



Linee Guida per l'Adattamento locale ai Cambiamenti Climatici nelle Alpi

CONVENZIONE DELLE ALPI
Segnali Alpini - 7



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



Linee Guida per l'Adattamento locale ai Cambiamenti Climatici nelle Alpi

Promotori del progetto

Paolo Angelini - Presidente del Comitato Permanente della Convenzione delle Alpi

Markus Reiterer - Segretario Generale della Convenzione delle Alpi

Cordinamento

Presidenza Italiana della Convenzione delle Alpi 2013-2014

Redattori

Antonio Ballarin-Denti - Fondazione Lombardia per l'Ambiente (FLA); Università Cattolica di Brescia; Focal Point nazionale della Convenzione delle Alpi-Italia

Luca Cetara - EURAC Research; Ministero dell'Ambiente; coordinatore della Segreteria tecnica scientifica della Presidenza Italiana della Convenzione delle Alpi

Maria Teresa Idone - Fondazione Lombardia per l'Ambiente; segreteria tecnico scientifica della Presidenza italiana della Convenzione delle Alpi

Revisori esterni

Sergio Castellari - CMCC/INGV; Agenzia Europea per l'Ambiente (Centro tematico europeo, Aria e Cambiamenti Climatici)- Italia

Jerome Duvernoy - Osservatorio nazionale sugli effetti del Riscaldamento globale (ONERC), Ministero dell'ecologia dello sviluppo sostenibile e dell'energia-Francia

Thomas Probst - Ufficio Federale per l'Ambiente divisione Clima- Svizzera

Marco Pütz - Istituto federale svizzero per la Ricerca WLS-Svizzera

Andreas Vetter - Agenzia Federale per l'Ambiente, Impatti climatici e adattamento- Germania

Supporto tecnico-organizzativo

Taja Ferjančič Lakota - Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi

Ramona Paris - Ufficio della Presidenza Italiana della Convenzione delle Alpi

Foto: ©Andrea Bianchini: pp. 2, 3, 13, 14, 15, 19, 21, 24, 25

©Raffaele Vergnani: pp. 16, 18, 22, 27

ISBN: 9788897500261



Linee Guida per l'Adattamento locale ai Cambiamenti Climatici nelle Alpi

CONVENZIONE DELLE ALPI

Segnali Alpini - 7



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



alpine convention
Italian presidency 2013-2014

Esperti coinvolti

Roberto Barbiero - Provincia Autonoma di Trento - Italia;
Blanka Bartol - Contact Point sloveno per la Convenzione delle Alpi, Ministero dell'Ambiente e della Pianificazione Territoriale, Direzione Pianificazione Territoriale - Slovenia;
Francesco Baruffi - Autorità di Bacino dei fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione - Italia
Andrea Bianchini - EURAC Research; Esperto della PF Acqua - Italia;
Adriano Bisello - EURAC Research; Esperto della PF Energia - Italia;
Daniele Bonchiola - Politecnico di Milano - Italia;
Paolo Bonasoni - Istituto di Scienze dell'atmosfera e del clima (ISAC-CNR) - Italia;
Alessio Carlino - Regione Friuli Venezia Giulia; Esperto della PF Agricoltura di Montagna - Italia;
Matteo Dall'Amico - Università di Trento; Esperto della PF Acqua - Italia;
Francesco Dellagiacomina - Provincia Autonoma di Trento; Presidente del GdL Foreste Alpine - Italia;
Ewald Galle - Ministero Federale dell'Agricoltura, delle Foreste, dell'Ambiente e della Gestione dell'Acqua; Presidente della PF Agricoltura di Montagna - Austria;
Saverio Gazzelloni - Istituto Nazionale di Statistica (ISTAT); Presidente del GdL RSAS - Italia;
Carlo Giupponi - Università Ca' Foscari di Venezia; CMCC - Italia;
Claudio Groff - Presidente della PF WISO - Italia;
Marie-Odile Guth - MEDDE/CGEDD; co-Presidente della PF Reti Ecologiche - Francia;
Silvia Jost - Focal Point Nazionale svizzero per la Convenzione delle Alpi; Ufficio Federale dello Sviluppo Territoriale; Esperto della PF Energia - Svizzera;
Mita Lapi - Fondazione Lombardia per l'Ambiente (FLA) - Italia;
Wolfgang Lexer - Agenzia per l'Ambiente dell'Austria, Lead Partner C3-Alps - Austria;
Michel Matthey - Ufficio Federale dello Sviluppo Territoriale; Presidente della PF Energia - Svizzera;
Francesco Musco - Università IUAV di Venezia - Italia;
Maria Patek - Ministero Federale dell'Agricoltura, delle Foreste, dell'Ambiente e della Gestione dell'Acqua; Presidente della PF Pericoli Naturali - Austria;
Marcello Petitta - ENEA/EURAC Research; Esperto della PF Energia - Italia;
Fabrizio Piccarolo - Fondazione Lombardia per l'Ambiente (FLA) - Italia;
Andreas Pichler - Ministero Federale dell'Agricoltura, delle Foreste, dell'Ambiente e della Gestione dell'Acqua; Esperto della PF Pericoli Naturali - Austria;
Catrin Promper - Ministero Federale dell'Agricoltura, delle Foreste, dell'Ambiente e della Gestione dell'Acqua; Esperto della PF Pericoli Naturali - Austria;
Riccardo Rigon - Università di Trento; Presidenet della PF Acqua - Italia;
Riccardo Santolini - Università di Urbino; Esperto della PF Reti Ecologiche - Italia;
Barbara Simonic - Ministero dell'Agricoltura e dell'Ambiente, Divisione Ambiente e Cambiamenti Climatici - Slovenia;
Thomas Streifeneder - EURAC Research - Italia;
Juan Terradez Mas - Fondazione Lombardia per l'Ambiente (FLA) - Italia;
Louis Thierry - Presidente dei Trasporti WG - Francia;
Eutizio Vittori - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA); Esperto della PF Pericoli Naturali - Italia;
Simona Vrevc - Vice Segretario della Convenzione delle Alpi - Slovenia;
Marc Zebisch - EURAC Research - Italia;
Andreas Zischg - Provincia Autonoma di Bolzano; Esperto della PF Pericoli Naturali - Italia

Questa breve pubblicazione sull'adattamento locale ai cambiamenti climatici è stata promossa dall'Italia durante la nostra Presidenza della Convenzione delle Alpi nel 2013-2014 allo scopo di fornire un orientamento alle amministrazioni locali e ai privati che si confrontano con l'adattamento ai cambiamenti climatici e offrire un contributo al dibattito globale sui cambiamenti climatici in vista della UNFCCC COP21 di Parigi.

Le Linee guida per l'adattamento locale ai cambiamenti climatici nelle Alpi sono state redatte sulla base dell'analisi degli impatti climatici e prendendo atto della richiesta delle amministrazioni regionali delle Alpi - con un approccio orientato alla pratica. Le Alpi, una catena montuosa che l'Italia condivide con altri sette Paesi europei, sono un ecosistema fragile, esposto a notevoli rischi climatici e caratterizzato da una grande diversità, per questo richiedono politiche condivise in cui la pianificazione e il governo del territorio giocano un ruolo centrale.

Le Alpi costituiscono un territorio ideale per costruire una strategia "dal basso" per l'adattamento locale, dal momento che le montagne segnano i confini di Paesi in cui si applicano politiche e misure differenti. Per redigere questo documento sono state raccolte buone pratiche locali da diversi territori alpini, per stimare il valore aggiunto per l'intera regione che può derivare dalla loro applicazione. Per questo le Linee Guida si riferiscono al livello locale, ma guardano anche a portatori di interessi globali: ci auguriamo che esse possano rafforzare, armonizzare e promuovere la pratica dell'adattamento locale nelle regioni di montagna e non solo.

È noto che l'esperienza in materia di politiche di sviluppo sostenibile nelle Alpi sia stata apprezzata ben oltre il territorio alpino e altre regioni del mondo abbiano mostrato particolare interesse per questa esperienza da diversi anni. La conoscenza, l'esperienza e le buone pratiche sviluppate nelle Alpi hanno ispirato altri accordi internazionali per la Montagna, come la Convenzione dei Carpazi, che è stata sostenuta dalla Convenzione delle Alpi fin dalla sua nascita, e la Mountain Partnership.

Proprio l'Italia ha collaborato con altri Paesi alpini, con il Segretariato Permanente e con la Presidenza della Convenzione dei Carpazi, così come con UNEP Vienna, nella funzione di Segretariato della Convenzione dei Carpazi, al fine di adottare una dichiarazione congiunta dei Paesi Alpini e Carpatici sulla necessità di politiche di adattamento locali presentata in occasione della UNFCCC COP20 di Lima. Ci auguriamo che queste Linee Guida incontrino la dovuta attenzione, contribuiscano ad aumentare la capacità di adattamento di tutti i soggetti e territori che le applicano, migliorino la consapevolezza sui rischi climatici e stimolino interventi di adattamento nei settori più esposti al cambiamento climatico. Ci piacerebbe vedere nuovi piani d'uso del territorio e standard di sicurezza migliorati, che inducano fiducia e stimolino investimenti pubblici e privati nelle aree oggi vulnerabili.

L'Italia continuerà a lavorare sull'adattamento locale e a promuovere azioni di cooperazione internazionale in materia con altre regioni del mondo interessate ad accrescere la loro resilienza. Ci auguriamo che queste Linee-guida possano incoraggiare le regioni montane più vulnerabili e le aree interne a proseguire in questo processo di primaria importanza.

Francesco La Camera - Direttore Generale
 Direzione Generale per lo Sviluppo Sostenibile, il Danno Ambientale
 e per i Rapporti con l'Unione Europea e gli Organismi Internazionali
 Ministero dell'Ambiente del Territorio e del Mare

Con l'adozione dei nuovi obiettivi di sviluppo sostenibile in sede ONU e la COP 21 della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici di Parigi, il 2015 ha rappresentato un punto di svolta nel dibattito globale sui cambiamenti climatici a partire dal quale amministratori, sia pubblici che privati, governi ed imprese, sono stati esortati a ridefinire, secondo priorità, politiche climatiche, scelte economiche e comportamenti privati.

A Parigi, come già anticipato nell'ambito della COP 20 di Lima nel 2014, è stato possibile rimarcare le peculiarità e la vulnerabilità ai cambiamenti climatici dei territori di montagna che coprono circa un quarto delle terre emerse, sono il principale serbatoio di acqua dolce e per questo concorrono a generare una domanda di misure di adattamento "ad hoc".

In questa logica, la Convenzione delle Alpi si è impegnata a trattare il tema dei cambiamenti climatici già dal 2006, con una Dichiarazione dei Ministri poi ripresa dal Piano d'Azione per i Cambiamenti Climatici nelle Alpi approvato nel 2009 e ora in fase di avanzata attuazione.

Le "Linee Guida" qui presentate rappresentano forse il principale risultato del suddetto Piano d'Azione e mirano ad offrire ai decisori locali uno strumento utile per la scelta di misure e tecniche di adattamento ai cambiamenti climatici e di sviluppo sostenibile dei territori alpini e di montagna in generale. L'auspicio è che esse possano costituire un uno stimolo per la governance anche di altri territori diversi da quelli di montagna.

Un ringraziamento per il lavoro fatto va agli esperti della Task Force della Presidenza Italiana della Convenzione delle Alpi 2013-14, al Segretariato Permanente e a gli altri esperti per il supporto prestato, nonché a tutte le Parti Contraenti che vi hanno contribuito e hanno riconosciuto il valore e la portata di questo documento in occasione della XIII Conferenza delle Alpi di Torino.

Paolo Angelini

Capo Delegazione italiana in Convenzione delle Alpi
Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

Le Alpi - come altre regioni montane del mondo - sono visibilmente colpite dai cambiamenti climatici. Nel corso degli ultimi 150 anni, la regione alpina ha registrato un aumento della temperatura media annua quasi doppio rispetto alla media dell'emisfero settentrionale. Aumento della temperatura e cambiamento nelle modalità climatiche avranno un impatto sulla vita nel suo complesso nelle regioni di montagna. Basti richiamare un numero: se continuasse la tendenza in atto oggi, il 95% della massa dei ghiacciai alpini probabilmente sarà scomparsa entro la fine di questo secolo.

La mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, comprese la definizione di politiche e le misure di sensibilizzazione e informazione, sono le principali questioni affrontate dalla Convenzione delle Alpi e costituiscono le pietre angolari del Piano d'azione della Convenzione sui cambiamenti climatici.

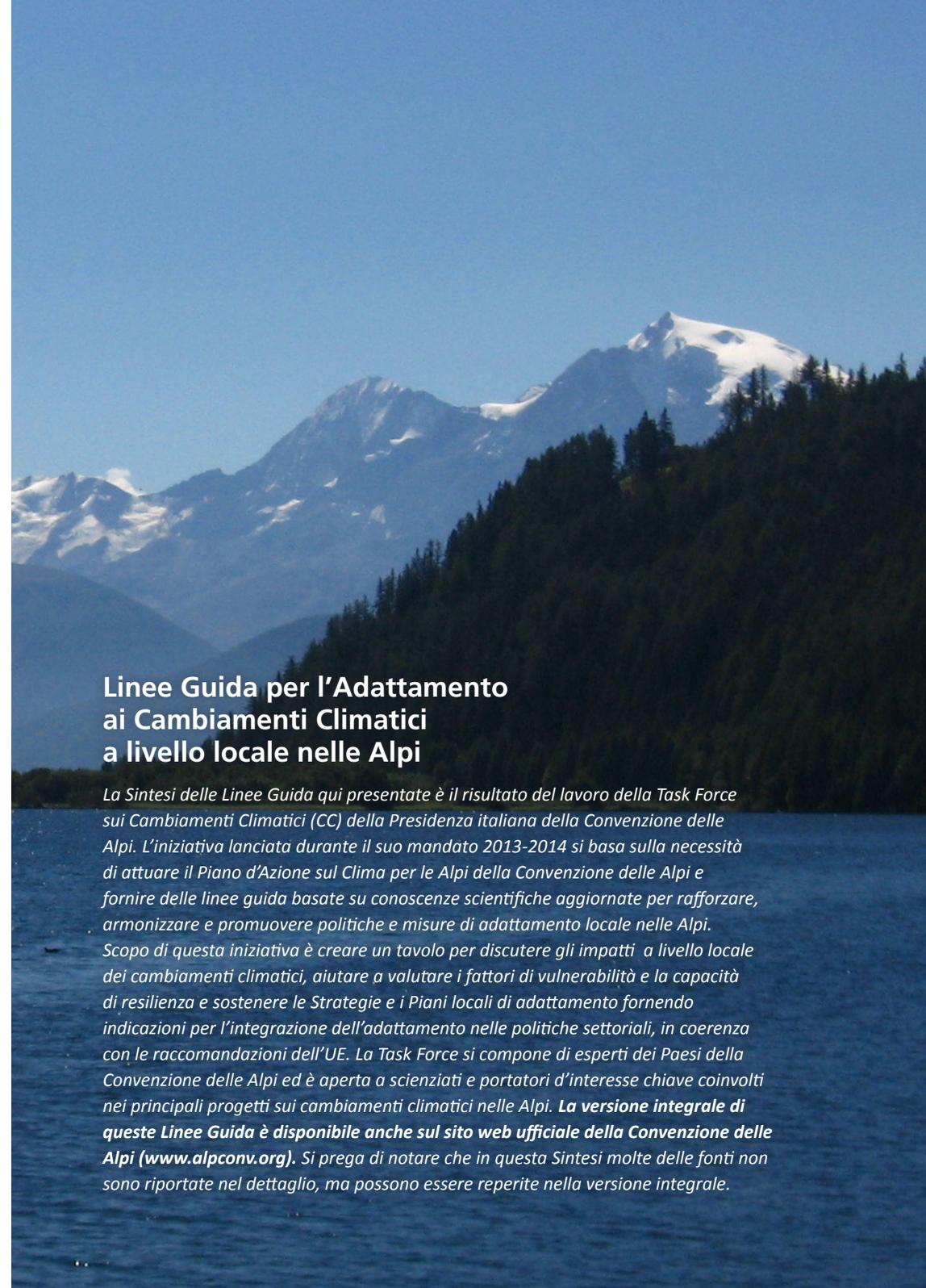
In questo contesto, sono grato alla Presidenza italiana 2013-2014 della Convenzione delle Alpi per aver dedicato una speciale task force alla sfida dell'adattamento locale ai cambiamenti climatici. I risultati di questo lavoro sono stati accolti dalla Conferenza delle Alpi di Torino, 2014, e sono ora a disposizione del pubblico nella nostra collana "Segnali alpini".

Vorrei cogliere l'occasione per ringraziare di cuore tutti quelli che hanno contribuito a questo rapporto.

Il cambiamento climatico ci riguarda tutti e a tutti i livelli. Richiede pertanto un'azione efficace da parte di tutti noi e a tutti i livelli.

Markus Reiterer

Segretario Generale della Convenzione delle Alpi



Linee Guida per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici a livello locale nelle Alpi

La Sintesi delle Linee Guida qui presentate è il risultato del lavoro della Task Force sui Cambiamenti Climatici (CC) della Presidenza italiana della Convenzione delle Alpi. L'iniziativa lanciata durante il suo mandato 2013-2014 si basa sulla necessità di attuare il Piano d'Azione sul Clima per le Alpi della Convenzione delle Alpi e fornire delle linee guida basate su conoscenze scientifiche aggiornate per rafforzare, armonizzare e promuovere politiche e misure di adattamento locale nelle Alpi. Scopo di questa iniziativa è creare un tavolo per discutere gli impatti a livello locale dei cambiamenti climatici, aiutare a valutare i fattori di vulnerabilità e la capacità di resilienza e sostenere le Strategie e i Piani locali di adattamento fornendo indicazioni per l'integrazione dell'adattamento nelle politiche settoriali, in coerenza con le raccomandazioni dell'UE. La Task Force si compone di esperti dei Paesi della Convenzione delle Alpi ed è aperta a scienziati e portatori d'interesse chiave coinvolti nei principali progetti sui cambiamenti climatici nelle Alpi. **La versione integrale di queste Linee Guida è disponibile anche sul sito web ufficiale della Convenzione delle Alpi (www.alpconv.org).** Si prega di notare che in questa Sintesi molte delle fonti non sono riportate nel dettaglio, ma possono essere reperite nella versione integrale.

Passi per la Strategia di Adattamento Locale nelle Alpi

Il contesto delle politiche alpine

 Fase (I)
Valutazione di impatti, vulnerabilità e rischi

 Fase (II)
Pianificare l'adattamento

 Fase (III)
Implementazione delle misure di adattamento

 Fase (IV)
Monitoraggio e valutazione degli interventi di adattamento

Tematiche trasversali

Linee Guida per l'Adattamento Locale nelle Alpi

1	Perché sviluppare delle linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale nelle Alpi?	8
1.1	Cambiamenti climatici: le sfide interconnesse di mitigazione e adattamento	9
1.2	Le politiche di adattamento nell'Unione Europea (UE) e nei Paesi alpini: il ruolo significativo del livello regionale e locale	10
2	Una guida alle politiche per lo sviluppo e l'attuazione delle Strategie di Adattamento sub-nazionali nelle Alpi	11
2.1	I cambiamenti climatici nelle Alpi	12
2.2	Impatti, vulnerabilità e capacità di resilienza nei settori di attività	14
2.2.1	Foreste montane	14
2.2.2	Risorse idriche	15
2.2.3	Energia	17
2.2.4	Qualità dell'aria e salute umana	18
2.2.5	Agricoltura di montagna e allevamento	19
2.2.6	Trasporti	21
2.2.7	Gestione di fenomeni estremi e pericoli naturali	23
2.2.8	Turismo	25
2.2.9	Biodiversità ed ecosistemi	26
2.2.10	Pianificazione territoriale	27
2.3	Identificazione e selezione di opzioni per l'adattamento locale	29
2.3.1	Analisi costi-benefici e multicriterio: valutazione di fattibilità	29
2.3.2	Individuazione delle priorità	31
2.4	Attuazione delle misure a livello locale	32
2.5	Governance multi-livello (armonizzazione delle politiche di pianificazione ai diversi livelli di governance)	32
2.6	Monitoraggio e valutazione: il seguito della politica di adattamento	34
2.6.1	La necessità di sistemi di valutazione basati su indicatori	34
2.6.2	Adeguamenti e reporting sulle strategie di adattamento	37
3	Fattori chiave per assicurare il successo di strategie di adattamento sub-nazionali a livello locale nelle Alpi	37
3.1	Affrontare tematiche trasversali: integrazione e priorità	38
3.2	Partecipazione	38
3.3	Comunicazione e sensibilizzazione	39
3.4	Finanziamento	39
3.4.1	Finanziamento pubblico interno	39
3.4.2	Il ruolo del settore privato	40
3.4.3	Finanziamento esterno (fonti nazionali ed europee)	40
3.5	Rafforzamento della cooperazione transfrontaliera	40
3.6	Garantire il coinvolgimento dei portatori di interessi	41
3.7	Evitare il mal-adattamento	43

1 Perché sviluppare delle linee guida per l'adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale nelle Alpi?

L'adattamento richiede lo sviluppo di buone politiche settoriali e un lavoro teso alla massimizzazione di benefici comuni nell'ambito del clima e in altri campi. Queste linee guida mirano a trasmettere un'adeguata informazione sugli impatti climatici e l'adattamento ai diversi livelli di governance sub-nazionale. L'informazione è una risorsa primaria, essendo in grado sia di stimolare un adattamento autonomo una volta che i mercati iniziano a rispondervi (ad esempio nel caso di previsioni su regimi di precipitazioni e intemperie), sia di compiere scelte di pianificazione adeguate relativamente all'uso del suolo e definire standard di performance che possano portare a investimenti pubblici e privati più sicuri. Anche le reti di sicurezza finanziaria pubblica e privata possono migliorare le capacità di preparazione e adattamento di un territorio.

Tabella I:
I quadri alpino ed Europeo sull'adattamento ai Cambiamenti Climatici

Il quadro alpino sui Cambiamenti Climatici	Il quadro europeo di adattamento ai Cambiamenti Climatici
<ul style="list-style-type: none"> Dichiarazione di Alpbach, 2006 Conferenza di Evian, 2009 Piano d'Azione sui Cambiamenti Climatici nelle Alpi, 2009 	<ul style="list-style-type: none"> CE (2009), White Paper. Adapting to climate change: Towards a European framework for action; CE (2013), Una Strategia UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici CE (2013), Una Strategia UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici: valutazione degli impatti; CE (2013), Linee guida sullo sviluppo di strategie e di adattamento; UE- Comitato delle Regioni (2013), Adattamento ai cambiamenti climatici: Empowerment delle autorità locali e regionali con un focus sul loro coinvolgimento nell'ideazione di monitoraggio e policy; Ecologic Institute- Berlin (2009), Ideazione di linee guida per l'elaborazione di Strategie di Adattamento Regionale ai Cambiamenti Climatici (tender of EC DG-ENV); CE (2013), CC adaptation practice across the EU; CE (2013), Studio sulle Attività di Adattamento a Livello Regionale in UE; AEA (2012), Cambiamenti Climatici, impatti e vulnerabilità in Europa, 2012; AEA (2013), L'Adattamento in Europa; ONU (1992), Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici

1.1 Cambiamenti climatici: le sfide interconnesse di mitigazione e adattamento

Una strategia che affronti i cambiamenti climatici dovrebbe essere sviluppata in due diverse direzioni (CE White Paper 2009):

- la riduzione delle emissioni di gas serra con l'obiettivo di rallentare il riscaldamento globale nel lungo periodo (azioni di mitigazione);
- l'aumento della resilienza delle attività umane e degli ecosistemi per prevenire o minimizzare gli impatti inevitabili nel breve periodo (azioni di adattamento).

In effetti, a prescindere dagli scenari di riscaldamento e per quanto efficaci possano essere gli sforzi di mitigazione, l'impatto dei cambiamenti climatici aumenterà nei prossimi decenni a causa degli impatti differiti delle emissioni passate e attuali di gas serra. Sono dunque necessarie misure di adattamento per affrontare gli inevitabili impatti climatici e i loro costi economici, ambientali e sociali. Seguire approcci coerenti, flessibili e partecipativi rende più conveniente intraprendere azioni di adattamento preventive e pianificate, invece di pagare il prezzo del mancato adattamento. Data la natura specifica e di ampia portata degli impatti dei cambiamenti climatici sul territorio alpino, le misure di adattamento devono essere prese a tutti i livelli, dal locale, al regionale, al nazionale. Un'adeguata strategia di adattamento dovrebbe mirare a minimizzare i rischi legati ai cambiamenti climatici, tutelare la salute pubblica, la qualità della vita e le proprietà immobiliari nonché preservare la natura, migliorando la capacità di adattamento degli ecosistemi naturali e dei sistemi socio-economici.

Inoltre, una solida strategia di adattamento dovrebbe essere in grado di sfruttare i vantaggi delle nuove opportunità e generare benefici comuni. Le scelte di adattamento possono portare nuove opportunità in termini di mercato e occupazione in settori come le tecnologie agricole, la gestione degli ecosistemi, l'edilizia, la gestione dell'acqua e le assicurazioni. Le aziende europee, incluse le piccole e medie imprese (PMI), possono qualificarsi come precursori nello sviluppo di prodotti e servizi resilienti al clima e cogliere così opportunità economiche a livello mondiale. In linea con la Strategia Europa 2020, le strategie di adattamento mirano a una transizione verso un'economia a basse emissioni di CO₂, resiliente al clima, che promuova una crescita sostenibile, stimolando investimenti resilienti al clima e creando nuovi posti di lavoro. Pertanto, adattamento e mitigazione non dovrebbero essere considerati approcci alternativi o contrastanti. Piuttosto rappresentano aspetti complementari di una politica esaustiva e di maggior successo che affronti tutti gli impatti dei cambiamenti climatici. Mentre la mitigazione agisce su un periodo di tempo più lungo e richiede un approccio coordinato a livello mondiale per ridurre gradualmente e infine controllare le emissioni di gas serra a livello globale, l'adattamento agisce principalmente a livello locale (da quello nazionale a scendere) e può essere modulato a seconda delle diverse circostanze locali (determinate ad esempio dalla combinazione di impatti locali, vulnerabilità e capacità di resilienza). Come evidenziato dal Rapporto Stern, se le misure di adattamento non sono adeguatamente attuate, i costi di mitigazione saranno maggiori e più serie saranno le conseguenze dei cambiamenti climatici prima che questi siano stabilizzati dagli effetti di lungo periodo delle politiche di mitigazione.

1.2 Le politiche di adattamento nell'Unione Europea (UE) e nei Paesi alpini: il ruolo significativo del livello regionale e locale

Gli impatti dei cambiamenti climatici non rispettano i confini amministrativi. Si prevede che varino attraverso l'Europa e all'interno di ciascuno Stato Membro. Per essere efficace, l'adattamento ai cambiamenti climatici richiede risposte a tutti i livelli di governo: nazionale, regionale, locale - e, collettivamente, a livello europeo.

La Strategia UE sull'adattamento ai cambiamenti climatici (aprile 2013) si basa su tre priorità:

- promuovere azioni degli Stati Membri;
- generare processi decisionali più informati;
- incrementare la resilienza nei settori chiave vulnerabili.

Sostiene lo scambio di buone pratiche tra Stati Membri, regioni, città e altri portatori di interesse e pone l'accento sull'azione a livello locale per l'attuazione di una strategia di adattamento integrata.

Non esiste un solo tipo di livello locale. Gli ambienti urbani presentano caratteristiche differenti dalle aree rurali, con conseguenti diversi profili di vulnerabilità, relativi alla sensibilità dei sistemi locali ai cambiamenti provocati dal clima (ad esempio: dipendenza locale dai servizi e prodotti ecosistemici, concentrazione di valori immobiliari o attività economiche, etc.), in relazione alla capacità di adattamento (ad esempio: disponibilità di infrastrutture o servizi pubblici facilmente accessibili, risorse finanziarie per la protezione o la ripresa, risorse umane qualificate, etc.) e obiettivi o strategie che possano portare a decisioni diverse, secondo l'OCSE.

Le tre ragioni principali identificate dall'OCSE per concentrarsi sull'adattamento a livello locale sono:

- Gli impatti dei cambiamenti climatici si manifestano a livello locale e colpiscono i mezzi di sussistenza locale, ma interessano anche aspetti economici, sanitari e sociali attraverso fenomeni localizzati in risposta a fattori locali, geografici, ambientali, economici, sociali e politici;
- La vulnerabilità e la capacità di adattamento sono caratteristiche per ogni contesto locale, dipendono dall'interazione di molti fattori e processi socio-ecologici. Dunque le capacità di ridurre l'esposizione e riprendersi da impatti o sfruttare le opportunità offerte dagli impatti dei cambiamenti climatici possono essere sviluppate localmente;
- L'adattamento si osserva e si misura meglio a livello locale, richiedendo spesso decisioni individuali (ad esempio: selezione delle colture, acquisto di attrezzature, formazione professionale, pianificazioni d'emergenza); lavorare a livello locale permette di monitorare e valutare meglio l'efficienza o l'efficacia dell'adattamento.

Alcune questioni essenziali possono inoltre influenzare la gestione e la governance dell'adattamento a livello locale:

- Le lacune di conoscenza sull'adattamento sono un notevole ostacolo all'istituzione di un processo di adattamento;
- L'impegno politico da parte dei policy-makers locali è cruciale per l'avanzamento degli enti locali nell'adattamento;
- la disponibilità di un supporto tecnico, linee di intervento e strumenti di azione sono vitali per sostenere gli enti locali nello sviluppo di valutazioni di vulnerabilità, identificazione di opzioni di adattamento, sviluppo di sistemi di monitoraggio

e valutazione per l'adattamento locale. È dunque cruciale che l'adattamento sia perseguito coerentemente con il livello regionale, per creare una chiara interfaccia che permetta agli attori di livello locale e regionale di comunicare e cooperare efficacemente tra loro, e una migliore organizzazione e identificazione delle competenze e responsabilità delle autorità regionali e locali.

2 Una guida alle politiche per lo sviluppo e l'implementazione delle Strategie di Adattamento sub-nazionali nelle Alpi

Dal punto di vista delle politiche, adattamento vuol dire prendere in considerazione gli scenari climatici e i loro possibili impatti socio-economici in ogni tipo di decisione politica e di pianificazione. Per fare ciò occorrono lungimiranza e politiche più collaborative che coinvolgano tutti gli attori politici, sociali ed economici. L'adattamento comporta lo sviluppo di buone politiche settoriali e l'impegno per massimizzare i benefici comuni che da esse derivano per il clima e in altri campi. Queste Linee Guida mirano a fornire un'informazione adeguata sugli impatti climatici e sulle necessità di adattamento ai diversi livelli amministrativi e di *governance* sub-nazionali. **L'informazione è una risorsa primaria, essendo in grado sia di stimolare un adattamento autonomo una volta che i mercati iniziano a rispondervi (ad esempio nel caso di previsioni su regimi di precipitazioni e intemperie), sia di compiere scelte di pianificazione adeguate relativamente all'uso del suolo e definire standard di performance che possano portare a investimenti pubblici e privati più sicuri. Anche le reti di sicurezza finanziaria pubblica e privata possono migliorare le capacità di preparazione e adattamento di un territorio.**

Il processo di adattamento prevede quattro fasi:

- (I) valutazione di impatti, vulnerabilità e rischi
- (II) pianificazione dell'adattamento
- (III) attuazione delle misure di adattamento
- (IV) monitoraggio e valutazione degli interventi di adattamento

I risultati della fase (iv) confluiranno nella fase (i), assicurando che l'azione di adattamento sia iterativa e dinamica nel tempo.

Fase (i): Temi da considerare durante la valutazione di impatti, vulnerabilità e rischi:

- Pericoli attuali legati al clima e previsioni relative ai loro cambiamenti
- Impatti attuali e futuri di pericoli legati al clima
- Quantificazione della vulnerabilità di sistemi naturali/umani e loro capacità di resilienza
- Tendenze di sviluppo e fattori socio-economici che possano ridurre futuri impatti e vulnerabilità.

Fase (II): Temi da considerare durante la pianificazione della fase di adattamento

- Strategie in atto per la gestione di rischi derivanti da pericoli legati al clima
- Praticabilità ed efficacia delle strategie in atto nel futuro

- Ulteriori misure di adattamento da intraprendere per ridurre gli impatti e aumentare la resilienza (incluse ad esempio misure *soft*, misure di "command and control", strumenti di mercato, finanziari ed educativi)
- Costi e benefici di ciascuna misura di adattamento
- Identificazione di adeguate politiche intersettoriali da integrare in una strategia di adattamento esaustiva
- Coerenza della strategia di adattamento con gli obiettivi di sviluppo nazionali, locali o settoriali
- Barriere o opportunità per l'integrazione dei rischi dei cambiamenti climatici e delle misure di adattamento nelle politiche e nei sistemi di pianificazione nazionali, locali o settoriali.

Figura I:
Percorso e principali fasi per attuare strategie di adattamento sub-nazionali

Fase (III): Obiettivi generali delle strategie di adattamento

- Evitare o minimizzare del tutto o solo in parte gli impatti attesi o osservati
- Riportare i livelli di benessere umano a quelli precedenti alla manifestazione dei cambiamenti climatici
- Conservare gli attuali livelli di rischio o possibilmente ridurli in maniera efficiente in termini di costi, entro tetti di budget concordati o livelli accettabili predefiniti.

Fase (IV): Fasi e metodi di monitoraggio e valutazione

- Iniziare dagli obiettivi e dagli strumenti preferiti per l'attuazione del processo di adattamento
- Usare un sistema basato su indicatori relativi a obiettivi misurabili, raggiungibili, realistici e programmati nel tempo (in alternativa: ad esempio condurre sondaggi d'opinione, monitorare il numero di visite al sito web di un gruppo sui cambiamenti climatici e monitorare il numero di richieste di documentazione ricevute sui cambiamenti climatici da un ufficio preposto)
- Apportare adeguamenti ad azioni, obiettivi e metodi basati sul feedback raccolto tramite le azioni di monitoraggio.



2.1 Cambiamenti climatici nelle Alpi

Le Alpi sono state identificate come una delle aree più vulnerabili ai cambiamenti climatici in Europa. Mostrano una significativa rilevanza socio-economica ed ecologica, ma anche una grande vulnerabilità rispetto a una vasta serie di pericoli naturali, all'incremento di popolazione e a diverse pressioni ambientali.

Alcuni studi (ad esempio il progetto MANFRED 2012) delineano gli impatti dei cambiamenti climatici già manifestatisi in passato; i principali modelli climatici prevedono un'intensificazione delle tendenze per i prossimi decenni (vedi fig. II).

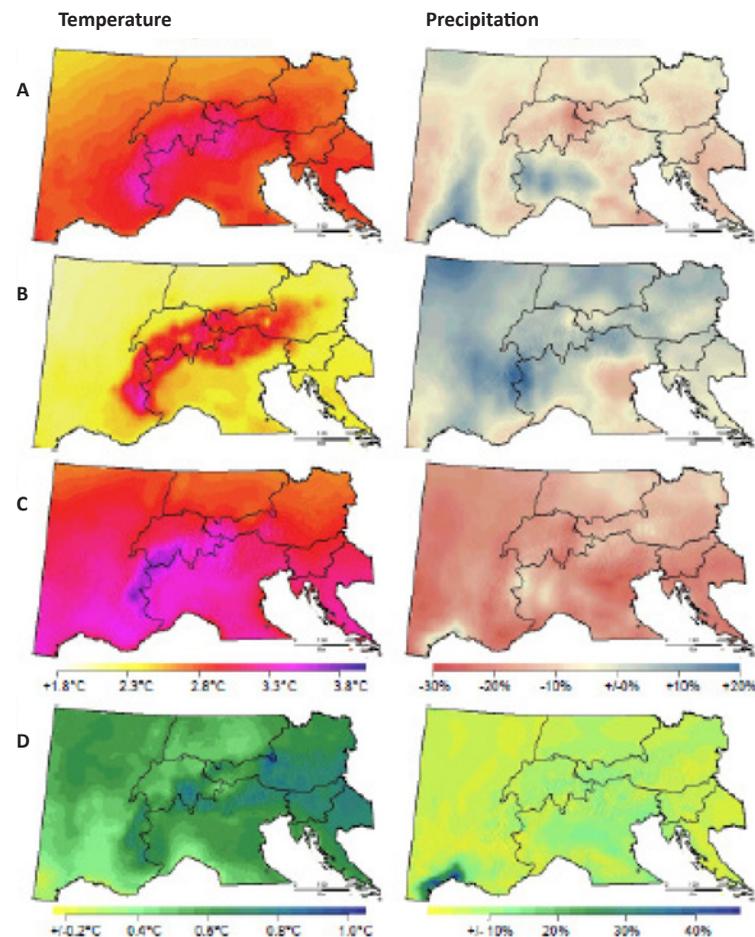


Figura II:
Anomalie climatiche per le Alpi, scenario dal 2080

Fonte:
progetto MANFRED (WSL Institute, Switzerland, 2012)

I principali impatti dei cambiamenti climatici nella regione alpina osservati comprendono:

- l'aumento delle temperature registrato nelle Alpi italiane negli ultimi 30 anni è stata pari a tre volte l'aumento medio registrato nell'intero emisfero boreale. L'aumento complessivo delle temperature è approssimativamente di +1 °C sulla media annuale ed è più marcato nelle massime estive e nelle minime invernali;
- le serie temporali sulla quantità e profondità della neve (snow height) registrate in 41 stazioni meteorologiche nelle Alpi nel periodo 1920-2005 evidenziano un'evidente tendenza alla diminuzione. Tale tendenza è ancora più evidente negli ultimi 30 anni, poiché le nevicate sono diminuite del 18% rispetto al periodo di riferimento 1959-2002; nelle stazioni a bassa quota sono state registrate riduzioni delle precipitazioni fino al 40%.

- **Nevicate:** l'altitudine minima a cui si registra presenza di neve (linea di affidabilità della neve) aumenterà. Secondo alcuni studi un incremento della temperatura dell'aria di 1°C comporterà un aumento di 150 m della quota di affidabilità della neve; ciò implica una più accentuata riduzione dell'innevamento a bassa quota e un conseguente grave impatto sul turismo invernale.
- **Permafrost e ghiacciai:** la soglia altimetrica di scioglimento per il terreno perennemente ghiacciato aumenterà e si verificherà un'accelerazione del ritiro dei ghiacci. I ghiacciai continueranno a subire una diminuzione di massa, profondità ed estensione della superficie a tasso crescente.

La significativa riduzione delle precipitazioni estive e l'incremento di quelle invernali, sempre più piovose che nevose, insieme con l'accelerazione dello scioglimento della criosfera, comporterà cambiamenti rilevanti del regime idrologico montano. È prevista una significativa riduzione del deflusso in estate e soprattutto un suo considerevole aumento in inverno, con conseguenze dal punto di vista del rischio di frane e della futura disponibilità di risorse idriche. È previsto un aumento del rischio glaciale in quanto aree attualmente stabili diventeranno gradualmente più soggette a eventi disastrosi come crolli, cadute di rocce e frane.

Variazioni previste per gli anni a venire:

- **temperatura:** è previsto un aumento costante della temperatura media con un incremento tra i 2 e i 6° a seconda degli scenari di emissione.
- **Precipitazioni:** è previsto un cambiamento nel sistema delle precipitazioni, con variazioni stagionali molto marcate. Si prevedono cambiamenti di lungo periodo nei regimi delle precipitazioni con variazioni tra le diverse regioni alpine; tuttavia, in considerazione dei cambiamenti di intensità delle precipitazioni e le variazioni stagionali, è probabile che eventi estremi si verifichino con maggiore frequenza e intensità.

2.2

Impatti, vulnerabilità e capacità di resilienza nei settori di attività

2.2.1 Foreste montane

Obiettivi di adattamento

Gli obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale e relativi alla gestione forestale dovrebbero integrare i seguenti aspetti:

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

Gli alberi delle foreste montane hanno un ciclo vitale lungo (spesso fino a 2-3 secoli e più) e la loro distribuzione è per lo più determinata dalle condizioni climatiche e del suolo. I cambiamenti climatici possono colpire la loro stabilità durante eventi estremi (raffiche di vento, periodi di siccità, incendi boschivi, alluvioni, valanghe), che si prevede diventino più frequenti, e possono manifestarsi e intensificarsi malattie parassitarie che attacchino alberi indeboliti in un clima che cambia. All'interno della comunità scientifica vi è consenso generale sul fatto che i cambiamenti climatici influenzeranno la vegetazione forestale in tre modi principali:

- avanzamento altitudinale e latitudinale della linea del bosco e spostamento nella distribuzione delle specie (già osservato in Europa);
- aumento del tasso di crescita delle foreste (già osservato in Europa, con un ruolo

svolto anche dalla diminuzione della pressione);

- ulteriore aumento di parassiti e malattie, dovuti alle condizioni di cambiamento climatico che pongono la salute degli alberi sotto stress.

Obiettivi di adattamento

Gli obiettivi di adattamento relativi alla gestione forestale a livello locale dovrebbero integrare gli aspetti elencati:

- in presenza di alberi che vivono 1-2 secoli e di fronte a una maggiore incertezza nella pianificazione forestale, la gestione delle foreste svolge un ruolo centrale;
- i mutamenti sociali devono essere considerati nelle strategie di adattamento: la crescente pressione per la riduzione dei costi di gestione delle foreste, la domanda elevata e in aumento di legname (nelle forme di: utilizzo del materiale; produzione di energia; usi bio-industriali), il nuovo equilibrio tra protezione e sfruttamento del legno, le misure per incrementare la stabilità e la resilienza dei sistemi forestali, la crescente attenzione per i servizi ecosistemici, la migrazione delle popolazioni verso gli agglomerati, la transizione demografica;
- il settore forestale deve integrare la gestione dei rischi nei propri obiettivi e nella prassi, individuando le aree più a rischio e sviluppando capacità di azione all'occorrenza; dev'essere garantita qualche forma di sostegno ai proprietari di foreste in caso di danni;
- le strutture delle foreste devono essere sviluppate secondo il principio di resilienza: piante e gruppi di piante devono sviluppare capacità di stabilità, rigenerazione e dovrebbero essere quanto più estese possibile, al fine di permettere una rapida ripresa in caso di eventi estremi;
- le foreste miste, a rigenerazione naturale e le strutture frammentarie con età disomogenee dovrebbero essere favorite al fine di massimizzare il patrimonio genetico naturale e la resilienza delle foreste;
- un monitoraggio affidabile dei casi di danno e scambio di dati ed esperienze (e cooperazione) sono importanti nell'affrontare rischi e danni connessi ai cambiamenti climatici;
- è importante comunicare il ruolo centrale che svolgono le foreste alpine e i servizi che queste forniscono alla società ai livelli locale e regionale, al fine di rendere i beneficiari consapevoli del ruolo delle foreste e disponibili a compensare i servizi che da esse ricevono.

2.2.2 Risorse idriche

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

I cambiamenti climatici nelle Alpi sono strettamente correlati alle risorse idriche, in quanto un cambiamento delle temperature e delle precipitazioni hanno gravi conseguenze sulla linea della neve, lo scioglimento dei ghiacciai, e l'evapo-traspirazione e di conseguenza sullo scarico delle acque nei corsi d'acqua a valle.

È probabile che tali cambiamenti incrementino la pericolosità delle alluvioni e riducano la disponibilità di acqua in estate per le attività agricole e il consumo umano.

Negli ultimi 130 anni, i giorni di pioggia sono diminuiti, mentre i giorni secchi sembrano essere aumentati di due unità per secolo. Si prevede che nel 2050 i casi di siccità siano due volte più frequenti rispetto a oggi



©Andrea Bianchini, ©Raffaele Vergnani



e tre volte più frequenti nel 2070. I cambiamenti climatici stanno provocando un aumento della temperatura delle acque che, oltre a generare impatti secondari, può degradarne la qualità e causare ulteriori problemi all'ecosistema. È probabile che una maggiore intensità delle precipitazioni induca un incremento dei processi di erosione e, conseguentemente, un aumento del trasporto di nutrienti e sedimenti nei torrenti e nei fiumi. I cambiamenti climatici modificheranno la domanda di risorse idriche: sarà necessario verificare la disponibilità d'acqua, probabilmente ridotta; la qualità dell'acqua necessiterà di ulteriori monitoraggio. Inoltre, si prevede che le istanze per azioni a difesa dell'ambiente e dell'ecosistema diventeranno più pressanti e impegnative, per garantire

la salute umana, l'equilibrio dell'ecosistema e la prevenzione dei pericoli naturali.

Obiettivi di adattamento

La strategia di adattamento ai cambiamenti climatici nel campo della gestione dell'acqua richiede:

- a) l'equilibrio tra regioni umide ed aride;
- b) la salvaguardia delle risorse dal deterioramento, ad esempio con misure di protezione delle acque sotterranee;
- c) il miglioramento della rigenerazione delle acque sotterranee, ad esempio mediante uso e gestione dell'acqua piovana;
- d) l'obbligo di adottare misure di ritenzione delle acque per usi agricoli nei periodi estivi più secchi e il divieto di drenaggio delle acque direttamente dai fiumi.

• Misure "grigie"

Ottimizzare l'uso delle risorse idriche disponibili (attraverso misure quali l'adeguamento dell'offerta ove appropriato, un'irrigazione e un sistema di distribuzione efficiente, il rafforzamento dei serbatoi idrici dedicati alla produzione di neve artificiale).

Il rafforzamento degli attuali metodi di monitoraggio dello stato delle acque superficiali, sotterranee e del contenuto equivalente in acqua della neve (SWE). Migliorare gli attuali database e le previsioni circa i consumi di acqua e dei volumi di deflusso, lo scambio interregionale di dati e i sistemi di monitoraggio. Aggiornamento tecnologico dei sistemi di misurazione (ad esempio mediante l'uso di tecniche di telerilevamento, etc.), ove appropriato.

• Misure "verdi"

Riqualficazione dei fiumi, tenendo in considerazione il deflusso minimo vitale (DMV) e lo stato ecologico.

Creazione di "zone cuscinetto" tra fiumi e aree coltivate, ove appropriato. Risanamento dell'integrità ecologica dell'areale rivierasco e laterale (zone di transizione) dei fiumi, ove possibile, per rafforzare il loro ruolo nella regolazione dei processi bio-geo-chimici.

• Misure "soft"

Gestione: assicurare la creazione di piani di gestione delle alluvioni e, ove appropriato, della siccità in conformità con la Direttiva 2007/60 e il rispetto degli standard di qualità dell'acqua (Direttiva 2000/60).

Legislazione e pianificazione: ricalcolare il valore storico del fabbisogno di acqua e delle sovvenzioni, ove appropriato, e assicurare il deflusso minimo vitale (DMV).

Comunicazione: promuovere eventi di sensibilizzazione nelle aree interessate da una variazione del ciclo idrologico (come ad esempio per incidenza di eventi estremi, siccità, elevata variabilità dei flussi, etc.).

Economia: definire incentivi per l'immissione di prodotti caratterizzati da requisiti di utilizzo efficiente dell'acqua e/o elevati livelli di qualità dell'acqua, ove appropriato; pianificare strumenti economici per la gestione dei rischi climatici (per es. assicurazioni, etc.), ove praticabile.

2.2.3 Energia

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

• Aumento dell'utilizzo di fonti rinnovabili

La domanda di utilizzo di fonti di energia rinnovabili (FER), come quelle solare, eolica, geotermica, idroelettrica etc. è aumentata, in seguito a una migliore comprensione delle cause dei cambiamenti climatici.

Specialmente l'Europa, che dipende ampiamente da combustibili fossili importati, sta sviluppando politiche di promozione delle FER.

Nelle Alpi, la situazione è leggermente differente rispetto al resto d'Europa: la presenza dell'industria manifatturiera è limitata, così come il relativo consumo di energia e le emissioni di CO₂. Tuttavia, altre fonti di consumi energetici e di emissioni, come il trasporto stradale e il riscaldamento domestico, sono aumentate negli ultimi quindici anni.

L'utilizzo di fonti rinnovabili a basse emissioni di carbonio è significativamente aumentato nelle Alpi, ma è ancora lontano dall'autosufficienza

• Aumento dell'utilizzo di energia idroelettrica

La fonte di energia rinnovabile più rilevante nelle Alpi è l'idroelettrico, che si prevede subirà un calo di produzione dovuto alla riduzione della portata dei fiumi. Considerata l'attuale situazione di cambiamenti climatici, gli scenari energetici dovrebbero includere non solo la variazione della domanda di energia, ma anche la variabilità delle fonti rinnovabili causata dai cambiamenti climatici. Sono possibili restrizioni alla produzione di elettricità da centrali termoelettriche legate a temperature più elevate sia dell'atmosfera che delle acque e variazioni del deflusso in estate. Una delle questioni più problematiche per le fonti di energia rinnovabili è l'impatto sul paesaggio dei "collettori" e delle infrastrutture quali: dighe, pannelli solari, pale eoliche, etc.

Obiettivi di adattamento

La direzione che i Paesi alpini dovrebbero seguire è, da una parte, un aumento dell'utilizzo di energia rinnovabile e, dall'altra, drastici risparmi sul consumo di energia insieme con un aumento di efficienza nell'uso.

I benefici dell'utilizzo di FER includono generalmente:

- Sicurezza energetica: riduzione della dipendenza da importazione di energia.



- Ambiente: mitigazione dei cambiamenti climatici globali, delle precipitazioni acide ed eutrofiche regionali, dell'inquinamento dell'aria a livello locale e dell'inquinamento negli ambienti chiusi.
- Occupazione: sviluppo tecnologico, industria manifatturiera, servizi di installazione e manutenzione.
- Sviluppo tecnologico e competitività: crescita di prodotti e processi industriali nuovi e più "green".
- Sviluppo rurale: miglioramento dei servizi energetici e opportunità redditizie.
- Affidabilità: maggiore disponibilità di energia e/o affidabilità in aree dove il servizio di approvvigionamento energetico legato alle reti alimentate da centrali elettriche classiche potrebbe essere intermittente o inaffidabile.

Gli obiettivi politici e sociali da raggiungere con riferimento alla produzione di energia nelle Alpi possono essere riassunti come segue:

- Adozione di soluzioni tecnologicamente avanzate per l'energia sostenibile.
- Maggiore utilizzo di FER, insieme con maggiore efficienza energetica e uso razionale dell'energia in tutti i settori.
- Aumento dell'efficienza energetica attraverso riduzione dei consumi, miglioramento dell'efficienza energetica degli edifici esistenti e sostegno a campagne di informazione e sensibilizzazione dei cittadini.

2.2.4 Qualità dell'aria e salute umana

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

I cambiamenti climatici e le conseguenti mutate condizioni meteorologiche possono alterare lo stato dell'atmosfera e i fenomeni connessi, generando un impatto sulla formazione e sul trasporto di inquinanti atmosferici. Un clima più caldo e secco può portare a livelli più elevati di numerosi inquinanti atmosferici, specialmente quelli che si generano in atmosfera in conseguenza di reazioni chimiche e fotochimiche, quali il particolato sottile (PM10 e PM2.5) e l'ozono troposferico (O3).

Inoltre, particolari condizioni meteorologiche come l'inversione termica e i sistemi ventosi locali tipici della regione alpina ostacolano la diluizione e il trasporto e la diluizione degli inquinanti, accrescendo significativamente la vulnerabilità di alcune popolazioni locali all'inquinamento atmosferico a causa di una maggiore esposizione. Si teme che i cambiamenti climatici possano aumentare l'incidenza di malattie e mortalità associate all'inquinamento atmosferico.

A seconda del singolo sito o località, l'impatto dei cambiamenti climatici sull'inquinamento atmosferico può essere aggravato da fattori topografici, atmosferici e umani specifici che devono essere attentamente considerati per valutare la portata di potenziali pericoli da inquinamento atmosferico. Ad esempio, ampia parte dei residenti della regione alpina vive in prossimità di corridoi di trasporto transalpino ed è quindi esposta agli effetti negativi del traffico di transito sulla qualità dell'aria, con potenziali conseguenze negative sulla salute.

Infine, altri fattori che possono ulteriormente aggravare la futura qualità dell'aria nelle Alpi riguardano l'aumento atteso del rischio di incendi



boschivi e di ondate di calore (*heatwave*) nei prossimi decenni. La misura in cui la salute umana è interessata dagli effetti dei cambiamenti climatici sull'inquinamento atmosferico dipende: (1) dall'esposizione della popolazione rispetto alle sue conseguenze, (2) dalla sensibilità della popolazione all'esposizione e (3) dalla capacità del sistema socio-economico e della popolazione di adattarsi alla nuova circostanza.

Obiettivi di adattamento

Fissare obiettivi di adattamento per la qualità dell'aria a livello sub-nazionale richiede un'attenta considerazione delle informazioni prodotte dagli organi istituzionali e dalle agenzie ambientali a livello europeo e uno stretto coordinamento con le strategie di adattamento nazionali e regionali. Al fine di evitare casi di mal-adattamento, è importante evitare di adottare obiettivi e opzioni di adattamento che potrebbero aumentare la vulnerabilità futura agli impatti climatici. È importante, invece, assegnare priorità a obiettivi e misure di adattamento in grado di generare benefici comuni o che abbiano sinergie positive con altre politiche, come per esempio quelle di mitigazione dei cambiamenti climatici.

Gli obiettivi generali nella gestione della qualità dell'aria a livello locale nelle Alpi sono i seguenti:

- Rafforzare le attuali politiche di prevenzione dell'inquinamento atmosferico per rispondere agli effetti dei cambiamenti climatici.
- Combinare le politiche locali sull'inquinamento atmosferico e quelle globali di mitigazione dei cambiamenti climatici.
- Adeguare e rafforzare gli attuali sistemi di sorveglianza e monitoraggio per assicurare una pronta risposta al potenziale aumento di situazioni di grave inquinamento atmosferico.
- Assicurare adeguati sistemi di allerta precoce per assicurare una pronta risposta delle comunità di fronte a episodi di inquinamento atmosferico intenso, per ridurre l'esposizione ed evitare rischi alla salute. Per essere efficace e completo, un sistema di allerta precoce necessita di: (i) conoscenza dei rischi, (ii) servizio di monitoraggio e allerta, (iii) disseminazione e comunicazione, (iv) capacità di risposta.
- Opzioni vantaggiose ed efficienti: sviluppare prioritariamente opzioni di adattamento che offrano anche opportunità di riduzione delle emissioni di metano e di altri precursori dell'ozono da parte di attività industriali, agricole montane, minerarie e di trasporto. Molte opzioni vincenti hanno costi di realizzazione relativamente bassi.
- Rafforzare le misure tecniche e gestionali per ridurre le emissioni di particolato sottile dalla combustione di biomassa, dall'allevamento di bestiame e dalle attività agricole.
- Promuovere pratiche di gestione del suolo che possano potenziare sia l'assorbimento di inquinanti, sia il sequestro di carbonio.

2.2.5 Agricoltura di montagna e allevamento

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

• Risorse idriche e requisiti di irrigazione

I cambiamenti del regime delle precipitazioni e l'aumento della temperatura media dell'aria influenzeranno i regimi idrologici, con impatti immediati sull'uso e la distribuzione dell'acqua per usi agricoli. La stagionalità delle precipitazioni e la variabilità interannuale potrebbe influenzare il rendimento dei raccolti, la qualità e la scelta delle colture.

L'aumento previsto delle temperature porterà a tassi di evapo-traspirazione più elevati, accrescendo dunque il fabbisogno d'acqua delle colture nelle Alpi.

- **Condizioni di crescita delle colture, produttività e distribuzione**

L'aumento delle temperature, insieme con l'innalzamento dei livelli di CO₂ in atmosfera, avrà un effetto fertilizzante sulla crescita delle colture per alcune specie e sulla produttività delle superfici prative. Temperature più alte nei periodi critici della stagione di coltivazione possono prolungare il periodo vegetativo, comportando un aumento di breve periodo della resa agricola e una maggiore produttività. Inoltre, l'estensione del periodo senza gelo in aree elevate aumenterà ulteriormente la durata della stagione di coltivazione delle principali colture alpine. Infine, le temperature in aumento provocheranno cambiamenti nell'attuale distribuzione altitudinale e geografica delle colture, estendendo la potenziale area di distribuzione di alcune e riducendo quella di altre. Si prevede che i cambiamenti climatici accresceranno la distribuzione spaziale e l'intensità di parassiti, malattie ed erbe infestanti a causa di più elevati livelli di temperatura e umidità.

- **Fertilità dei suoli, erosione e pericoli idrogeologici**

Futuri incrementi del rischio di incendi boschivi, casi di siccità e precipitazioni più intense aggraveranno probabilmente l'erosione idrogeologica nei prossimi decenni. Inoltre, l'aumento delle temperature accelera il processo di mineralizzazione della sostanza organica del suolo, riducendo i depositi di carbonio organico nel suolo.

- **Produzione animale e fitness riproduttiva**

Il clima influenza gli animali sia direttamente sia indirettamente. Gli effetti indiretti includono l'influenza del clima su pascoli e colture, così come sulla disponibilità di acqua. A ciò si aggiunge che il clima può anche influenzare la sopravvivenza di patogeni e/o dei loro vettori, che potrebbe causare rischi per la salute delle popolazioni animale e umana.

Capacità di adattamento

I principali fattori che definiscono la resilienza dell'agricoltura di montagna ai cambiamenti climatici sono: i) l'esposizione dei sistemi socio-economici di coltivazione e degli agro-ecosistemi agli impatti dei cambiamenti climatici; ii) la sensibilità di tali sistemi all'esposizione; iii) la capacità degli agricoltori locali e dei relativi sistemi socio-economici di adattarsi alle nuove circostanze. L'esposizione dipende principalmente da fattori biofisici, come il contesto geografico e le condizioni climatiche specifiche del sito. La sensibilità è invece connessa alle caratteristiche specifiche dei sistemi sociali ed ecologici e si riferisce alla misura in cui i sistemi agricoli sono in grado di rispondere a cambiamenti delle condizioni climatiche, siano essi positivi o negativi. La capacità degli agricoltori di adattarsi a nuove condizioni climatiche può essere considerata una funzione di ricchezza, tecnologia, istruzione, informazione, competenze, infrastrutture, accesso alle risorse, stabilità e capacità di gestione.



Obiettivi di adattamento

L'adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale deve integrare: i) considerazioni relative al potenziamento di sinergie positive con altri aspetti intersettoriali come la biodiversità, la qualità dell'aria, l'energia; ii) i principi delle strategie di adattamento internazionali, nazionali e regionali, con particolare riferimento alla PAC (Politica Agricola Comune) europea; iii) valutazioni di sostenibilità economica ed ambientale di lungo periodo dell'agricoltura di montagna; iv) coinvolgimento di portatori di interesse locali nel processo di definizione e nell'attuazione delle misure di adattamento.

- **Promuovere una gestione sostenibile del suolo**

L'adattamento richiede una più elevata resilienza del suolo sia all'eccesso di acqua (per esempio, piogge intense) sia alla sua carenza (per esempio, siccità prolungate). Un elemento chiave per rispondere a entrambi i problemi è il miglioramento della sostanza organica del suolo. In tal senso gli obiettivi di adattamento dovrebbero essere mirati a incentivare buone pratiche di gestione del suolo al fine di mantenerne le principali funzioni.

- **Potenziare la gestione sostenibile dell'acqua**

Selezionare colture più adatte a sopportare gli stress da calore e le siccità potrebbe ridurre la domanda di acqua per l'irrigazione. Altre tecniche di gestione a basso costo potrebbero essere promosse per incrementare la ritenzione e minimizzare l'evaporazione di acqua durante eventi estremi, quali l'aratura minima o la pacciamatura.

- **Definire misure di intervento per sostenere gli agricoltori durante il processo di adattamento**

Gli interventi di sostegno spaziano dal fornire meccanismi di assicurazione ad hoc per affrontare il rischio di eventi estremi, alla gestione dell'azienda agricola, a speciali attrezzature tecniche. Alcuni servizi collettivi che possono essere forniti dalle autorità locali per sostenere gli agricoltori sono, ad esempio, il mantenimento di mattatoi nel territorio, la creazione di locali per il sezionamento delle carni e di punti vendita per sostenere lo sviluppo delle attività di trasformazione agricola, la promozione di canali di distribuzione a filiera corta, o la fornitura di attrezzature nei pascoli alpini.

- **Coniugare l'agricoltura di montagna con l'eco-turismo**

L'agricoltura di montagna potrebbe essere un motivo di attrattiva per il turismo montano. Per far fronte alla minore produttività dell'agricoltura biologica, in particolare durante il processo di transizione dall'agricoltura intensiva, le autorità locali dovrebbero sostenerlo finanziariamente (ad esempio mediante misure di incentivazione, o servizi collettivi).

- **Assicurare il coinvolgimento dei portatori di interesse e la disseminazione dell'informazione sugli impatti dei cambiamenti climatici e del "know-how"**

Questi strumenti sociali sono cruciali per assicurare un'adeguata percezione dei rischi identificati e un soddisfacente grado di accettazione delle misure di adattamento adottate.

2.2.6 Trasporti

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

Le previsioni di cambiamento del regime delle precipitazioni (pioggia e neve) e della frequenza e intensità dei fenomeni naturali a esse collegati quali alluvioni, frane e valanghe, tempeste di vento e tormente probabilmente genereranno un aumento dei costi di manutenzione delle infrastrutture e comprometteranno la sicurezza dei servizi di trasporto giornalieri.

È anche probabile che i cambiamenti climatici influenzino le dinamiche e le modalità di trasporto nelle Alpi.

Si prevede che, a causa dell'aumento delle temperature medie, le modalità di trasporto non motorizzate (come camminare o andare in bicicletta) saranno favorite durante la stagione invernale. D'altra parte, le modalità di trasporto di superficie nelle città alpine potrebbero risultare notevolmente svantaggiate, specialmente durante la stagione estiva, a causa dell'aumento previsto delle giornate calde e delle ondate di calore, o di giornate particolarmente soleggiate.

Infine, i cambiamenti climatici, modificando il ciclo idrologico, stanno anche negativamente influenzando i trasporti lungo le vie d'acqua interne nel territorio alpino. Minori deflussi fluviali, specialmente durante la stagione estiva, generano impatti negativi sui trasporti riducendo la navigabilità delle acque interne, con un conseguente incremento dei prezzi dei trasporti e un effetto negativo sulla competitività.

Capacità di adattamento

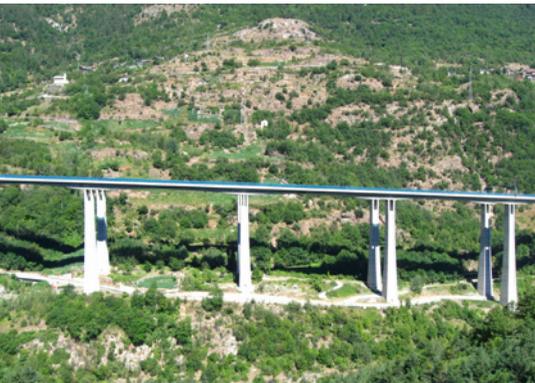
La misura in cui i trasporti sono influenzati dalle implicazioni dei cambiamenti climatici dipende (i) dall'esposizione delle infrastrutture di trasporto alle fonti di rischio legate ai cambiamenti climatici (ad esempio, l'intensità e l'estensione di pericoli indotti dal clima), (ii) dalla sensibilità delle infrastrutture e dei sistemi di trasporto a specifici livelli di esposizione e (iii) dalla capacità dei sistemi di trasporto e socio-economici locali di adattare il settore alle nuove circostanze.

L'esposizione ai pericoli indotti dai cambiamenti climatici può variare a seconda della località, in base a quanti sistemi di trasporto, infrastrutture o altri elementi correlati sono situati in zone di pericolo o esposti a pericoli naturali, e in quale misura, e sono dunque soggetti a potenziali impatti fisici dei cambiamenti climatici e relativi costi socio-economici. La sensibilità è connessa, da un lato, alla sensibilità da un punto di vista fisico delle infrastrutture di trasporto rispetto a eventi estremi (ad esempio, resistenza dei materiali delle infrastrutture di trasporto ad alcuni

eventi meteorologici estremi) e, dall'altro, al grado di criticità degli elementi del sistema dei trasporti esposti, come misura della loro importanza relativa rispetto alla performance dell'intera rete. La *capacità di adattamento* si riferisce alla conoscenza e alle capacità sviluppate dai governi locali, dai professionisti e dalle organizzazioni, così come alla capacità di comunità e individui di anticipare efficacemente e proattivamente gli impatti dei pericoli attuali e futuri indotti dai cambiamenti climatici.

Obiettivi di adattamento

Le politiche e le misure di adattamento dovrebbero essere durature e non dovrebbero contribuire all'aumento delle emissioni di gas ad effetto serra, né della pressione sulle risorse naturali. Dunque,



l'adattamento climatico a livello locale nel settore dei trasporti in montagna deve integrare i) il potenziamento delle sinergie positive con altri aspetti intersettoriali come la biodiversità, la qualità dell'aria e la neutralità del carbonio, ii) una maggiore prevenzione e controllo sui pericoli naturali per contenere le loro conseguenze sul settore dei trasporti, iii) la capacità di assicurare uno sviluppo sostenibile in termini di infrastrutture e politiche di trasporto.

Di seguito una breve lista di possibili azioni:

- Definizione delle aree a rischio per i trasporti locali, secondo procedure armonizzate (ad esempio: protocolli di valutazione integrata del rischio), che prendano in considerazione i rischi derivanti dai cambiamenti climatici (come ad esempio: frane, caduta di rocce, valanghe, alluvioni, incendi, etc.);
- Aumento della resilienza delle infrastrutture locali di trasporto (ad esempio: adattamento delle norme e dei regolamenti edilizi all'uso di materiali e infrastrutture "a prova di clima");
- Consolidamento della prevenzione locale e della gestione strategica dei pericoli naturali, specialmente in relazione alle infrastrutture di trasporto;
- Introduzione della nozione di processi di partecipazione, coinvolgimento di portatori di interessi, nozione di dialogo sul rischio e rafforzamento della preparazione a gestire eventi estremi e della precauzione;
- Mantenimento dei contatti con i livelli di governo superiori per assicurare il coordinamento verticale delle iniziative di adattamento con i quadri di adattamento nazionali e regionali alpini;
- Anticipazione dei rischi di deterioramento delle infrastrutture di trasporto dovuti ai cambiamenti climatici (ad esempio sviluppo di una mappa di itinerari locali e infrastrutture potenzialmente a rischio, insieme con la messa a punto di piani di gestione delle crisi e la promozione di un sondaggio sulle prospettive per i prossimi decenni);
- Consolidamento delle capacità di adattamento dei territori ai cambiamenti climatici (ad esempio adattamento degli strumenti e dei metodi pianificazione esistenti per una gestione innovativa e orientata al futuro);
- Promozione di iniziative di cooperazione verticale e orizzontale tra enti locali pubblici e soggetti privati;
- Promozione dello sviluppo di sistemi di rilevamento e di allerta affidabili;
- Promozione di iniziative per l'informazione della popolazione intesa a renderla consapevole delle proprie responsabilità.

2.2.7 Gestione di fenomeni estremi e pericoli naturali

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

• Alluvioni

Si prevede per il futuro un aumento delle alluvioni invernali, nonché un picco delle alluvioni dovute allo scioglimento delle nevi.

• Flusso di detriti

Negli ultimi anni, in alcune zone delle Alpi i flussi di detriti tendono a originarsi ad altitudini più elevate ed è stata osservata una riduzione di tali fenomeni in alcune aree di media altitudine.

L'aumento della quantità di materiale accumulato in prossimità dei ghiacciai e l'evoluzione di regimi di precipitazioni più intense potrebbe, a sua volta, sollecitare un incremento locale dell'evoluzione di fenomeni di flusso dei detriti.

• Pericoli glaciali

La perdita di stabilità dei ghiacciai pendente e l'aumento del numero e delle dimensioni dei laghi glaciali, come conseguenza del ritiro dei ghiacciai e dell'aumento della temperatura dei ghiacci, sembrano essere le due principali conseguenze dei cambiamenti climatici nel contesto dei pericoli glaciali. Il rischio di alluvioni non nasce solo dai laghi glaciali, ma anche dalle cavità intraglaciali emerse colme d'acqua.

• Movimenti di massa

Durante l'ondata di calore del 2003 è stato osservato un aumento nel numero di frane a elevate altitudini. Il degrado del permafrost sui pendii ripidi è un fattore centrale nel determinare una ridotta stabilità delle pareti rocciose e nei modelli di caduta di rocce. Precipitazioni più frequenti e intense e l'aumento del limite della neve potrebbero portare a una più frequente ed estesa instabilità dei pendii.

• Valanghe

Una variazione nel pericolo di valanghe in relazione ai cambiamenti climatici è incerta, anche se si suppone che un aumento dei fenomeni valanghivi potrebbe seguire a un'evoluzione della copertura nevosa. È probabile una riduzione del pericolo di valanghe a basse e medie altitudini; tuttavia, precipitazioni più forti potrebbero contrastare questa tendenza.

Capacità di adattamento

In molte comunità la prevenzione del rischio di pericoli naturali avviene per lo più come reazione, entro un arco di tempo relativamente breve, in seguito a un fenomeno estremo e non assume generalmente forma di prevenzione proattiva. Nelle regioni in cui i principi di gestione integrata dei rischi sono già applicati sistematicamente, la capacità di adattamento è più elevata. Una strategia olistica di riduzione del rischio di pericoli naturali, che tenga conto di misure strutturali e non strutturali, organizzative e della loro migliore combinazione è l'approccio più appropriato per l'adattamento ai cambiamenti climatici in questo settore. L'esperienza maturata nell'attuazione della Direttiva-quadro 2000/60 UE sull'acqua e della Direttiva "Alluvioni" 2007/60 mostra come i seguenti fattori migliorino notevolmente la capacità di adattamento a livello locale:

- l'analisi dettagliata dei rischi naturali sulla base di approcci multi-rischio;
- il coinvolgimento dei portatori di interesse e degli attori locali, nonché del pubblico nella pianificazione delle misure di riduzione del rischio di pericoli naturali;
- la revisione della funzionalità delle misure di protezione esistenti relativamente a situazioni di maggiore pressione (intensità di processo);
- l'attuazione di sistemi locali di allerta precoce e il coordinamento tra gli attori e i livelli di governo rilevanti.

Obiettivi di adattamento

Climate al'adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale ai pericoli naturali e la pratica della gestione dei rischi deve conformarsi con:

- a) i principi delle strategie di adattamento internazionali e nazionali/regionali,
- b) i principi di gestione integrata dei rischi,
- c) la conoscenza



attuale, in un settore in continua evoluzione e d) il coinvolgimento di portatori di interesse locali.

L'obiettivo complessivo dell'adattamento ai cambiamenti climatici nel settore dei pericoli naturali è il contenimento dei rischi esistenti per la salute umana, i beni materiali, le attività economiche e l'ambiente entro livelli accettabili e la prevenzione della manifestazione di rischi nuovi e non accettabili. In altre parole, l'obiettivo principale è raggiungere e preservare livelli appropriati di sicurezza in relazione ai pericoli naturali nel rispetto del principio di sostenibilità.

Un piano di adattamento per la gestione dei pericoli naturali a livello locale deve considerare:

- il livello di sicurezza prefissato in merito alla sostenibilità;
- la cultura locale del rischio, ad esempio il livello di consapevolezza individuale;
- le attività di monitoraggio e analisi dei continui cambiamenti dell'ambiente di riferimento;
- il rischio effettivo dovuto ai pericoli naturali e i possibili rischi futuri; la conoscenza circa l'adeguatezza delle misure di protezione esistenti rispetto ai cambiamenti climatici;
- la necessità di misure di riduzione del rischio in circostanze climatiche attuali e future;
- le diverse opzioni per la riduzione del rischio (in termini di misure "grigie", "verdi" e "soft") e l'efficacia ed efficienza delle loro combinazioni; lo sviluppo di lungo periodo delle comunità in termini di uso del suolo e capacità di adattamento adeguate ai rischi;
- i rischi residui una volta che le misure di riduzione del rischio siano state attuate e un piano per la gestione del rischio residuo e di pericoli naturali inattesi;
- il legame tra piani di emergenza locali e i sistemi di allerta precoce già in atto;
- le modalità operative di lungo periodo del coordinamento intersettoriale tra i portatori di interessi locali rilevanti e la collaborazione tra i livelli di amministrazione locale e regionale;
- la pratica di processi di pianificazione partecipativi, il coinvolgimento di portatori di interessi, una nozione di dialogo sul rischio e il rafforzamento della preparazione a gestire eventi estremi e della precauzione individuale.

2.2.8 Turismo

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

Un clima più caldo e fenomeni meteorologici estremi più frequenti avranno conseguenze importanti per il turismo alpino in termini di andamento dell'offerta e della domanda turistica, specialmente per il turismo invernale.

Numerosi studi condotti in diversi Paesi alpini rilevano che nei prossimi decenni si assisterà a una diminuzione delle nevicate, insieme con una diffusa riduzione di accumuli di neve e una minore affidabilità della neve e, di conseguenza, della stagione sciistica.

Peraltro, si prevede che i cambiamenti climatici avranno impatti sostanziali sugli ambienti montani sensibili (come ad esempio i ghiacciai, i laghi glaciali, gli ecosistemi acquatici e il paesaggio), con implicazioni sull'attrattività turistica dell'ambiente



montano e l'insorgenza di pericoli naturali per le aree turistiche e le infrastrutture. In merito al turismo alpino estivo, variazioni climatiche potrebbero avere effetti sia negativi sia positivi. Gli impatti negativi si riferiscono al deteriorarsi della qualità delle risorse turistiche alpine a causa dei cambiamenti climatici, come la riduzione della qualità e quantità dell'acqua o della bellezza del paesaggio glaciale. La diminuzione prevista del deflusso dei fiumi alpini, insieme con l'aumento della domanda di acqua, potrebbe ridurre sostanzialmente il livello dell'acqua nei principali laghi prealpini, compromettendone la navigabilità, con conseguenze negative sul turismo.

D'altra parte, gli impatti positivi si riferiscono a un aumento dell'idoneità dal punto di vista climatico delle regioni alpine per le attività turistiche, come risultato delle variazioni di temperatura. Il prolungamento della stagione estiva e temperature più miti in primavera potrebbero incrementare i siti di destinazione turistica nelle Alpi.

Capacità di adattamento

La misura in cui il settore turistico può essere influenzato a livello locale dalle implicazioni dei cambiamenti climatici (o la sua vulnerabilità) dipende:

- dall'esposizione delle infrastrutture e dei servizi turistici ai pericoli indotti dai cambiamenti climatici (ad esempio il grado in cui un sistema turistico locale è esposto a variazioni connesse al clima come la riduzione di accumuli di neve a seconda del pendio e dell'aspetto, dall'idoneità climatica o da cambiamenti della bellezza del paesaggio o del panorama);
- dalla sensibilità del sistema turistico locale a specifici gradi di esposizione (ad esempio la misura in cui un sistema sia influenzato, negativamente o positivamente, da stimoli legati al clima come i cambiamenti nel numero delle giornate con copertura nevosa);
- dalla capacità dei sistemi socio-economici e tecnologici locali di adattare il settore turistico ai cambiamenti climatici, inclusi gli aspetti connessi con la variabilità climatica e gli eccessi.

Obiettivi di adattamento

L'adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale nel settore turistico alpino dovrebbe integrare: i) il potenziamento delle sinergie positive con altri aspetti trasversali, come la conservazione della biodiversità, la gestione dell'acqua, i servizi di trasporto, la fornitura di energia e la neutralità del carbonio; ii) la mitigazione dei pericoli naturali relativa a iniziative di controllo e prevenzione nelle aree turistiche montane più esposte; iii) le iniziative intese a garantire uno sviluppo sostenibile del settore turistico in termini di protezione dalla natura e del paesaggio e la pianificazione di infrastrutture turistiche "a prova di clima" nel lungo periodo. Di seguito alcuni obiettivi generali di adattamento per il settore turistico alpino:

- Riduzione della dipendenza economica locale dall'attività sciistica, diversificando i prodotti turistici includendo attività che siano meno dipendenti dalla variabilità degli accumuli di neve.
- Qualificazione delle località alpine come destinazioni turistiche interessanti in tutte le stagioni dell'anno, dando impulso al loro potenziale turistico anche in assenza di neve e traendo vantaggio dalle opportunità offerte dai cambiamenti climatici.
- Riduzione dell'esposizione degli sport invernali alle limitazioni poste dai cambiamenti climatici, attraverso soluzioni di adattamento gestionale e tecnologico, ove sostenibile sul piano ambientale ed economico. In ogni situazione locale, le possibili opzioni di adattamento devono essere valutate considerando i vincoli finanziari e le implicazioni ambientali al fine di evitare il mal-adattamento.

- Riduzione più intensa del rischio di pericoli naturali legati ai cambiamenti climatici nel settore turistico alpino, mediante l'adozione di misure tecniche per la protezione di persone e proprietà immobiliari.
- Rafforzamento della collaborazione trasversale per le politiche di adattamento turistico, in particolare attraverso un coordinamento orizzontale finalizzato ad aumentare la coerenza e le sinergie positive tra turismo, energia, trasporti e politiche climatiche.
- Coinvolgimento significativo di portatori di interessi locali connessi al turismo nella definizione e attuazione delle strategie di adattamento per assicurare un adattamento di successo.
- Diffusione di informazione adeguata sugli impatti, le vulnerabilità e le opportunità connesse con i cambiamenti climatici nel settore turistico alpino.

2.2.9 Biodiversità ed Ecosistemi

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

Le trasformazioni indotte dai cambiamenti climatici sulla struttura degli ecosistemi, e conseguentemente sugli habitat, porteranno a un progressivo, spesso veloce, nuovo regime climatico che cambierà le funzioni ecologiche e influenzerà dunque i servizi ecosistemici. Le specie saranno soggette a cambiamenti nelle condizioni locali e la loro capacità di sopravvivenza in un ecosistema in evoluzione potrebbe essere compromessa. Alcune specie potrebbero disperdersi rapidamente in altri habitat disponibili e più adeguati, altre subiranno una graduale ricollocazione e infine l'estinzione. Di conseguenza, i cambiamenti climatici agiranno sugli ecosistemi, direttamente o indirettamente, producendo una varietà di effetti sulle popolazioni:

- distribuzione della popolazione a causa di cambiamenti dell'habitat;
- cambiamenti nella capacità di dispersione;
- cambiamenti fenologici: cambiamenti nella durata di vita nei diversi stadi di sviluppo;
- cambiamenti ecologici: mancanza di sincronia tra la disponibilità di cibo e gli stadi di sviluppo;
- diffusione di specie aliene con relative cambiamenti di composizione delle specie, struttura degli habitat e funzioni degli ecosistemi, e influenza sulla loro resilienza, con effetti sui servizi che forniscono alle comunità umane.

Obiettivi di adattamento

- La consapevolezza politica dell'interdipendenza tra i cambiamenti climatici e la protezione degli ecosistemi e della biodiversità deve tradursi in azioni concrete a tutti i livelli amministrativi (nazionale, regionale e locale). Dovrebbero essere prese in considerazione azioni di adattamento sistemiche, da sviluppare secondo una logica di ecosistema, per massimizzare le sinergie tra il controllo dei cambiamenti climatici e la conservazione della multifunzionalità dei sistemi ecologici.
- Mantenimento e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi che sostengono la resilienza e le capacità di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici della popolazione umana. La pianificazione di "infrastrutture verdi" come evoluzione del concetto di reti ecologiche costituisce un approccio promettente da attuare attraverso misure specifiche.
- Potenziamento della capacità di agire secondo un quadro trasversale che integri politiche agricole, ambientali ed economiche verso il riconoscimento del capitale naturale e delle sue funzioni.

- Mantenimento della capacità degli ecosistemi di fornire servizi ecosistemici, attraverso il quadro trasversale, da realizzare mediante azioni concrete del sistema della matrice ecologica. Finora i modelli di consumo e produzione hanno privato gli ecosistemi della loro capacità di far fronte ai cambiamenti climatici e di fornire i servizi necessari alla vita umana. Il conseguente impatto sulla funzionalità degli ecosistemi e sulla biodiversità non può essere affrontato separatamente, in considerazione dell'interdipendenza tra l'impatto e la funzionalità ecosistemica.

2.2.10 Pianificazione territoriale

Impatti, vulnerabilità e fattori di resilienza

Anche se nelle Alpi esistono differenze tra i sistemi di pianificazione territoriale a seconda delle dimensioni, della struttura amministrativa e delle tradizioni di ciascun Paese, è possibile valutare la loro capacità di adattamento e i fattori di vulnerabilità e resilienza.

Il progetto CLISP ha identificato un vasto numero di strumenti con potenziale rilevanza per l'adattamento ai cambiamenti climatici; tuttavia, finora solo pochi regolamenti e strumenti affrontano direttamente il tema dell'adattamento o includono l'adattamento tra gli obiettivi di pianificazione. La legislazione nazionale e gli altri strumenti (comprese le strategie o i piani di adattamento) spesso obbligano i livelli amministrativi inferiori a includere l'adattamento negli strumenti di pianificazione territoriale.

Il fatto che molti regolamenti e strumenti legali non siano pienamente vincolanti tende a ridurre l'effettiva attuazione delle attività di adattamento, diminuendo il potenziale (teoricamente alto) dei sistemi di pianificazione territoriale e degli strumenti e delle procedure esistenti nei Paesi alpini relativamente alla realizzazione di azioni di adattamento. Di conseguenza le molte pratiche informali di pianificazione dell'adattamento non sono ancora pienamente utilizzate, come riconosciuto da esperti e operatori del settore.

L'inclusione esplicita dell'adattamento tra gli obiettivi e i principi degli strumenti di pianificazione territoriale assegnerebbe alle attività di adattamento una più alta priorità politica e creerebbe ulteriori motivazioni per l'attuazione a livello regionale e locale.

Inoltre, nonostante la consapevolezza sulla necessità dell'adattamento, i pianificatori e i politici locali esitano comunque nell'attuazione, che comporterebbe un'autoimposizione di restrizioni

allo sviluppo urbano o a conflitti con altri interessi locali.

Con riferimento alla flessibilità degli strumenti di pianificazione territoriale, la principale debolezza risiede nel loro carattere piuttosto statico che non può essere facilmente adeguato ai requisiti specifici di una regione. Un'altra mancanza è stata identificata nella natura vincolante delle politiche o programmi di pianificazione, una volta che siano stati introdotti a livello locale.



Obiettivi di adattamento

Al fine di affrontare i problemi dell'adattamento, gli strumenti di pianificazione territoriale dovrebbero innanzitutto considerare gli scenari di cambiamenti climatici e le loro previsioni sugli obiettivi di protezione; poi alcuni degli effetti attesi dei cambiamenti climatici dovrebbero essere integrati negli strumenti di pianificazione territoriale. È poi utile creare sinergie tra pianificazione territoriale e pianificazione settoriale, compresa la promozione di quelle attività private che contribuiscono ad assicurare l'idoneità della pianificazione territoriale e dei suoi strumenti alla gestione dei cambiamenti climatici e che non sono di solito integrate in una coerente strategia territoriale multi-livello di adattamento, ma meriterebbero particolare attenzione.

Al fine di rafforzare le capacità di adattamento e migliorare l'idoneità della pianificazione territoriale ad affrontare i cambiamenti climatici nelle Alpi, sono state suggerite alcune opzioni di potenziamento:

- Ripensamento del quadro politico e legale
- Focalizzazione delle politiche e degli strumenti di pianificazione territoriale
- Miglioramento della base di conoscenza
- Cooperazione, partecipazione e impegno
- Fornitura di risorse finanziarie e umane
- Sensibilizzazione dei portatori di interesse.

La pianificazione territoriale dovrebbe ripensare il suo mandato e i suoi obiettivi storici. Essa offre considerevoli contributi indiretti all'adattamento e presenta un grande potenziale nell'area alpina. La capacità di adattamento della pianificazione territoriale potrebbe essere migliorata se l'adattamento fosse affrontato più direttamente e divenisse un obiettivo della pianificazione territoriale riconosciuto dalla legislazione sulla pianificazione e da altre fonti. La pianificazione del futuro non si occuperà più solo di crescita e nuove costruzioni. Coordinare la riduzione degli spazi disponibili, ricollocare insediamenti e costruire o demolire infrastrutture stanno diventando opzioni di pianificazione sempre più importanti. Aumentare la capacità di adattamento della pianificazione territoriale significa anche pianificare tenendo conto dell'incertezza e sviluppare scenari di possibili future progettualità.



Le fonti relative a questa sezione possono essere trovate nella versione completa delle Linee Guida disponibili on line (www.alpconv.org)

2.3 Identificazione e selezione delle opzioni di adattamento locale

Fondamentalmente le autorità locali affrontano la vulnerabilità e la gestione ordinaria dei rischi senza usare proiezioni climatiche, basandosi invece sulla consulenza offerta dalle agenzie ambientali e conservando la possibilità di scegliere e il potere di prendere le decisioni ultime in materia. Tuttavia, per sviluppare piani di adattamento coerenti ed efficaci, le amministrazioni locali hanno bisogno non solo delle competenze degli esperti, ma anche di coerenza con le strategie nazionali di adattamento. Inoltre le autorità nazionali dovrebbero trasformare gli indicatori globali in indicatori applicabili a livello locale e sviluppare specifiche proiezioni del cambiamento climatico e del suo impatto che possano essere applicate a livello locale.

2.3.1 Analisi costi-benefici, costi-efficacia e multi-criterio: valutazione di fattibilità

La valutazione di costi e benefici economici, ambientali e sociali dell'adattamento svolge un ruolo fondamentale per fornire informazioni nella fase di pianificazione dell'adattamento. Valutare costi e benefici fornisce ai progettisti informazioni essenziali su quando e dove agire, su come assegnare le priorità e allocare risorse finanziarie e tecnologiche limitate.

Dal punto di vista economico, gli obiettivi principali di una strategia di adattamento sono:

- minimizzare o evitare tutti o almeno alcuni degli impatti previsti o osservati;
- mantenere i livelli correnti di rischio o ridurli in modo efficiente entro budget concordati o livelli predefiniti ritenuti accettabili;
- Riportare i livelli di benessere ai livelli precedenti al cambiamento climatico.

Ciascun obiettivo ha dei costi e le risorse possono essere limitate. Devono essere accettati dei compromessi tra l'adozione di tutte le misure possibili e l'accettazione della convivenza con i rischi. I pianificatori devono accordarsi su una serie di criteri da utilizzare per valutare costi e benefici di un determinata misura di adattamento (vedi tabella II).

Secondo uno studio promosso dalla Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC), tre approcci principali hanno dimostrato di essere efficaci per la valutazione di costi e benefici delle opzioni di adattamento:

Tabella II:
Set dei criteri per la valutazione dei costi e dei benefici delle misure di adattamento

Criteri	Domande che devono essere risposte dai Policy Maker	In breve
Efficienza	<i>I risultati raggiunti sono ottimali rispetto alle risorse allocate?</i>	<i>Risultati/Risorse</i>
Efficacia	<i>Le opzioni individuate incontrano gli obiettivi?</i>	<i>Misure / Target</i>
Equità	<i>Le opzioni individuate danno beneficio a gruppi e comunità?</i>	<i>Bilanciamento sui gruppi vulnerabili</i>
Urgenza	<i>Con quanta fretta le opzioni devono essere implementate?</i>	<i>Tempo necessario</i>
Flessibilità	<i>L'opzione è flessibile, consentirà adeguamenti, attuazione incrementale e reiterazione sulla base del livello e del grado di cambiamento climatico?</i>	<i>Capacità di azione incrementale</i>
Robustezza	<i>L'opzione è robusta rispetto a una gamma di proiezioni climatiche future?</i>	<i>Misure/Proiezioni</i>
Praticabilità	<i>L'opzione può essere attuata secondo una scala cronologica pertinente?</i>	<i>Attuazione / Tempo</i>
Legittimità	<i>L'opzione è politicamente, culturalmente e socialmente accettabile?</i>	<i>Coerenza delle misure con diversi sistemi di regole</i>
Sinergia/coerenza con altri obiettivi strategici	<i>L'opzione offre dei benefici correlati? (per esempio il miglioramento delle pratiche di gestione dei terreni agricoli può portare a una riduzione dell'erosione e allo smaltimento del carbonio?)</i>	<i>Benefici</i>

1. Analisi costi-benefici (ACB)

L'analisi costi-benefici (ACB) è spesso utilizzata per valutare le opzioni di adattamento quando l'efficienza è l'unico criterio decisionale. Una ACB comporta il calcolo e la comparazione di tutti i costi e benefici, che sono espressi in termini monetari. Il confronto dei costi e dei benefici attesi può aiutare a informare i soggetti chiamati ad assumere decisioni sulla probabile efficienza di un investimento per l'adattamento.

2. Analisi costi-efficacia (ACE)

L'analisi costi-efficacia (ACE) ha lo scopo di trovare l'opzione (o le opzioni) di adattamento meno costosa per raggiungere gli obiettivi fisici selezionati. La ACE si applica quando sono stati già individuati gli obiettivi delle misure di adattamento e il passo successivo è individuare l'opzione a più basso costo per il raggiungimento di tali obiettivi. La ACE si usa per valutare le opzioni di adattamento nei casi in cui i benefici dell'adattamento sono difficili da esprimere in termini monetari (ad esempio, la salute umana, i sistemi di distribuzione di acqua potabile, gli eventi meteorologici estremi, la biodiversità e i servizi ecosistemici), ma in cui i costi possono essere quantificati.

3. Analisi multi-criterio (AMC)

L'analisi multi-criterio (AMC) permette la valutazione di diverse opzioni di adattamento secondo un numero di criteri. Ciascun criterio ha un peso specifico. Utilizzando questa pesatura si ottiene un punteggio complessivo per ogni opzione di adattamento. Verrà poi selezionata l'opzione di adattamento con il punteggio più alto. La AMC offre un'alternativa per la valutazione delle opzioni di adattamento quando sono disponibili solo dati parziali, quando le considerazioni di tipo culturale ed ecologico sono difficili da quantificare e quando il beneficio monetario o l'efficacia sono solo due tra i molti criteri considerati rilevanti nell'analisi.

2.3.2 Individuazione delle priorità

Nell'ambito del processo di adattamento ai cambiamenti climatici, la fase di definizione delle priorità valuta le principali sfide e aiuta a identificare le opzioni migliori. Le opzioni di adattamento entrano in un programma di azioni prioritarie sulla base delle informazioni locali sulla vulnerabilità e sugli impatti attesi, tenendo conto dei risultati dell'approccio utilizzato per la valutazione e l'ordinamento delle opzioni.

L'individuazione delle opzioni prioritarie deve essere considerata, valutata e discussa con tutte le parti interessate e attuata in modo coordinato. Alcuni strumenti di supporto alle decisioni possono essere utilizzati, comprese l'analisi multi-criterio, l'analisi multi-obiettivo e la consultazione di gruppi di esperti.

I criteri principali che possono essere applicati per selezionare le opzioni prioritarie di adattamento sono:

- La valutazione dell'impatto delle opzioni relativamente alle seguenti dimensioni:
 - i) sociale (ad esempio, conseguenze sui livelli di coesione sociale ed equità);
 - ii) economica (un'analisi costi-benefici completa delle opzioni in termini economici);
 - iii) ambientale (ad esempio attraverso la valutazione di impatto ambientale, in termini di impatto sul miglioramento / peggioramento della qualità delle acque,



del suolo e della biodiversità, nonché i contributi positivi o negativi alle emissioni di gas a effetto serra). Sarà data priorità alle opzioni più efficaci per il maggior numero di obiettivi di adattamento raggiunti e più convenienti in termini di costi.

- la valutazione dell'urgenza di mitigare, attraverso le opzioni considerate, il rischio o il rischio potenziale. Le opzioni di adattamento relative a rischi imminenti sono prioritarie e devono essere realizzate nel breve periodo.
- la fattibilità delle opzioni sottoposte a valutazione, in termini di facilità e rapidità di attuazione.
- la potenziale interazione delle opzioni di adattamento con altre iniziative già intraprese a livello regionale che possano contribuire a ridurre la vulnerabilità. La priorità dovrebbe essere data alle opzioni che mostrano una sinergia positiva con queste iniziative.
- le implicazioni transfrontaliere: alcune opzioni possono avere conseguenze negative oltre i confini regionali. Queste opzioni dovrebbero essere evitate.
- le possibilità di finanziamento e la disponibilità di fondi per coprire i costi di attuazione: flussi di finanziamento esistenti nella regione, cofinanziamento da parte del governo centrale o finanziamenti comunitari, nonché la possibilità di orientare gli investimenti privati.

2.4 Attuazione delle misure a livello locale

Per un'attuazione efficace di una strategia sub-nazionale di adattamento, le misure selezionate devono essere concrete, fattibili, inserite in un quadro complessivo di adattamento e coerenti con le strategie settoriali a livelli decisionali più alti. Al fine di consentire alle istituzioni locali di realizzare una strategia o attuare un piano di adattamento, devono essere considerati i seguenti fattori:

- l'erogazione di incentivi, finanziamenti e autorizzazioni che consentano l'azione locale;
- la direzione strategica dell'azione, attraverso le strategie di livello regionale o i piani d'azione;
- la coerenza del quadro regionale di riferimento con i piani locali / comunali e con le misure, da garantire attraverso attività di coordinamento.

2.5 Governance multi-livello

Qualsiasi processo di adattamento è intrinsecamente complesso, dal momento che i cambiamenti climatici generano impatti su tutte le regioni, sulla maggior parte dei settori economici e sociali, sui diversi livelli coinvolti nel processo decisionale, e su molte delle parti interessate. Diversi livelli di policy-making devono essere coordinati e integrati per procedere a realizzare attività di adattamento a livello locale. Un coordinamento istituzionale diventa necessario almeno su tre livelli: l'integrazione intersettoriale, interregionale e verticale delle decisioni finalizzata a trasmettere una reciproca comprensione di diversi approcci al problema dell'adattamento.

La resilienza climatica può essere costruita attraverso misure di adattamento economicamente efficienti (ad esempio, valutate usando la ACE). Ciò può richiedere di migliorare la preparazione e la capacità di rispondere agli impatti dei cambiamenti climatici a vari livelli (tra cui quelli locali e regionali), lo sviluppo di un approccio coerente e il miglioramento del coordinamento (Art. 4 UNFCCC).

L'adattamento ai cambiamenti climatici è una questione multi-settoriale poiché interessa la maggior parte dei settori economici, ma è anche inter-settoriale a causa dell'interconnessione tra diversi settori interessati. Ad esempio, un passaggio dal turismo sciistico (che preveda innevamento programmato) a un turismo annuale e stagionale può interessare non solo l'economia turistica di una regione, ma mostrare effetti anche in altri settori (ad esempio, consumi di energia e acqua, conservazione della biodiversità, etc.).

A causa della loro intrinseca diversità, i settori coinvolti potrebbero avere obiettivi diversi: effetti che sono negativi per alcuni settori possono derivare da una misura di adattamento intrapresa nell'interesse di un altro settore. Inoltre, i soggetti coinvolti spesso sono portatori di interessi e valori differenti, che possono generare conflitti e resistenza all'adattamento. Le strategie di adattamento più efficaci tendono ad adottare un'integrazione "orizzontale" delle politiche di adattamento tra i settori, entro ma anche oltre le esigenze ambientali, oltre a meccanismi di *governance* che facilitano il dialogo tra Amministrazioni, imprese e società civile nei settori interessati.

Tabella III:
Azioni a diversi livelli di governo verso l'adattamento in Europa

Azioni locali	Azioni regionali	Azioni Nazionali	Azioni Europee
Azioni di attuazione			
<ul style="list-style-type: none"> • Pianificazione e attuazione di strategie locali di adattamento • Integrazione in altre aree politiche delle questioni relative all'adattamento • Integrazione spaziale delle necessità di adattamento attraverso la pianificazione urbana • Piani di emergenza locali • Assegnazione delle risorse comunali e acquisizione di ulteriori fondi • Aggiornamento delle infrastrutture locali per renderle più resilienti ai cambiamenti climatici • Coinvolgimento della società civile e di attori privati 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornitura di incentivi, finanziamenti e autorizzazioni per consentire l'azione locale • Indirizzo delle relazioni inter - municipali e urbane-rurali di impatto sui cambiamenti climatici e sulle vulnerabilità • Sviluppo e attuazione di approcci regionali con le città, ad esempio per i bacini fluviali • Garanzia di coerenza regionale dei piani e delle misure locali e comunali 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornitura di un quadro giuridico nazionale di supporto, ad esempio adeguati standard per le costruzioni • Integrazione delle misure di adattamento urbano nelle diverse aree politiche nazionali e nella strategia nazionale di adattamento • Finanziamento delle misure di adattamento locale • Fornitura di informazioni nazionali relative ai cambiamenti climatici e di informazioni su scala regionale • Finanziamento della ricerca e dello sviluppo delle conoscenze per l'adattamento urbano • Sostegno alle organizzazioni transnazionali che collegano i risultati della ricerca scientifica e le politiche con le esigenze di adattamento locale • Regolazione del grado di decentramento delle competenze e delle autorità 	<ul style="list-style-type: none"> • Fornitura di un quadro giuridico europeo di supporto • Integrazione delle necessità di adattamento urbano nei diversi settori della politica europea, ad esempio nella politica di coesione • Finanziamento delle misure di adattamento locali nonché sviluppo di conoscenze per l'adattamento urbano • Fornitura di informazioni di livello europeo e globali sui cambiamenti climatici • Facilitazione e coordinamento dello scambio di conoscenze ed esperienze oltre i confini nazionali • Indirizzo e coordinamento delle questioni di adattamento transnazionali

L'adattamento richiede una massa critica di individui provenienti dagli organi governativi e amministrativi competenti che siano motivati a impegnarsi sull'adattamento ai cambiamenti climatici. Questo appare necessario per creare una chiara volontà politica di agire che possa sostenere lo sviluppo e l'attuazione di strategie e misure di adattamento.

I livelli locali e regionali svolgono un ruolo critico nell'adattamento che è spesso una politica nazionale, gestita sotto la responsabilità delle autorità centrali. Tuttavia, diversi sistemi di governo possono vincolare il livello intermedio delle regioni a svolgere un ruolo specifico, al fine di ottenere misure di adattamento efficaci all'interno di un determinato Paese.

2.6 Monitoraggio e valutazione: il seguito della politica di adattamento

2.6.1 La necessità di sistemi di valutazione basati su indicatori

Gli indicatori adottati nelle strategie di adattamento possono avere scopi diversi e sono utilizzati in diverse fasi del processo di adattamento. Secondo il Libro Bianco della Commissione europea sull'Adattamento (2009), gli indicatori dovrebbero essere utilizzati per costruire un set strutturato di informazioni, finalizzate a comprendere meglio la distribuzione territoriale e settoriale delle vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici.

Un indicatore fornisce la prova dell'esistenza di una certa condizione o l'evidenza che certi risultati siano o non siano stati raggiunti. Può avere natura quantitativa o qualitativa. Gli indicatori sono spesso basati su una determinata misurazione, che richiede unità di misura adeguate che consentano confronti tra scale spaziali e temporali.

La selezione degli indicatori di adattamento è generalmente guidata da una serie di criteri tra cui:

- la rilevanza delle politiche analizzate
- le connessioni casuali con il cambiamento climatico
- la qualità dei dati necessari e la loro accessibilità
- la robustezza e il grado di incertezza delle conoscenze disponibili
- l'accettazione e l'intelligibilità degli indicatori

In un processo di adattamento, si individuano due gruppi di indicatori, a seconda della fase considerata:

- 1) Indicatori di processo: cercano di definire le tappe salienti di un processo che dovrebbe condurre alla scelta migliore dell'esito o punto finale dell'azione, senza specificarlo in via preliminare
- 2) Indicatori di risultato: cercano di definire un risultato specifico, o punto finale, dell'azione di adattamento.

Si possono applicare alcuni criteri per scegliere gli indicatori che si focalizzano sul "cambiamento osservato" o sulle "proiezioni future". La selezione finale degli indicatori spesso è il risultato della valutazione sia di una serie di criteri (come quelli di cui sopra), sia del parere espresso da esperti o dalle parti in causa. Indicatori d'impatto del cambiamento climatico e della vulnerabilità sono neces-

sari sia a livello nazionale, sia sub-nazionale. Per consentire una condivisione di buone pratiche e un'analisi comparativa, che possono orientare le decisioni politiche a livello europeo, è auspicabile garantire la coerenza nelle metodologie e nella raccolta dei dati in tutti i Paesi coinvolti.

Su scala locale, i dati disponibili sono di tipo più standardizzato e meno complesso. Le valutazioni su scala locale permettono la raccolta di informazioni più accurate e l'individuazione delle aree geografiche o dei settori vulnerabili. L'analisi delle valutazioni può mostrare le cause di fondo della vulnerabilità e può essere utilizzata per orientare le scelte di gestione dell'uso del suolo e le proposte di pianificazione in tema di adattamento. Tuttavia, i set di dati locali possono essere complessi e unici: il confronto può essere difficile e l'aggiornamento del valore dell'indicatore costoso.

Tipo di indicatore	Scopo principale
Cambiamento Climatico (per esempio temperatura o precipitazioni)	Comprensione delle cause dell'impatto dei Cambiamenti Climatici
Impatto dei Cambiamenti Climatici	Understanding consequences of climate change and determining vulnerability to climate change
Vulnerabilità sociale, economica, sanitaria e ecologica (determinata da impatti biofisici, dalla loro rilevanza per un settore o una regione e dalla disponibilità di cooperazione e di capacità di adattamento)	Monitoring and understanding vulnerability, identifying adaptation needs, evaluating adaptation strategies and action (including resource allocation)

Tabella IV:
Indicatori dell'impatto del cambiamento climatico, della vulnerabilità e del rischio rilevanti per l'Europa

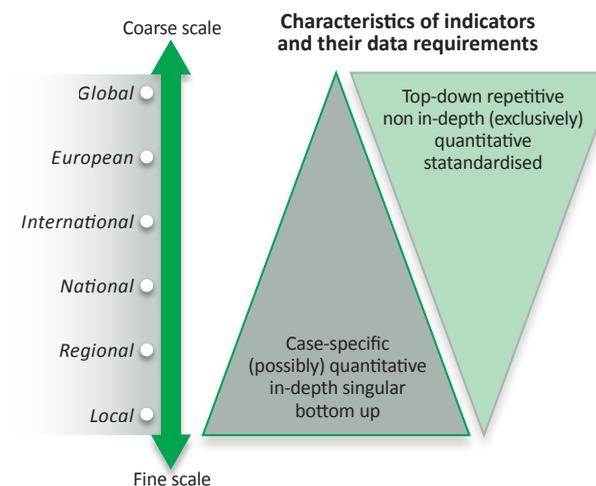


Figura III:
La relazione degli indicatori di vulnerabilità dei relativi dati con le scale spaziali

Fonte: ETC/ACC Technical Paper 2010/12

Tabella V:
Indicatori regionali / locali basati sui processi e indicatori regionali / locali basati sui risultati

Indicatori locali e regionali basati sui processi	
Settore	Indicatore
Generale	<ul style="list-style-type: none"> • Uso di scenari per informare le opzioni di adattamento. • Identificazione delle questioni/preoccupazioni intersettoriali. • Produzione di linee guida di adattamento locale. • Produzione di piani di gestione delle catastrofi.
Agricoltura	<ul style="list-style-type: none"> • Attuazione di misure per ridurre l'erosione del suolo e la desertificazione. • Introduzione di colture resistenti alla siccità e al calore. • Introduzione di assicurazioni per garantire contro le condizioni atmosferiche più estreme.
Biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggio delle specie che sono indicatori del cambiamento climatico. • Rimozione delle barriere spaziali per aumentare la capacità di adattamento naturale. • Estensione, collegamento e creazione di "zone cuscinetto" intorno alle aree protette.
Salute	<ul style="list-style-type: none"> • Mappatura e controllo delle specie vettrici di malattie (ad esempio le zanzare). • Fornitura di attrezzature e strumenti di controllo del clima per le persone vulnerabili.
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> • Modifica delle strutture ricreative per una loro maggiore compatibilità temperature più elevate dell'ambiente.
Acqua	<ul style="list-style-type: none"> • Costruzione di sistemi per la protezione dalle alluvioni.
Economia	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione del consumo di acqua.

Indicatori regionali/locali basati sui risultati	
Settore	Indicatore
Biodiversità	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione degli ecosistemi degradati
Salute	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione delle morti un'occasione dell'ondata di calore
Acqua	<ul style="list-style-type: none"> • Riduzione del consumo di acqua

2.6.2 Adegamenti e reporting sulle strategie di adattamento

Il monitoraggio e la valutazione di una strategia, un piano o una singola azione di adattamento, consiste nella valutazione del suo progresso rispetto a obiettivi prefissati. Esaminare l'efficacia dei meccanismi di supporto all'adattamento può aiutare a valutare il finanziamento dell'adattamento, identificare le future priorità, assicurare un'allocazione efficiente di risorse scarse, consentire una distribuzione più adeguata di risorse pubbliche per ragioni di responsabilità.

Il processo di valutazione è iterativo: inizia dagli obiettivi e dagli strumenti preferiti per l'attuazione della strategia e può portare ad aggiustamenti nella strategia, nei suoi obiettivi e metodi. Pertanto le autorità responsabili devono impegnarsi a monitorare il successo della strategia nella sua fase di attuazione, preferibilmente a cadenza regolare (ad esempio su base annuale o con maggiore frequenza).

Il monitoraggio e la valutazione hanno più probabilità di avere successo se sono state progettate per coincidere con altri esercizi periodici di monitoraggio e valutazione di altre politiche, spesso svolti sotto la responsabilità delle autorità regionali.

Benché siano stati proposti alcuni approcci per il monitoraggio del progresso dell'adattamento, la definizione di una procedura al livello adeguato per fini di misurazione dell'adattamento è limitata da una scarsa attenzione allo sviluppo di strumenti per un monitoraggio sistematico dell'adattamento nel tempo e in territori diversi, dalla mancanza di un dibattito sulla metrica per la misurazione e da una limitata standardizzazione degli approcci. Rimane in ogni caso essenziale scegliere un approccio orientato alla pratica e una finalità negli esercizi di valutazione dell'adattamento.

3 Fattori chiave per garantire il successo delle strategie di adattamento locale nelle Alpi a livello sub-nazionale

Una recente indagine condotta sulle strategie di adattamento nazionali sviluppate nel Paesi alpini ha individuato tre sfide principali da affrontare, per una pianificazione dell'adattamento efficace a livello sub-nazionale:

1. Percezione e consapevolezza. Il cambiamento climatico è ancora percepito come un tema estraneo, e l'adattamento è a volte ancora confuso con la mitigazione dei cambiamenti climatici.
2. Lacune e incertezze. L'adattamento ai cambiamenti climatici convive con incertezze e lacune conoscitive. Esistono diverse vulnerabilità e diversi livelli di preoccupazione in diversi settori e regioni. Settori e regioni differenti possono esprimere visioni diverse, anche contraddittorie sull'adattamento ai cambiamenti climatici.
3. Integrazione delle politiche. Politiche di adattamento a livello sub-nazionale richiedono di identificare e coordinare i diversi interessi in gioco e i potenziali conflitti. Le competenze in materia di politica e amministrazione sono molto frammentate e assegnate a diversi settori e livelli territoriali.

3.1 Affrontare tematiche trasversali: integrazione e priorità

L'adattamento mostra una serie di possibili sinergie e l'integrazione tra le aree nevralgiche, se gestita correttamente, può supportare altre politiche in cui sono stati spesi impegno e risorse. Ad esempio, le azioni di promozione, conservazione e uso sostenibile della biodiversità possono essere meglio sostenute se i rischi del cambiamento climatico sono integrati in pratiche di gestione sostenibile degli ecosistemi (ad esempio, le misure volte a ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici possono essere integrate in progetti di gestione sostenibile del suolo).

Un adattamento efficace richiede di concentrare gli sforzi e spesso di lavorare in corrispondenza dell'intersezione tra differenti politiche tematiche. L'efficacia e l'efficienza dell'adattamento richiedono l'integrazione delle preoccupazioni e delle priorità su tutto lo spettro dei possibili processi decisionali economici e progettuali. Un simile coordinamento diventa possibile solo in presenza della necessaria volontà politica.

In questo contesto, le azioni di adattamento disegnate per un settore potrebbero creare effetti indesiderati negativi in altri settori, in assenza di coordinamento. Similmente, risposte in termini di adattamento assunte in settori diversi possono generare sinergie quando sono progettate congiuntamente. Esiste quindi il bisogno di coordinamento su un ampio raggio di aspetti politici, legislativi e istituzionali ma anche diversi approcci alla gestione dell'informazione e strumenti finanziari.

Un tema trasversale e complesso come quello dell'adattamento ai cambiamenti climatici deve essere affrontato secondo approcci inter e trans-disciplinari, inter-settoriale, multi-livello e interregionale, per consentire un coinvolgimento di tutti gli attori che sono portatori di diverse conoscenze, interessi e valori: cioè tutti i livelli del processo decisionale, le regioni e la maggior parte dei settori economici. Infine, attraverso l'utilizzo di un insieme diversificato di strumenti finanziari è possibile contribuire all'attuazione di misure specifiche di adattamento rivolte, ad esempio, a gruppi di portatori di interessi o settori economici specifici, le funzioni economiche, sociali o ambientali svolte o una ben definita area geografica.

3.2 Partecipazione

Le strategie di adattamento a livello sub-nazionale devono essere sviluppate con un approccio partecipativo in tutte le loro fasi, dalla redazione all'attuazione. Una partecipazione efficace comporta diversi vantaggi: permette di diffondere meglio le informazioni scientifiche sui cambiamenti climatici; consente di identificare meglio i principali impatti, vulnerabilità e conseguenze a livello locale; facilita l'integrazione delle tematiche dell'adattamento nelle politiche settoriali e nelle azioni di governance; comporta abitualmente una maggiore comprensione e accettazione della strategia di adattamento nel suo complesso.

Sin dalle prime fasi, è fondamentale individuare i portatori di interessi da coinvolgere nel processo e definire gli strumenti da utilizzare. Un processo di partecipazione ben strutturato deve essere pianificato con cura e occorre scegliere le forme più appropriate di partecipazione (ad esempio tavoli di lavoro, seminari, workshop o presentazioni). I workshop costituiscono una modalità particolarmente fruttuosa per organizzare consultazioni e raccogliere le opinioni e i suggerimenti di individui e gruppi estranei al gruppo ristretto che redige il documento. Andrebbero organizzati eventi congiunti, che prevedano la partecipazione di funzionari governativi e ricercatori, in cui promuovere e migliorare la comunicazione tra questi soggetti.

3.3 Comunicazione e sensibilizzazione

Una comunicazione efficace sui cambiamenti climatici è una forma di impegno pubblico che facilita un cambiamento comportamentale, organizzativo, politico e sociale coerente con gli obiettivi di mitigazione o adattamento. Una comunicazione efficace sull'adattamento locale ai cambiamenti climatici per le strategie di adattamento locali dovrebbe prendere in considerazione i seguenti aspetti:

- Il messaggio dovrebbe essere internamente coerente in tutte le sue parti;
- messaggi efficaci dovrebbero fare uso di modelli mentali esistenti o creare di nuovi: un problema inizialmente percepito come distante deve essere "riportato a casa"; le cause e gli impatti invisibili devono essere resi visibili; soluzioni inconcepibili devono essere spiegate; barriere all'azione percepite o reali devono essere svelate come qualcosa che persone normali hanno superato.
- I messaggi sono più ampi delle parole o delle informazioni che trasmettono: sono accompagnate e non separabili da elementi come l'immaginario, il tono della voce, le emozioni evocate dalle immagini, i simboli, i colori, la musica.
- I messaggi devono tenere viva l'attenzione del pubblico: la suspense va conservata con il ritmo di restituzione del messaggio.
- Nelle diverse fasi del processo di cambiamento comportamentale, le persone richiedono diversi tipi di motivazioni e di informazioni pratiche.
- La comunicazione dovrebbe essere mantenuta efficace nel tempo: lo stesso messaggio non deve essere ripetuto tale e quale, indipendentemente dall'evoluzione del modo in cui il pubblico percepisce e comprende i cambiamenti climatici.

La comunicazione deve concentrarsi su aspetti positivi della sostenibilità e dell'adattamento (ad esempio il risparmio di denaro). In alcuni casi, generare uno "stato di paura" potrebbe generare un cambiamento comportamentale, tuttavia solo se le persone si sentono vulnerabili a livello individuale. Questa consapevolezza non è tuttavia ancora abbastanza diffusa.

3.4 Finanziamento

3.4.1 Finanziamento pubblico interno

A livello regionale, l'attuazione di strategie di adattamento dovrebbe avvenire nel quadro delle politiche settoriali esistenti. Per ridurre al minimo i costi dell'adattamento è utile predisporre, a livello sub-nazionale o locale, una lista di priorità che possano essere finanziate con il bilancio disponibile per ciascuna attività. Nel caso in cui le misure di adattamento identificate richiedano un maggiore impegno da parte dei vari settori o direzioni competenti, le necessità di ulteriori risorse finanziarie e umane dovrebbero portare alla ricerca di ulteriori finanziamenti.

A tutti i livelli, è consigliabile esaminare ulteriormente il potenziale offerto da misure di finanziamento innovative dell'adattamento. Numerose azioni di adattamento per ridurre la vulnerabilità di un territorio richiedono una cooperazione transfrontaliera, in quanto interessano aree oltre i confini amministrativi di una singola regione, rendendo di fatto l'adattamento una responsabilità internazionale condivisa.

3.4.2 Il ruolo del settore privato

Una considerevole quota dei costi dell'adattamento dovrebbe essere coperta da fondi pubblici, in considerazione dei significativi benefici sociali degli investimenti in adattamento. Tuttavia decisioni di spesa pubblica devono essere prese con cautela per assicurare che i finanziamenti pubblici e gli aiuti di Stato non incentivino forme di mal-adattamento. Un'attenzione crescente dovrebbe essere prestata anche alle fonti di finanziamento private. Un clima che cambia rappresenta sia una minaccia all'attività economica e ai beni fisici, sia un'opportunità per nuove imprese e investimenti.

Il settore privato risponde in due modi:

- ottimizzando l'uso delle assicurazioni e di altri servizi finanziari a complemento delle misure di adattamento e come strumenti di "condivisione dei rischi" - ad esempio, copertura obbligatoria mediante contratti assicurativi legati alle condizioni meteorologiche di alcuni soggetti o settori economici (erogatori di servizi pubblici, infrastrutture critiche).
- utilizzando i ricavi dalla vendita all'asta di quote di emissione di gas serra nell'ambito del sistema europeo di scambio delle quote di emissioni di gas serra (EU-ETS) a fini di adattamento, soprattutto a livello locale, in linea con la Direttiva revisionata che disciplina il sistema di scambio delle quote e prevede che almeno il 50% delle entrate dalla vendita delle quote, dovrebbe essere utilizzato, tra l'altro, per finanziare misure di adattamento negli Stati membri e nei Paesi in via di sviluppo.

3.4.3 Finanziamento esterno (fonti nazionali ed europee)

Assistenza e supporto possono essere trovati oltre i confini nazionali, mediante la realizzazione di progetti di adattamento congiunti tra Paesi o città intesi a rafforzare le connessioni e promuovere scambi di buone pratiche tra le autorità, spesso nell'ambito della Politica di Coesione dell'Unione Europea (molti programmi finanziari si rivolgono specificamente alle regioni e spesso sono definiti dalle autorità regionali stesse).

3.5 Rafforzamento della cooperazione transfrontaliera

La maggior parte degli impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici sono di natura transfrontaliera. Le questioni transfrontaliere creano interdipendenze lungo i confini nazionali e regionali (ad esempio, interdipendenze idrologiche, sociali ed economiche, nel caso dell'acqua). La cooperazione internazionale può facilitare l'individuazione di approcci per il coordinamento tra diversi sistemi politici, legislativi e istituzionali.

La cooperazione transfrontaliera, soprattutto se basata su attività di larga scala e caratterizzata dal coinvolgimento di numerosi attori, può contribuire a minimizzare i costi dell'adattamento e a massimizzare i suoi benefici attraverso lo sviluppo di sinergie nelle misure di adattamento e integrando i risultati in giurisdizioni confinanti. Molte istituzioni alpine hanno già maturato esperienza di attività transfrontaliere in tema di cambiamenti climatici, attraverso cui hanno sviluppando congiuntamente misure di adattamento (ad esempio nell'ambito del Programma Spazio Alpino).

Gli approcci possibili di coinvolgimento dei portatori di interessi variano da interazioni alquanto passive (dove questi ultimi forniscono informazioni) a iniziative di "auto-mobilizzazione" (dove i portatori di interessi avviano e definiscono il processo).

3.6 Garantire il coinvolgimento dei portatori di interessi

L'adattamento avviene attraverso i) le politiche pubbliche e ii) le decisioni dei portatori di interessi, cioè gli individui, i gruppi, le organizzazioni (agenzie governative o organizzazioni non governative) e le loro reti.

I portatori di interessi vantano un'esperienza attuale e pregressa nell'affrontare e adattarsi alle variabilità del clima e agli eventi estremi. Le loro principali risorse per rispondere agli impatti dei cambiamenti climatici sono le loro conoscenze e competenze. Attraverso un processo negoziale, essi possono valutare la fattibilità di specifiche misure di adattamento. Insieme, la comunità dei ricercatori e i portatori di interessi possono sviluppare strategie di adattamento combinando informazioni scientifiche e di fatto con la conoscenza locale, ma anche con l'esperienza del cambiamento e delle risposte date nel corso del tempo.

Nel progettare l'approccio per il coinvolgimento dei portatori di interesse, è importante considerare:

- la portata delle questioni che i portatori di interesse parteciperanno a definire e risolvere
- la fase in cui avviene il coinvolgimento nel contesto del processo di decisione politica
- quali decisioni siano già state prese e quali posizioni siano già state definite.

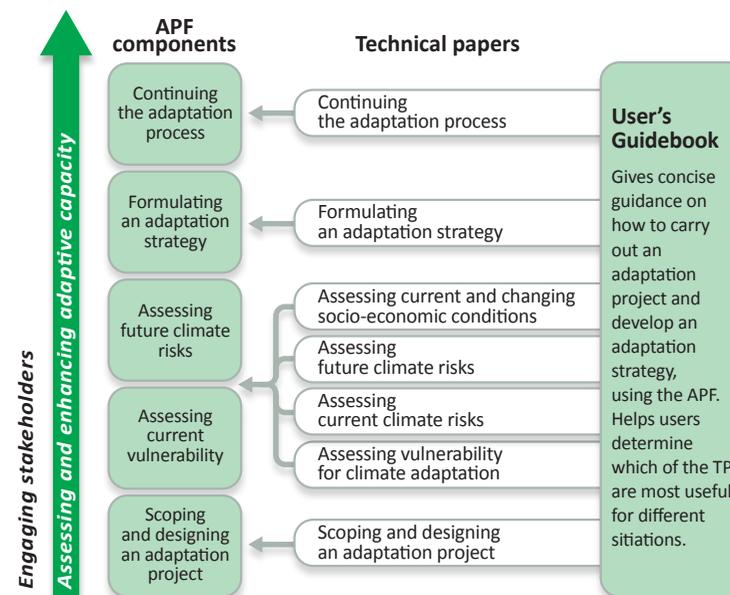


Figura IV: Schema relativo alla partecipazione (adattato da Pretty (1994) *Typology of Community participation*)

Fonte: Conde and Lonsdale, 2005

An additional level of participation can be added - that of Catalysing change, where community members influence other groups to initiate change.

Self-mobilization. Stakeholders take the initiative they may contact the external organisations for advice, resources but ultimately they maintain the control. Likely outcome for stakeholders: very strong sense of ownership and independence.

Interactive participation. Joint analysis and joint action planning. Multiple perspectives and collaborative working. The stakeholders themselves take control and the group thus has a common goal to achieve. Likely outcome for stakeholders: strong sense of shared ownership, long term implementation structures.

Functional participation. Enlisting help in meeting pre-determined objectives of a wider plan/program etc. Stakeholders tend to be dependent on external resources and organisations. Likely outcome for stakeholders can enable implementation of sound intentions, as long as support is available.

Participation by consultation. Asking for views on proposals and amending them to take these views into account. May keep participants informed of the results but ultimately, no real share in the decision-making.

Participation in giving information. People are involved in interviews or questionnaire based 'extractive' research, no opportunity is given to influence the process or contribute to or even see the final result. Likely outcome for stakeholders: general information, but that is all.

Passive participation. No attempt is made to gather information and listen to others views. No intention to respond to concerns. Likely outcome for stakeholders: may spark or deepen conflict and/or reinforce the view that they have no part in decisions that affect them.

Figura V:
Il quadro di riferimento a livello di politiche del processo di adattamento
Fonte:
UNDP 2004

Una versione completa delle linee guida è disponibile sul sito web della Convenzione delle Alpi (www.alpconv.org)

3.7 Evitare il mal-adattamento

Il mal-adattamento può essere definito come un processo di adattamento che risulti in un aumento della vulnerabilità ai cambiamenti climatici e/o che metta a rischio le capacità di adattamento per il futuro. Secondo l'IPCC, il mal-adattamento consiste in "ogni cambiamento nei sistemi naturali o umani che inavvertitamente aumenti la vulnerabilità agli stimoli climatici; un adattamento che non riesce a ridurre la vulnerabilità ma che, al contrario, la aumenta".

Il mal-adattamento può derivare da un errore nella progettazione o nell'attuazione di politiche e misure di adattamento adeguate, e da un fallimento nel raggiungimento degli obiettivi di un'azione di adattamento, che può anche incrementare la vulnerabilità complessiva e i rischi che ne conseguano in una regione determinata - in via diretta o indiretta.

Le azioni di mal-adattamento possono essere classificate come tali quando, rispetto alle alternative più adeguate:

- provochino un aumento delle emissioni di gas serra;
- colpiscano in maniera sproporzionata le persone più vulnerabili;
- abbiano costi-opportunità più elevati
- riducano gli incentivi ad adattarsi
- determinino scelte limitative delle scelte disponibili per le generazioni future
- trasferiscano la vulnerabilità a una zona o un Paese limitrofo

Il mal-adattamento non deve essere sottovalutato quando si realizzino politiche esaustive di adattamento. Tale aspetto è diventato un motivo di crescente preoccupazione per i pianificatori dell'adattamento, soprattutto quando l'intervento in un settore potrebbe aumentare la vulnerabilità di un altro settore, o aumentare la vulnerabilità di un gruppo sociale rispetto a cambiamenti climatici futuri. Secondo l'IPCC, i conflitti e le tensioni tra i diversi settori di intervento politico possono essere un'importante causa di disadattamento.

Idealmente un governance multi-livello e politiche transettoriali dovrebbero mirare ad evitare costi ingenti e a supportare soluzioni co-beneficiali - una tematica percepita come una sfida primaria nel settore dell'adattamento ai cambiamenti climatici.



THE ALPINE
CROSS-BORDER
REGION
THE FIRST
INTERNATIONAL
PROTECTION
AND PROMOTION
OF THE
ALPINE
CROSS-BORDER
REGION
italian presidency 2013-2014
alpine convention



alpenkonvention • convention alpine
convenzione delle alpi • alpska konvencija
www.alpconv.org



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE



IT
2014
EU

AUTONOME
PROVINZ
BOZEN
SÜDTIROL
PROVINCIA
AUTONOMA
DI BOLZANO
ALTO ADIGE
PROVINCIA AUTONOMA DE BULSAN
SÜDTIROL

REGIONE AUTONOMA
FRIULI VENEZIA GIULIA

REGIONE
LIGURIA

Regione Lombardia

REGIONE
PIEMONTE

PROVINCIA AUTONOMA DI TRENTO

REGIONE DEL VENETO

Regione Autonoma
Valle d'Aosta



ASSOCIAZIONE
NAZIONALE
COMUNI
ITALIANI

Autorità di Bacino del Fiume Adige

AUTORITÀ DI BACINO DEL FIUME PO
Bacino di fiume nazionale

Autorità di Bacino
DEL FIUME SONICO TAGLIAMENTO, LIVINZA, PIAVE, BRENTA-BACCHIGLIONE

CIPRA
VIVERE
NELLE ALPI



FAI
Fondo
Ambiente
Italiano

FLA
Fondazione
Lombardia
per l'Ambiente

DOLOMITI
DOLOMITES
DOLOMITIS

Fondazione
Giovanni Angelini
Centro Studi
sulla Montagna

Istat

Unione
nazionale
comuni comunità
enti
montani
UNCEM

EURAC
research

EUROPÄISCHE
AKADEMIE
ACCADEMIA
EUROPEA
EUROPEAN
ACADEMY
BOZEN - BOLZANO

CITTA' DI TORINO

MUSEO NAZIONALE
DELLA MONTAGNA
CAL-TORINO

Compagnia
di San Paolo

Mountain Partnership

www.alpconv.org



Permanent Secretariat of the Alpine Convention

Herzog-Friedrich-Straße 15
A - 6020 Innsbruck
Tel.: +43. 512.588.589-0
Fax: +43.512.588.589-20

Branch office in Bolzano/Bozen
Viale Druso-Drususallee 1
I - 39100 Bolzano - Bozen
Tel.: +39 0471 055357
Fax: +39 0471 055359

info@alpconv.org