Bei www.rm.rol.it/Dokument ist der DRM-Digital urheberrechtlich gezeichnet. Einzelausdrucke digitalmente: 10/41 00 mpatscher, 00DB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Klimarisiken und Anpassung

Wege zu einem klimaresilienten Südtirol

KURZVERSION

Zebisch, M.; Pedoth, L.; Pörnbacher, M.; Renner, K.; Fritsch, U.; Alberton, M.; Bertoldi, G.; Bisignano, J.; Corradini, P.; Crespi, A.; Crippa, C.; Ducati, V.; Eisendle, F.; Hilpold, A.; Hoffmann, C.; Horvath, C.; Kircher, V.; Lun, G.; Maino, F.; Misconel, S.; Obojes, N.; Omizzolo, A.; Pellegrini, C.; Perkmann, U.; Prina, M.G.; Roveri, G.; Sparber, W.; Strapazzon, G.; Thaler, F.

eurac research

Klimarisiken und Anpassung
Wege zu einem klimaresilienten Südtirol

Kurzversion

Marc Zebisch, Lydia Pedoth, Michael Pörnbacher,
Kathrin Renner, Uta Fritsch, Mariachiara Alberton,
Giacomo Bertoldi, Jakob Bisignano, Philipp Corradini,
Alice Crespi, Chiara Crippa, Viola Ducati,
Frederik Eisendle, Andreas Hilpold, Christian
Hoffmann, Clara Horvath, Verena Kircher, Georg Lun,
Federica Maino, Steffi Misconel, Nikolaus Obojes,
Andrea Omizzolo, Chiara Pellegrini, Urban Perkmann,
Matteo Giacomo Prina, Giulia Roveri, Wolfram Sparber,
Giacomo Strapazzon, Felix Thaler

eurac research

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magno, 01FAD133

Eurac Research
Center for Climate Change and Transformation
Drususallee 1
39100 Bozen
+39 0471 055 700
climate.change@eurac.edu
www.eurac.edu

DOI: https://doi.org/10.57749/w7vs-bh30

Autorinnen/Autoren: Marc Zebisch, Lydia Pedoth, Michael Pörnbacher, Kathrin Renner, Uta Fritsch, Mariachiara Alberton, Giacomo Bertoldi, Jakob Bisignano (WIFO), Philipp Corradini, Alice Crespi, Chiara Crippa, Viola Ducati, Frederik Eisendle, Andreas Hilpold, Christian Hoffmann, Clara Horvath, Verena Kircher, Georg Lun (WIFO), Federica Maino, Steffi Misconel, Nikolaus Obojes, Andrea Omizzolo, Chiara Pellegrini, Urban Perkmann (WIFO), Matteo Giacomo Prina, Giulia Roveri, Wolfram Sparber, Giacomo Strapazzon, Felix Thaler

Wissenschaftliche Leitung: Marc Zebisch
Projektkoordination: Lydia Pedoth

Steuerungsgruppe der Autonomen Provinz Bozen: Willigis Gallmetzer, Alice Labadini, Barbara Raffl, Francesca Schir, Walter Polla, Christian Walcher, Michela Morandini, Fabrizio Oliver, Umberto Simone, Flavio Ruffini, Giulia Morosetti, Klaus Egger, Anna Toggenburg, Anna Tezzele

Redaktion: Valentina Bergonzi, Laura Defranceschi
Übersetzungen: (aus dem Italienischen) Studio Traduc, Bozen – Petra Haag
Grafische Gestaltung: Alessandra Stefanut
Illustrationen: Silke de Vivo
Bildredaktion: Annelie Bortolotti
Titelfoto: Agentur für Bevölkerungsschutz - Autonome Provinz Bozen

© Eurac Research, 2025

Diese Publikation wird unter einer Creative Commons Attribution 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) verbreitet, die die Wiederverwendung, gemeinsame Nutzung, Änderung, Verbreitung und Reproduktion in jedem Medium oder Format erlaubt, vorausgesetzt, dass die Urheberschaft ordnungsgemäß anerkannt wird, ein Link zur Creative Commons-Lizenz angegeben wird und ein Hinweis darauf gegeben wird, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Diese Open-Access-Publikation enthält einige urheberrechtlich geschützte Werke. Diese Werke sind durch das Urheberrechtsgesetz geschützt, und ihre Aufnahme in das vorliegende Werk wurde von den jeweiligen Urhebern/Rechteinhabern genehmigt. Urheberrechtlich geschützte Werke dürfen ohne die Erlaubnis der jeweiligen Urheber/Rechteinhaber weder kopiert, verändert, wiederverwendet, von Dritten in einem anderen Medium weiterverbreitet noch anderweitig verwendet werden.

Inhalt

1 Motivation 4

2 Der Bericht und seine Entstehung 6

3 Klimawandel und klimabedingte Gefahren 8

4 Klimarisiken und Dringlichkeit zu Handeln 10

5 Zentrale Empfehlungen 16

5.1 Sektorübergreifende Strategien 17

5.2 Prioritäre Anpassungsfelder 22

6 Vision – Ein klimaresilientes Südtirol im Jahr 2040 24

7 Anhang: Klimarisiken und Anpassungsempfehlungen pro Sektor 27

7.1 Wassermanagement 28

7.2 Biodiversität 30

7.3 Landwirtschaft 32

7.4 Forstwirtschaft 34

7.5 Gesundheit 36

7.6 Tourismus 38

7.7 Siedlungen, Infrastruktur und Kulturgüter 40

7.8 Energie 42

7.9 Wirtschaft 44

7.10 Risikomanagement 46

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 00DB5FC8 - Erio Magnago, 01FAD133

1

Motivation

Negative **Klimafolgen und Klimarisiken gefährden** zunehmend **menschliche und ökologische Systeme** und erfordern gezielte **Anpassungsmaßnahmen** in allen gesellschaftlichen Sektoren.

Starkregen und Hochwasser haben in den letzten Jahren in Europa zu großen **Schäden an Menschen, Ökosystemen und Infrastrukturen** mit ökonomischen Schäden von mehr als 100 Milliarden Euro[1] geführt. Die **Hitzewelle** im Sommer 2022 hat allein in Italien mehr als 18.000 Todesfälle[2] verursacht. Im selben Jahr hatte die schlimmste Dürre in Europa seit 500 Jahren große **Waldbrände** sowie **Einbußen und Schäden in Landwirtschaft und Energieerzeugung von über** 40 Milliarden Euro[1] zur Folge. Neben dem **Klimaschutz** (Senkung der Treibhausgasemissionen bis hin zur Klimaneutralität) ist es unabdingbar geworden, sich auch an die potenziell schwerwiegenden Folgen des Klimawandels **anzupassen**. Die Europäische Union fordert über das Klimagesetz und die Klimaanpassungsstrategie eine systematische Klimaanpassung auch auf regionaler Ebene. Auf Staatenebene (z.B. für Italien und Österreich) und für verschiedene Regionen liegen Anpassungsstrategien und -pläne vor. Für Südtirol ist die Erstellung einer Anpassungsstrategie („Resilienzplan") als **Maßnahme** im Klimaplan 2040 vorgesehen. Die vorliegende **Studie** dient als Grundlage für eine solche **Anpassungsstrategie.**

1 European Environmental Agency (EEA), 2024: Economic losses from weather- and climate-related extremes in Europe. https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related

2 Ballester, J., Quijal-Zamorano, M., Méndez Turrubiates, R.F. et al. Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. Nat Med 29, 1857–1866 (2023). https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

2

Der Bericht und seine Entstehung

Der Bericht „Klimarisiken und Anpassung – Wege zu einem klimaresilienten Südtirol“ untersucht die möglichen Klimafolgen und **Klimarisiken** sowie deren Ursachen für Südtirol für **neun Sektoren** und schlägt **Strategien und Maßnahmenbündel** für eine notwendige **Klimaanpassung** vor.

Diese Studie orientiert sich in ihrer systematischen Herangehensweise an der ersten umfassenden Klimarisikoanalyse für Europa der Europäischen Umweltagentur, an der Eurac Research maßgeblich beteiligt war. Sie ergänzt und erweitert den Klimareport Südtirol von Eurac Research von 2018. Weiterhin werden für diesen Bericht die Indikatoren des „Climate-Change Monitoring“ von Eurac Research verwendet, die jährlich aktualisierte Informationen zum Klimawandel und seinen Folgen in Südtirol liefern.

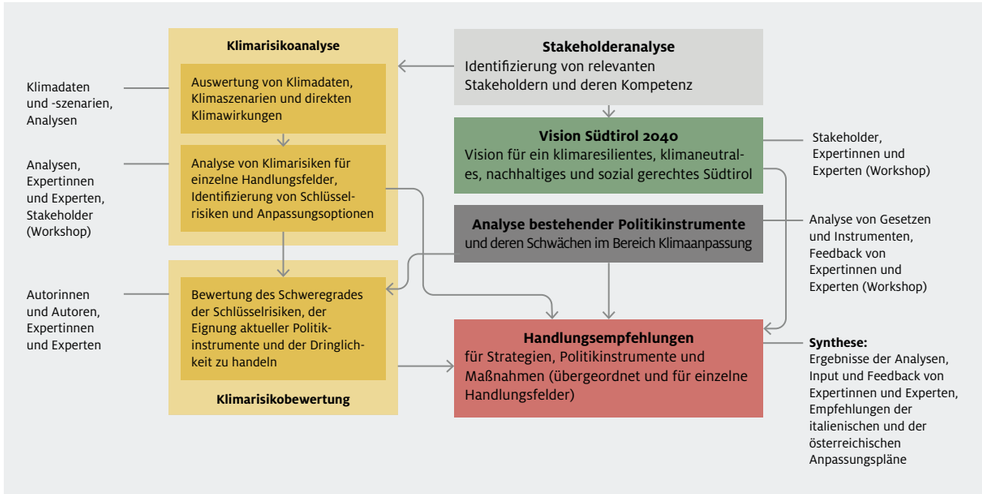


Abbildung 1: Methodischer Rahmen, Ablauf und Wissensquellen

Für den Bericht wurden neueste **Daten** und **Literatur** zu Klimawandel, Klimarisiken und Klimaanpassung sowie bestehende **Politikinstrumente** analysiert (Abbildung 1). Bei der Risikoanalyse und -bewertung und der Erarbeitung von **Handlungsempfehlungen** wurden **Expertinnen und Experten** aus Wissenschaft und Verwaltung sowie **Stakeholder** von Verbänden miteinbezogen. Der Schwerpunkt der Empfehlungen liegt auf **Strategien und Maßnahmen im direkten Verantwortungsbereich der Provinz**. Der Bericht ist das Ergebnis eines von der Provinz Bozen finanzierten Forschungsprojekts, an dem über 20 Forscherinnen und Forscher von Eurac Research beteiligt waren. Diese Kurzfassung konzentriert sich auf die Empfehlungen. Die **Langfassung** (https://doi.org/10.57749/4ehb-1753) enthält vertiefte Analysen für neun Sektoren, Politikinstrumente und weitere Informationen.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

3

Klimawandel und klimabedingte Gefahren

Auch Südtirol befindet sich mitten im **Klimawandel** mit steigenden Temperaturen und einer **zunehmenden Intensität von Klimaextremen** wie **Starkregen** und **Dürre,** die zu **klimabedingten Gefahren und Klimafolgen** wie Wasserknappheit, Überschwemmungen, Rutschungen und Muren führen.

Von 1980 bis 2022 ist die **Jahresmitteltemperatur** in Südtirol um ca. **+2 °C** gestiegen. In Bozen wurde im Jahr 2024 mit über 30 **Tropennächten** ein neuer Rekord verzeichnet. In **Zukunft** muss in Südtirol mit einer weiteren **Zunahme der Temperaturen** um 1 °C in der nahen Zukunft (2021-2040) und um 1,5 – 2 °C in der mittleren Zukunft (2041-2060) gerechnet werden.
Neben **Hitze** nehmen durch den Klimawandel in Südtirol weitere **Wetterextreme** an Intensität und Häufigkeit zu, insbesondere **Starkregen** und in Zukunft wahrscheinlich auch **Dürre**. **Starkregenereignisse** können deutlich intensiver werden, da wärmere Luft mehr Feuchtigkeit aufnehmen und auch wieder abgeben kann. Außerdem wird vom **stark erwärmten Mittelmeer** verstärkt Feuchtigkeit und Energie für Starkregenereignisse nach Südtirol transportiert (z.B. bei einer typischen Genuatief-Situation). Für Extreme wie **Stürme** (wie Vaia im Oktober 2018), **Hagel** und **Gewitter** gibt es für den Alpenraum zumindest starke Hinweise für eine Zunahme. Die kurzfristige oder langfristige **Abfolge von verschiedenen Extremereignissen** führt zu großen Herausforderungen für das Risikomanagement (z.B.: Waldschäden als Folge des Sturms Vaia 2018, Schneedruck 2019 und 2020, Hitze und Dürre 2022, Borkenkäfer 2022 – 2024). Mit der Erwärmung und der Zunahme von Extremen gehen **klimabedingte Gefahren und direkte Klimawirkungen** einher, insbesondere das **Abschmelzen der Gletscher**, ein **Rückgang der Schneebedeckung** unterhalb ca. 1600 – 1800 m, sowie eine generelle **Verringerung des Wasserangebots im Sommer** mit **potenziell akuter Wasserknappheit in Dürreperioden**. Außerdem kann die **Wasserqualität** aufgrund steigender Temperaturen und eines geringeren Abflusses beeinträchtigt sein. Auswirkungen auf die Quantität und die Qualität des **Grundwassers** können bedeutsam sein, sind bisher aber kaum erforscht. Von Starkregen verursachte lokale **Überschwemmungsereignisse, Hangrutschungen und Muren** nehmen vor allem im Herbst an Intensität zu. Für **großräumige Überschwemmungsereignisse** an Eisack und Etsch lässt sich wegen ihrer Seltenheit bisher kein Trend analysieren. Allerdings steigt die Gefahr durch potenziell intensivere Ereignisse vor allem in bekannten Gefahrenzonen (z.B. in der Gemeinde Klausen), bedingt durch die zunehmende Intensität von Starkregenereignissen. Die **zunehmende Versiegelung** in den Tälern sowie die **geringe Verfügbarkeit natürlicher Retentionsflächen** in Südtirol erhöhen die Überschwemmungsgefahr. Neben den intensiveren Starkregenereignissen erhöht der aktuell **schlechte Zustand der Schutzwälder** aufgrund von Sturm, Schneedruck, Dürre und Borkenkäfer die Gefahr durch **Massenbewegungen**. Hinzu kommt, dass durch den Rückgang der Gletscher und das **Auftauen des Permafrostes** in hohen Lagen (oberhalb von 2500 m) **mehr Lockermaterial durch Starkregen mobilisiert werden kann**, was zu Massenbewegungen und Überschwemmungsereignissen mit **besonders hohem Schadenspotenzial** führen kann. Die **Waldbrandgefahr** kann durch Hitze und Dürre zunehmen.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

4

Klimarisiken und Dringlichkeit zu Handeln

Die Zunahme der **klimabedingten Gefahren** führt in Verbindung mit einer ganzen Reihe von **nicht-klimatischen Faktoren** zu teils **erheblichen** aktuellen und zukünftigen **Klimarisiken** für Südtirol **mit hohem bis dringendem Handlungsbedarf.**

Unter **Klimarisiko** versteht man das **Potenzial für klimabedingte negative Auswirkungen auf natürliche und menschliche Systeme**. Zum Klimarisiko tragen neben den klimabedingten Gefahren auch **nicht-klimatische Risikofaktoren** bei, insbesondere die **Exposition** („wer oder was ist in welchem Ausmaß potenziellen Klimawirkungen ausgesetzt?“) und die **Vulnerabilität** („wie anfällig sind exponierte Systeme gegenüber Klimawirkungen?“). Die **Berücksichtigung von nicht-klimatischen Risikofaktoren** im Rahmen einer Risikoanalyse ist wichtig. Nur so können entscheidende Schwachstellen im System ausfindig gemacht werden, an denen Klimaanpassung dann ansetzen muss.
Ein **Beispiel**: Das **Risiko für die Bevölkerung** durch ein Überschwemmungsereignis wird zwar durch Starkregen ausgelöst (**klimabedingte Gefahr**), aber stark beeinflusst davon, wie viele Menschen sich zum Zeitpunkt der Überschwemmung in der Region befinden (**Exposition**). Diese Zahl kann zum Beispiel in der touristischen Hauptsaison erheblich höher liegen und in Zukunft auch zunehmen. Weiterhin hängt das Risiko von einer Reihe von **Vulnerabilitätsfaktoren** ab, zum Beispiel ob sich hilfsbedürftige (z.B. ältere) Menschen in der Region befinden, ob diese Menschen eventuell eingeschränkt für Warninformationen erreichbar sind (z.B. Touristen), oder ob die lokalen Behörden die notwendige Kapazität haben, Warnungen auszusprechen und den Einsatz zu koordinieren. Auch hier sind mögliche zukünftige Entwicklungen in eine Risikobewertung einzubeziehen. Zusätzlich steigert auch eine starke Versiegelung oder eine nicht-klimaangepasste Raumplanung mit vielen Gebäuden in oder nahe an ausgewiesenen oder potenziellen Gefahrenzonen das Risiko.
In diesem Bericht wurden die Klimarisiken für **neun Sektoren** systematisch analysiert, nämlich Wasser, Biodiversität, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Gesundheit, Tourismus, Siedlungen und Infrastruktur, Energie und Wirtschaft. Außerdem wurde untersucht, wie sich innerhalb und über Sektoren hinweg Wirkungs- und Risikokaskaden bilden können (Abbildung 2). Die Ergebnisse wurden mit Hilfe von sogenannten **Klimawirkungsketten** zusammengefasst.
In der Risikoanalyse wurden **58 Schlüsselrisiken** ermittelt und deren **Schweregrad** bewertet. Zusätzlich wurde geprüft, wie gut **bestehende Politikinstrumente** zur Minderung dieser Schlüsselrisiken geeignet sind und wie dringend **Handlungsbedarf** besteht. Dabei wurden auch Unsicherheiten berücksichtigt und die **Gewissheit** von Aussagen bewertet.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Ein **dringender Handlungsbedarf** besteht für **11 Schlüsselrisiken** in 5 Sektoren:
- **Wasser:** Schäden durch Überschwemmungen an Ökosystemen und Infrastrukturen
- **Biodiversität:** Schäden durch Hitze, Trockenheit und Wassermangel an Artengemeinschaften und Habitaten von Feuchtgebieten, Mooren, Seen und Flüssen (drei Risiken); Risiken für gletschergebundene Lebensräume und Arten; Risiken für Ökosysteme durch eine vom Klimawandel begünstigte Einwanderung invasiver Arten
- **Forstwirtschaft:** Waldschäden durch häufigere und stärkere Extremwetterereignisse; Schädigung und Absterben großer Waldflächen durch Schädlinge, Krankheiten und abnehmende Vitalität; Risiko der Verringerung und des Verlustes der Schutzfunktion des Waldes infolge von Schäden und Rückgang der Waldbestände
- **Gesundheit:** hitzebedingte Gesundheitsprobleme
- **Energie:** Steigender Energiebedarf bei Hitze bei geringerem Potenzial für Wasserkraft

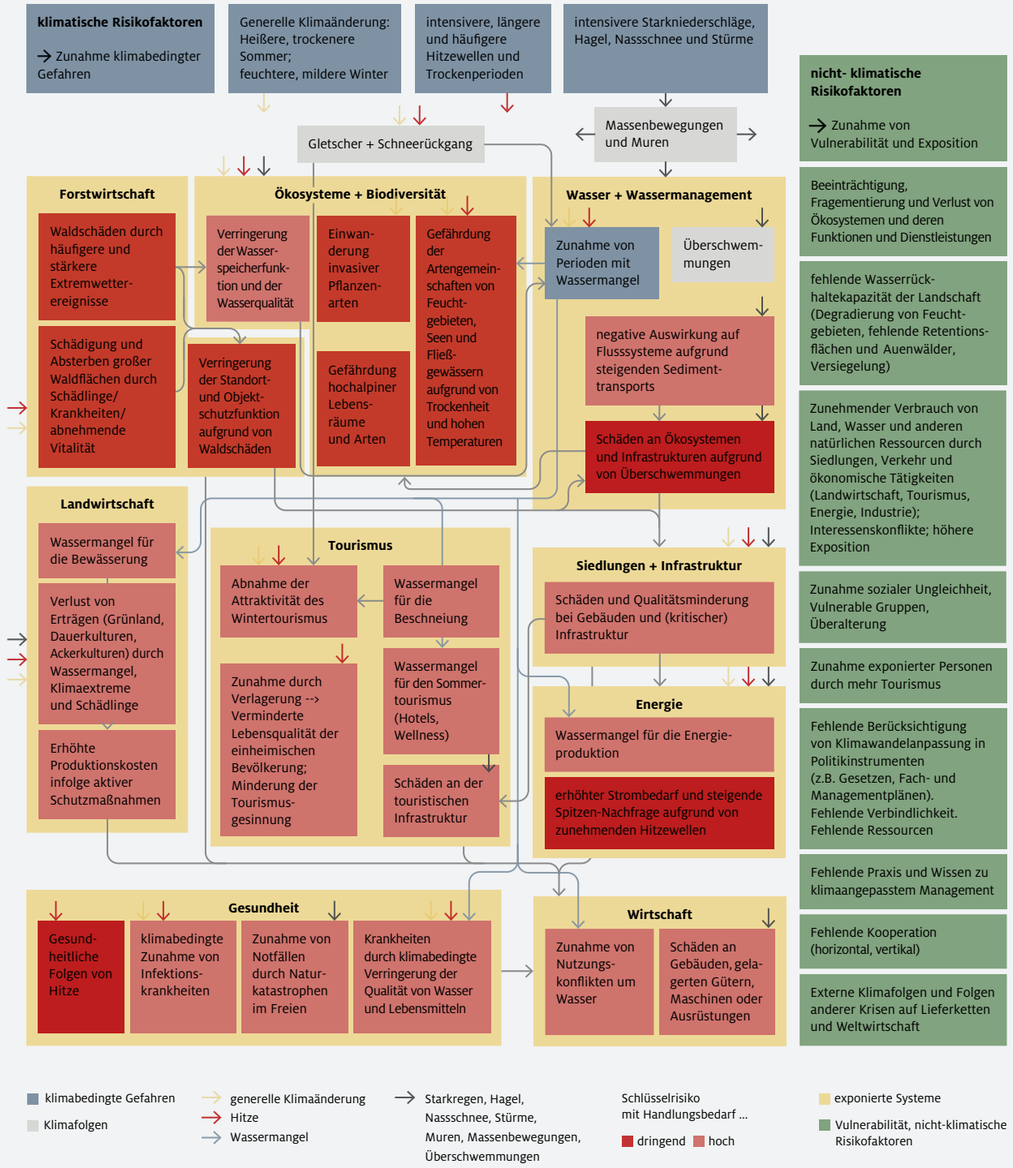
Für weitere **31 Schlüsselrisiken** wurde der **Handlungsbedarf** als „**hoch**“ bewertet. Diese Risiken finden sich in allen Bereichen und Sektoren und umfassen unter anderem Risiken in Verbindung mit:
- Schäden an **Siedlungen** und **kritischer Infrastruktur** (Wasser, Verkehr, Energie, Gesundheit, Tourismus) durch extreme Wetterereignisse
- **Wassermangel** in Landwirtschaft, Tourismus und Energieerzeugung und zunehmende **Nutzungskonflikte um Wasser** mit negativen Folgen für die Wirtschaft
- Klimawirkungen auf den **Tourismus** mit direkten Risiken für den Wintertourismus und indirekten Risiken in Verbindung mit einer Zunahme des Sommertourismus
- Weitere Klimarisiken für die menschliche **Gesundheit** (z.B. Zunahme von Infektionskrankheiten, Zunahme von Notfällen durch Naturkatastrophen)

Klimarisiken in einzelnen Sektoren entstehen oft durch Kaskaden von Klimawirkungen und -risiken, die sich über mehrere Sektoren erstrecken und daher im Zusammenhang betrachtet und gemanagt werden müssen (siehe Abbildung 2).
- Klimawirkungen und Klimarisiken **starten** oft bei den **direkten Klimawirkungen auf Wasser, Ökosysteme und Biodiversität oder Forstwirtschaft** und wirken sich dann **kaskadenartig** auf andere Bereiche aus (zum Beispiel Siedlung, Energie, Tourismus).
- Klimarisiken mit hohem bis dringendem Handlungsbedarf werden vor allem durch eine **zunehmende Intensität von Klimaextremen verursacht**. Die generelle Klimaänderung hin zu heißeren Sommern und milderen Wintern betrifft Ökosysteme (Verschiebung von Artenspektren), Land- und Forstwirtschaft, den Tourismus sowie die Gesundheit.
- **Wassermangel bei Trockenperioden** ist eine wesentliche Klimafolge, die zu Klimarisiken und Nutzungskonflikten in mehreren Bereichen führt. Wassermangel wird einerseits von klimatischen Faktoren (Trockenheit, Trockenperioden), andererseits auch von einem Mangel und einem Rückgang der Wasserhaltefähigkeit der Landschaft sowie von einem steigenden Bedarf an Wasser vor allem in den Bereichen Landwirtschaft und Tourismus ausgelöst.
- Nahezu alle Schlüsselrisiken wirken sich indirekt auf die **Wirtschaft** aus.

Die nicht-klimatischen Risikofaktoren sind zahlreicher und komplexer als die klimatischen Risikofaktoren. Sie lassen sich einteilen in Faktoren, welche
- die **Vulnerabilität** von exponierten Systemen direkt oder indirekt **erhöhen**, zum Beispiel Schädigung und Fragmentierung von Ökosystemen, Versiegelung, Zunahme an Wasserverbrauch, aber auch die Überalterung der Bevölkerung und Zunahme sozialer Ungleichheiten;
- die **Exposition erhöhen**, zum Beispiel eine zunehmende Anzahl von Touristen, Zunahme von Gebäuden und Infrastrukturen in (zukünftigen) Gefahrenzonen;
- zu einer **mangelnden Anpassungskapazität** führen und die Vulnerabilität erhöhen, zum Beispiel wenn der Klimawandel in Raum-, Wassernutzungs- und Gefahrenzonenplanung unzureichend berücksichtigt wird, oder es an Verbindlichkeiten, horizontalen und vertikalen Kooperationen, Wissen oder Ressourcen fehlt.
- Bislang sind Klimarisiken, die sich aus Klimaeinflüssen und anderen **Ereignissen außerhalb von Südtirol** ergeben, weitgehend unberücksichtigt geblieben. Diese betreffen z.B. die Notwendigkeit, Wasser an Unterlieger abzugeben, die Preise für Futtermittel, den Strommarkt, sowie globale Klimaeinflüsse auf die Produktion und Lieferwege wesentlicher Produktions- und Betriebsmittel.

Insgesamt zeigt die Analyse, dass Südtirol bereits in der **Gegenwart und nahen Zukunft zahlreichen, auch hohen Klimarisiken** ausgesetzt ist, die sich zum Teil gegenseitig verstärken und zu **Wirkungs- und Risikokaskaden** führen. Klimaanpassung erfordert eine entsprechend **systemische Herangehensweise über Sektoren, Ressorts und Abteilungen hinweg**.
Die Gründe für die wachsenden Klimarisiken liegen an der aktuellen und zukünftigen **Zunahme von klimabedingten Gefahren**, an der potenziell verstärkten **Exposition** (z.B. durch Ausbreitung von Siedlungs- und Gewerbeflächen, steigende Anzahl von Touristen) sowie einer potenziell erhöhten **Vulnerabilität** (z.B. klimabedingte Schädigung von Schutzwäldern, fehlende Wasserrückhaltefähigkeit der Landschaft, Zunahme vulnerabler Gruppen).
Bisher wird in Südtirol der Klimawandel und (zukünftige) Klimarisiken in **Politik- und Planungsinstrumenten kaum oder nicht berücksichtigt** und **verbindliche** provinzielle und kommunale **Bestimmungen** fehlen. **Nutzungskonflikte** durch sektorübergreifende Risiken und Synergien werden unzureichend adressiert. Zudem mangelt es **an horizontaler** (z.B. zwischen Abteilungen) und **vertikaler** (z.B. zwischen Provinz und Gemeinden) **Koordination**, an der **Einbeziehung von Unternehmen, Verbänden und der Zivilgesellschaft** sowie an **Daten und Wissen zu Klimarisiken und Klimaanpassung**.
Aufgrund **guter Organisation und Verwaltung** sind die Instrumente in einigen Bereichen zumindest für die **Gegenwart und die nahe Zukunft dennoch geeignet, Klimafolgen und -risiken zu minimieren**. Spätestens für die mittlere Zukunft fehlt es an Klimaanpassung allerdings in allen Bereichen. Da viele Anpassungsmaßnahmen einen **langen Planungs- und Umsetzungshorizont** sowie eine **hohe zeitliche Persistenz** haben (z.B. im Bereich Wasser, Forstwirtschaft, Energie, Siedlungen) besteht nichtsdestotrotz ein **hoher oder dringender Handlungsbedarf**.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magno, 01FAD133



Zentrale Handlungsempfehlungen für Klimaanpassung

Sektorübergreifende Strategien und Maßnahmen

Daten und Wissen zu Klimarisiken und Anpassung verbessern (Monitoring, Forschung)

Berücksichtigung und Verbesserung von sozialen und Gender-Aspekten in der Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen

Partizipation und Bildung zu Klima-anpassung für alle Akteure stärken

Unternehmen, Verbände und Zivilgesellschaft stärker in Klima-anpassung unterstützen und einbinden

Anpassungspläne für einzelne Sektoren mit konkreten Maßnahmen, Verantwortlichkeiten, Budgets, Zeitrahmen und Monitoring von Maßnahmen ausarbeiten

Stärkung der Governance:
alle politischen Instrumente, institutionellen Strukturen, Ressourcen systematisch an Klimarisiken anpassen
z.B. Klimagesetz, Klimacheck, konsistente Integration von Klimaanpassung in Gesetze, Strategien und Pläne, Regulierungen und Förderungen, Mindeststandards, Finanzierung und Investitionen, klare Zuständigkeit für Klimaanpassung, mehr horizontale und vertikale Koordination, mehr Ressourcen (finanziell, personell, Kompetenz), mehr Unterstützung für Gemeinden (finanziell, Information und Beratung)

Stärkung der Raumplanung:

Gefahrenzonenplanung:
Berücksichtigung des Klimawandels (z.B. intensivere Extremereignisse, kombinierte Ereignisse), dynamische Anpassung, Vermeidung der Bebauungs-Verbauungs-Spirale

Freihalten von Flächen für Klimaanpassung (z.B. Retentionsflächen, Grün- und Freiräume, potenziell neue Gefahrenzonen) **und Stopp der Versiegelung**

Klimaresilienz (grün, kühl, Schwammstadt) als zentrales urbanes Raumplanungsprinzip

Stärkung von integriertem Risikomanagement und Bevölkerungsschutz:

zunehmende Klimarisiken **in allen Phasen des Risikomanagements berücksichtigen** (Prävention, Vorsorge, Einsatz, Wiederaufbau).

Verbesserung der **Monitoring-, Frühwarn-, und Alarmsysteme**

Überlastfälle und **Grenzen** von Anpassung berücksichtigen

Stärkung der **Eigenvorsorge, Versicherungsmodelle Risikokommunikation** ausbauen

Forstwirtschaft und Ökosysteme

Schutz und Wiederherstellung von Ökosystemen, insbesondere von **Wäldern, Feuchtgebieten, Flussauen und fragmentierten, isolierten Ökosystemen**

Aktive Anpassung von Öko-systemen (z.B. Waldumbau hin zu klimaresilienten Wäldern)

Wasser und Wassermanagement

Integriertes Management der Ressource Wasser unter Berücksichtigung von potenziellen Nutzungskonflikten

Verbesserte Wasserspeicherung (natürliche Wasserspeicherfähigkeit der Landschaft erhöhen, technische Lösungen)

Verringerung des Wasserverbrauchs in allen Sektoren (technische Lösungen, Regelungen)

Sicherung des ökologischen Mindestabflusses auch in Trockenzeiten

Verbesserung des Hochwassermanagements unter Berücksichtigung steigender Gefahr (Mix aus naturbasierten und technischen Lösungen)

Landwirtschaft

Verbesserung der Biodiversität auf landwirtschaftlichen Flächen

Effizientes Bewässerungs-management

Klimaresiliente Sorten

Tourismus

Risikoanalysen und Strategien für klima-resilienten Tourismus

Siedlung und Infrastruktur

Steigerung der Klimaresilienz von Gebäuden (Anpassung bestehender Normen, Mix aus technischen und naturbasierten Lösungen)

Gesundheit

Besseres **Monitoring von klimabedingten Gesundheits-problemen**

Klimaresilientes Gesundheits-system und Gesundheitsinfra-strukturen

Berücksichtigung klimabedingter Gesundheitsgefahren in Stadt- und Raumplanung (v.a. Hitze)

Konsequente Umsetzung **des Systems zur Prävention umwelt- und klimabedingter Gesundheits-risiken** auf Landesebene

Energie

Klimaresilientes Energiesystem mit resilienter Infrastruktur und diversifizierter erneuerbarer Energieproduktion sowie flexibler Energienachfrage

Wirtschaft

Unterstützung von Klimarisikoanalysen und Klima-anpassung in Unternehmen

Abbildung 2: links: Gesamtwirkungskette. Diese Wirkungskette gibt einen Überblick über die wichtigsten Schlüsselrisiken mit dringendem und hohem Handlungsbedarf in den neun Sektoren. Außerdem werden die wichtigsten klimatischen und nicht-klimatischen Risikofaktoren aufgezeigt, sowie die Verbindungen (Wirkungs- und Risikokaskaden) zwischen den Risiken und den Sektoren.
Rechts: sektorübergreifende Strategien und Maßnahmen sowie zentrale Handlungsempfehlungen für Klimaanpassung in den neun Sektoren

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

5

Zentrale Empfehlungen

Die folgenden zentralen Empfehlungen umfassen **sektorübergreifende Strategien** sowie **prioritäre Empfehlungen** für Handlungsfelder mit dringendem oder hohem Handlungsbedarf (Abbildung 2). Der Schwerpunkt liegt auf Strategien und Maßnahmen im Verantwortungsbereich der Provinz.

5.1 Sektorübergreifende Strategien

Klimaanpassung erfordert eine solide Daten- und Wissensbasis

- **Viele mögliche Klimawirkungen, vor allem indirekte und kaskadierende, sind für Südtirol kaum erforscht** und es liegen wenig aktuelle Daten und keine Szenarien vor. Über Klimarisiken und Anpassungsbedarf in den Bereichen Wirtschaft und Industrie, Gesundheit, Bildung und Schulen sowie zu den Auswirkungen auf die soziale Kohäsion gibt es kaum Wissen. Auch die Akteure verfügen über wenig Bewusstsein und Kompetenz. Hier sind Studien aber auch Workshops mit Akteuren zur Bewusstseinsbildung zu empfehlen.
- Es sollte ein öffentlich zugängliches **Daten- und Informationsportal** zum Thema Klimawandel, Klimaschutz und Klimaanpassung geschaffen werden, das nicht nur zum Thema informiert, sondern verschiedene Nutzer und Nutzerinnen (Gemeinden, Unternehmen, Privatpersonen) aktiv bei Klimaschutz und Klimaanpassung unterstützt.
- Bei der Ausarbeitung von **sektoralen Anpassungsplänen** sollten **Wissenslücken, Unsicherheiten und der Forschungsbedarf** explizit ausgewiesen und entsprechende Studien geplant und finanziert werden.
- Der Wissensbedarf zum Thema „Klimarisiken, Klimaanpassung, Klimaresilienz“ sollte zusammen mit Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen, den Stakeholdern der Provinz und der Zivilgesellschaft systematisch gesammelt (z.B. im Rahmen von Workshops oder Interviews), eine entsprechende **Forschungsagenda** entwickelt und Forschung über ein entsprechendes Forschungsprogramm gefördert werden (zum Beispiel im Rahmen des §14 Programms nach dem Vorbild des Österreichischen Klimafolgenforschungsprogramms ACRP).

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Klimaanpassung sollte gemonitort werden

- Die Durchführung von konkreten Maßnahmen (z.B. in sektoralen Anpassungsplänen) sowie deren Erfolg sollte überprüft werden.
- Dieses Monitoringsystem sollte in das Monitoringsystem des Klimaplans integriert werden und als Basis für eine flexible Anpassung von Maßnahmen und Instrumenten dienen.

Klimaanpassung, wie auch Klimaschutz, müssen sozial ausgeglichen und gerecht geplant und umgesetzt werden

- Bei der Planung und Umsetzung der Handlungsoptionen, insbesondere in den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Energie, Raumordnung und Verkehrsinfrastruktur sowie Städte, urbane Frei- und Grünräume, sind die **unterschiedlichen Bedürfnisse der Generationen und insbesondere die demografische Entwicklung sowie andere soziale** (z.B. Migrationshintergrund) **oder geschlechterspezifische Aspekte** zu berücksichtigen.
- Die spezifischen **Unterschiede zwischen urbanem und ländlichem Raum** bedürfen einer gesonderten Betrachtung und sind bei der Maßnahmenkonzeption zu berücksichtigen.
- Der **Zugang zu Informationen** betreffend Fördermöglichkeiten von individuellen Maßnahmen zur Klimawandelanpassung sollte erleichtert werden, mit einem besonderen Fokus auf Gruppen mit geringer sozialer Inklusion.
- Risiken für Demokratie, Gesundheit, Sicherheit und soziale Gerechtigkeit sollten durch Anpassung minimiert (und nicht verstärkt) werden.

Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung sind wichtige Komponenten in der Klimaanpassung

- Die Anpassung sollte **gemeinsam mit Stakeholdern** umgesetzt, entsprechende geeignete partizipative Prozesse genutzt (zum Beispiel Bürgerräte) und mit ausreichenden Ressourcen ausgestattet werden. Klimaanpassung sollte in bereits laufende partizipative Prozesse (zum Beispiel im Rahmen der Gemeindeentwicklungsprogramme) stärker und explizit adressiert werden.
- Die **Vielfalt der Stakeholder** im Gebiet anerkennen: In der Provinz gibt es viele verschiedene Akteure, die bei der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen vor Ort helfen können. Dazu gehören öffentliche und regionale Behörden, private Organisationen, NGOs, lokale Gemeinschaften und zivilgesellschaftliche Gruppen. Diese Akteure sind unterschiedlich stark über das Thema Klimaanpassung informiert und können Maßnahmen vor Ort ergreifen sowie die Provinz bei der Bewältigung von Klimarisiken unterstützen. Die im Rahmen der Stakeholderanalyse identifizierten Gruppen (siehe Langfassung des Berichts) können als Inspiration dienen, um festzulegen, welche Stakeholdergruppen in welche Prozesse eingebunden werden sollten.
- **Macht- und Konfliktverhältnisse zwischen den Stakeholdern** (zum Beispiel Lobbyverbände untereinander, Lobbyverbände und Zivilgesellschaft) sollten analysiert und berücksichtigt werden, um mögliche Probleme und Widerstände gegen Anpassungsmaßnahmen zu erkennen. Daraus sollten Strategien zur Vermittlung entwickelt werden, um eine gute und effektive Zusammenarbeit zu fördern.
- **Bildungs- und Sensibilisierungskampagnen** für sektorielle Schlüsselakteure, die Bevölkerung und lokale Entscheidungstragende zu Klimarisiken und Anpassungsmöglichkeiten bzw. -notwendigkeiten sollten mittels zielgerichteten Informationskampagnen, regelmäßigen Schulungen und Workshops umgesetzt werden.
- **Klimarisiken und Anpassungsoptionen sollten auch in Aus- und Weiterbildungsprogramme integriert werden** (z.B. von Forstbeamten und Forstbeamtinnen, Waldbesitzenden, Landwirtinnen und Landwirten, Gesundheitspersonal, Einsatzkräften, Stadtplanerinnen und Stadtplanern, Gemeindesekretärinnen und Gemeindesekretären, ...)

Unternehmen, Verbände und die Zivilgesellschaft sollten stärker in die Klimaanpassung eingebunden werden.

- **Unternehmen in Südtirol** sind von direkten Klimarisiken betroffen (z.B.touristische Betriebe, Energieerzeuger, Lebensmittelproduktion). Auch indirekte Risiken (Unterbrechung von Lieferketten, Schäden bei Kunden) spielen eine Rolle. Diese Klimarisiken müssen für größere Unternehmen laut EU-Taxonomie ermittelt und Anpassungsmaßnahmen ergriffen werden. Das Land Südtirol könnte Unternehmen operationell und informell in dieser Aufgabe unterstützen (z.B. über Wissensvermittlung zu Klimarisiken, zu den Anforderungen von EU-Seite im Rahmen der EU-Taxonomie etc.) und sie stärker in Strategien und Maßnahmen zur Erzielung eines klimaresilienten Südtirols einbinden. Gleichzeitig spielen Unternehmen mit ihrer innovativen Kraft auch eine Rolle bei der Entwicklung von technischen und naturbasierten Lösungen zur Anpassung. Hier liegt durchaus ein Marktpotenzial, das zum Beispiel auch in der „Smart-Specialisation-Strategie“ des Landes berücksichtigt werden könnte.
- **Verbände** spielen in Südtirol eine wichtige Rolle als Vermittler zwischen der Provinz und Akteursgruppen. Sie verfügen über ein großes Wissen zur Situation vor Ort und können wesentlich zur Identifikation von Risiken und Vulnerabilitäten und zur Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen, deren Umsetzung und deren Akzeptanz beitragen. Dazu sollten sie aktiv in die Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen eingebunden werden und über technische, fachliche und finanzielle Unterstützung seitens der Provinz in ihrem Beitrag zum Anpassungsprozess gestärkt werden.
- Auch die **Zivilgesellschaft** spielt eine große Rolle. Wohnungen, Häuser und Grundbesitz (z.B. Wälder) müssen klimaresilient gemacht werden. Das Verhalten der Bürgerinnen und Bürger und deren Risikobewusstsein tragen zur Anpassung bei. Die Beteiligung im Ehrenamt (Weißes Kreuz, freiwillige Feuerwehr, Sozialverbände) kann maßgeblich zu einer klimaresilienten Gesellschaft beitragen und sollte entsprechend gestärkt werden.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magno, 01FAD133

Politische Instrumente, institutionelle Strukturen und Ressourcen sollten systematisch und proaktiv an Klimarisiken angepasst werden **(Stärkung der Governance)**

- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen und Anreize,** zum Beispiel durch die Einführung eines zentralen Tools (Klima- bzw. Resilienz-Check), um Gesetze, Regulierungen, Strategien und Pläne, Finanzierung und Investitionen etc. auf kommunaler und provinzieller Ebene bezüglich ihrer Wirkung auf Klimaschutz und Klimaanpassung zu überprüfen und entsprechend anpassen zu können; Klimaschutz und Klimaanpassung sollten mittels eines spezifischen Klimagesetzes rechtlich verankert werden.
- **Stärkere Integration und Koordination von Klimaanpassung und Klimaschutz**, zum Beispiel durch die konsequente Integration (=Mainstreaming) von Anpassung in bestehende sektorale und sektorübergreifende Pläne und Bestimmungen aller politischen Ebenen (z.B. Landesstrategieplan, Wassernutzungsplan, Gefahrenzonenplanung, Gemeindeentwicklungsprogramm etc.); Stärkung der horizontalen Koordination und der Kapazitäten für sektorübergreifende Zusammenarbeit, zum Beispiel durch die Einrichtung einer Koordinationsstelle „Klima"; Bessere vertikale Koordination und Unterstützung der Gemeinden, Unternehmen, Verbände und anderer Institutionen in Sachen Klimaanpassung und Klimaschutz (z.B. Bildungseinrichtungen); Stärkere Abstimmung mit der nationalen und europäischen Ebene inklusive der Nutzung von Ressourcen wie Finanzierung und Wissen (z.B. im Rahmen der „Mission Adaptation" der EU, der EU-Charta zur Anpassung etc.).
- **Ressourcen und Personal schaffen.** Planung und Bereitstellung von ausreichendem Budget und personellen Ressourcen für sektorübergreifende und sektorale Anpassung. Der zusätzliche Finanzierungsbedarf für Klimaanpassung könnte in Südtirol in der Größenordnung von ca. 40 Mio. € pro Jahr liegen (ausgehend von einer Schätzung für Deutschland); Identifizierung der horizontalen und vertikalen Verantwortlichkeiten der Provinz und der territorialen Körperschaften, Agenturen und Abteilungen in Bezug auf Maßnahmen zur Klimaanpassung (klare „Risk Ownership") als Vorbereitung für die Erstellung von sektoralen Anpassungsplänen.

Eine **klimaangepasste Raumplanung** sollte ein zentrales Tool werden, um Klimaanpassung in die Fläche zu bringen und zu einer schonenden Nutzung von Land(schaft) und natürlichen Ressourcen zu führen.

- **Stärkung der Raumplanung** im Allgemeinen und der verpflichtenden Berücksichtigung von Klimaschutz und Klimaanpassung im Speziellen auf allen Ebenen.
- Anpassung und Stärkung des Instrumentes der **Gefahrenzonenplanung** unter Berücksichtigung des Klimawandels (Berücksichtigung verstärkter, auch kombinierter Ereignisse, dynamische Anpassung nach größeren Ereignissen, Vermeidung der Bebauungs-Verbauungs-Spirale).
- **Verantwortungsvoller Umgang mit Flächen**. Das Ziel der Netto-Null Versiegelung des Klimaplans spielt hier eine wichtige Rolle (Stopp der Versiegelung, Rückgewinnung versiegelter oder degradierter Flächen, konsequente Einhaltung der Entwicklung innerhalb von Siedlungsgrenzen).
- **Klimaresiliente Gestaltung von Städten und Ortskernen** (Bepflanzungsstrategien, Beschattung, etc.), Ausstattung mit ausreichend Grün- und Freiflächen und Verwirklichung des Prinzips von „Schwammstädten", mit entsprechender Ausrichtung der Planungsinstrumente.
- **Schaffung von neuen naturnahen Flächen** mit wichtigen Anpassungsfunktionen (z.B. Aufweitung der Flüsse mit Schaffung natürlicher Retentionsflächen).

Dem **Bevölkerungsschutz** und dem **integralen Risikomanagement** wird in Zukunft eine verstärkte transversale Rolle bei der Minderung von Risiken zukommen, vor allem in den Bereichen Wasser, Siedlung, Verkehr, kritische Infrastrukturen, Energie und Gesundheit. Unter anderem braucht es:

- **Überprüfung und Anpassung des Risikomanagements in allen Phasen** (Vermeidung, Vorsorge, Bewältigung, Wiederherstellung) an die Folgen des Klimawandels (z.B. an intensivere, großflächigere, kaskadierende und neue Gefahren), aber auch an Veränderungen von Vulnerabilität und Exposition;
- **Überlastfälle, Restrisiko und Grenzen von Anpassung stärker berücksichtigen** (z.B. Aufgabe von Gebäuden in Gefahrenzonen, die nicht mit vertretbarem Aufwand geschützt werden können);
- Verbesserung der **Monitoring-, Frühwarn-, Warn- und Alarmsysteme** zur besseren Vorhersage und Warnung vor extremen Wetterereignissen;
- Vorbereitung auf **neue und größere Schadensereignisse durch die Arbeit mit Szenarien**;
- Stärkung der **Eigenvorsorge** und **Eigenverantwortung** der Bevölkerung sowie der Versicherungsmodelle im Schadensfall;
- Überprüfung und Verbesserung des **Hochwassermanagements**, um auf Starkregenereignisse mit zunehmender Intensität, Ausdehnung und Dauer und den daraus resultierenden lokalen Überschwemmungen und großflächigen Überflutungen vorbereitet zu sein;
- **Erhöhung der Ressourcen** (finanzielle, personelle, infrastrukturelle) im Bevölkerungsschutz und Unterstützung und Weiterbildung der freiwilligen Institutionen (z.B. Feuerwehren, Weißes Kreuz), die mit dem Bevölkerungsschutz kooperieren;
- Erhöhung der **Kooperation mit betroffenen Sektoren** (Raumplanung, Mobilität, Wasser, Energie, Gesundheit);
- Verstärkte **Forschung und Datensammlung** zu Klimarisiken sowie neuen und angepassten Methoden des Risikomanagements.

Die in den Kapiteln 5.1 und 5.2 sowie im Anhang detaillierter ausgearbeiteten Empfehlungen sollten nach der Verabschiedung einer Anpassungsstrategie in einem konkreten Anpassungsplan umgesetzt werden. Dieser Plan sollte sektorspezifische Maßnahmen sowie die Festlegung von Verantwortlichkeiten, Ressourcen und einem Zeitplan umfassen und kontinuierlich überwacht werden.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magno, 01FAD133

5.2 Prioritäre Anpassungsfelder

- Der **Schutz und die Wiederherstellung von Ökosystemen**, insbesondere von **Wäldern**, **Feuchtgebieten und Flussauen** ist einer der wichtigsten Bausteine von Klimaanpassung. Diese Ökosysteme tragen stark zur Minderung von Klimarisiken bei (z.B. Schutzwald), sind aber in Südtirol aktuell nicht überall in einem guten Zustand. Der Schutz von Ökosystemen und naturbasierte Maßnahmen verhindern Risikokaskaden gleich am Anfang der Kette. Außerdem haben sie weitere Co-Benefits (z.B. Erhöhung der Biodiversität), siehe auch EU-Renaturierungsgesetz[3]. Um klimaresiliente Ökosysteme zu erzielen, müssen diese auch aktiv angepasst werden (z.B. Waldumbau hin zu klimaresilienten Mischwäldern, Renaturierung bzw. Wiederherstellung von Auwäldern, Wiedervernässung von Mooren).
- Ein **integriertes Management der Ressource Wasser** wird in Zukunft besonders unter Extremsituationen wie Dürre und Hochwasser an Bedeutung gewinnen. Wassernutzungskonzepte, einschließlich des Wassernutzungsplans, sollten den „Nexus“ zwischen Ökosystemen, Nahrungsmittelproduktion, Energie und anderen Nutzungen noch stärker berücksichtigen und dabei auftretende Nutzungskonflikte gezielt angehen. Der ökologische Mindestabfluss sollte auch in Dürresituationen gesichert bleiben. Zum Schutz vor Überschwemmungen ist ein abgestimmtes Maßnahmenprogramm zu empfehlen, bestehend aus naturbasierten Lösungen (z.B. Flussaufweitungen, Retentionsflächen), technischen Lösungen (Objektschutz, Rückhaltebecken) sowie einer Raum- und Gefahrenzonenplanung, die eine zukünftige Ausdehnung von Überschwemmungsflächen ausweist und diese frei von kritischen Nutzungen hält. Für die Notfallbewältigung ist ein gutes Monitoring- und Frühwarnsystem zu empfehlen. Die natürliche Wasserspeicherfähigkeit der Landschaft ist zu sichern und, wie im neuen EU-Renaturierungsgesetz vorgesehen, durch Revitalisierungsmaßnahmen zu erhöhen (z.B. Wiederherstellung der natürlichen Funktion von Überschwemmungsflächen). Künstliche Speicher und Rückhaltebecken müssen naturbasierte Lösungen in dieser Funktion ergänzen, sollten aber mit Bedacht und unter Bewahrung des Naturhaushaltes geplant sowie für multifunktionale Nutzungen ausgelegt werden. Dem integrierten Einzugsgebietsmanagement der gesamten Etsch sollte eine wichtige Rolle eingeräumt werden.
- In der **Landwirtschaft** liegen die Prioritäten auf einem effizienteren Wassermanagement, der Einführung von klimaresilienten Sorten und der Förderung von Biodiversität.
- Bei der Transition hin zu einem **klimaneutralen und klimaresilienten Energiesystem** (100% erneuerbare Energie - Ziel Klimaplan) sollte eine potenziell verringerte Wasserkraftproduktion im Sommer (speziell in Dürresituationen) sowie die Folgen von anderen Extremereignissen auf die Energieinfrastruktur und damit auf die Versorgungssicherheit berücksichtigt werden.
- Die Klimaresilienz **von Siedlungen und kritischer Infrastruktur** sollte verbessert werden. Dazu ist die Integration von Klimarisiken in Planungs- und Entscheidungsprozesse sowie der effektive Bodenschutz notwendig. Die Resilienz von Gebäuden gegenüber Hitze und Naturgefahren sollte in Planungsprozesse integriert (z.B. Bauwesen) und durch technische und naturbasierte Lösungen erhöht werden. Risikoanalysen für große Infrastrukturprojekte (Stromnetz, Eisen- und Autobahn etc.) sollten Klimarisiken explizit adressieren.
- Im **Tourismus** sind Klimarisikoanalysen und Anpassungskonzepte gefragt, die nicht nur Risiken für den Wintertourismus berücksichtigen, sondern auch jene Klimarisiken, die sich aus der zeitlichen und räumlichen Konzentration von Touristen in Südtirol ergeben (z.T. auch klimabedingt).
- Der **Schutz der Gesundheit von Mensch und Tier und die Anpassung** hin zu einem (klima-)resilienten Gesundheitssystem hat hohe Priorität. So sollten Gesundheitsaspekte (z.B. Risiken durch Hitze, besonders für vulnerable Gruppen) stärker in (Raum) Planungstools berücksichtigt werden, der Umgang mit Klimaextremen und Klimarisiken im Gesundheitssystem analysiert, geplant und gemonitort werden, Aspekte von Tiergesundheit und den Wechselwirkungen mit dem Menschen berücksichtigt (One-Health-Ansatz), sowie die Gesundheitsinfrastruktur klimaresilient gemacht werden.

3 Nach dem neuen EU-Renaturierungsgesetz sollen bis 2050 alle sanierungsbedürftigen Ökosysteme wiederhergestellt werden. Die Mitgliedstaaten müssen bis 2030 mindestens 30 %, bis 2040 60% und bis 2050 90% der in der Regelung genannten Lebensräume (Wälder, Grünland und Feuchtgebiete, Flüsse, Seen) von einem schlechten in einen guten Zustand versetzen

6

Vision – Ein klimaresilientes Südtirol im Jahr 2040

Im Rahmen des Projektes wurde in einem „Zukunftslabor“ mit 31 Teilnehmer und Teilnehmerinnen aus Verwaltung und Verbänden eine positive Vision eines klimaresilienten Südtirols entwickelt. In diesem Südtirol sind nicht nur die in der Risikoanalyse identifizierten Schlüsselrisiken gemindert, sondern es lebt sich auch besser.
Diese Vision stellt eine bewusste positive Ergänzung der sonst an den Risiken und notwendigen Maßnahmen orientierten Studie dar. Sie soll aufzeigen, dass Anpassung nicht nur notwendig ist, sondern auch einen Gewinn bringen kann. Ziel des Workshops war es, einen Moment für kollektives Nachdenken zu schaffen, um eine langfristige Vision zu entwickeln, die den Wandel in eine wünschenswerte Richtung lenken kann – und das mit dem Klimawandel und trotz des Klimawandels.

„Wir schreiben das Jahr 2040…
… die Städte und Dörfer Südtirols sind grün soweit das Auge reicht. Und das dank der reduzierten Oberflächenversiegelung, der Renaturierung und der Begrünung der Dächer – Maßnahmen, die in der Klimaanpassungsstrategie von 2024 vorgesehen waren. Das Konzept der „Schwammstadt“, die in der Lage ist, Wasser zu absorbieren, zurückzuhalten und zu filtern, ist keine Zukunftsvision mehr, sondern bereits Realität. Wohnraum ist für alle erschwinglich, was unter anderem auch den Mehrgenerationen-Wohnhäusern zu verdanken ist. Der gemeinsam genutzte Wohnraum führt zu einer effizienteren Nutzung der Gebäude und fördert die soziale Interaktion.
Die Wirtschaft ist durch die Minimierung der Klimarisiken widerstandsfähig. Sie zeichnet sich durch Diversifizierung, Kreislaufwirtschaft, regionale Ausrichtung, Autarkie, gerechte Ressourcennutzung und soziale Inklusion aus. Nachhaltigkeit ist in die Produktion und Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen integriert und durch ein Gesetz zur Nachhaltigkeit der Lieferketten geregelt. „Wirtschaftliche Monokulturen“, sektorielle Planung und die Abhängigkeit von der Wasserkraft gehören der Vergangenheit an. Zur Entschärfung von Wasserknappheitskonflikten wird der Einsatz von Photovoltaik gefördert und Stauseen werden multifunktional genutzt. Es gibt Expansionsgrenzen, die auf einer gerechten Verteilung der Wasserressourcen beruhen. So wird zum Beispiel die Bettenzahl im Tourismus reguliert. Durch eine integrierte und effiziente Gefahrenzonenplanung werden die Risiken für Siedlungen und Infrastruktur minimiert. Die Finanzierungspolitik sieht vor, dass für jede Investition eine Klimarisikoanalyse vorliegen muss.
Die Lebensqualität hat sich verbessert, was sich auch im allgemeinen Gesundheitszustand der Bevölkerung widerspiegelt. Flexible und kürzere Arbeitszeiten tragen zu einer besseren Work-Life-Balance bei, Maßnahmen gegen die Hitze und Trockenheit erhöhen die Sicherheit am Arbeitsplatz. Ein Grundeinkommen ergänzt diese Maßnahmen.
Die täglichen Wege werden in der Regel zu Fuß zurückgelegt. 50 Prozent weniger Autos und kürzere Wege sind die natürliche Folge flexibler Arbeitsformen, neuer Mobilitätsmodelle und der Digitalisierung von Dienstleistungen. Öffentliche Verkehrsmittel, selbstfahrende Autos und verschiedene Formen der geteilten Mobilität - wie Carsharing und Fahrgemeinschaften - haben sich auch in ländlichen Gebieten etabliert. Familien investieren in geteilte Dienste statt in private Autos, was die damit verbundenen Kosten senkt. Die Infrastruktur ist an das Klima angepasst, zum Beispiel sind Radwege beschattet, so dass sie auch im Sommer genutzt werden können. Durch die dezentrale Versorgung mit Dienstleistungen ist es weniger notwendig, in die größeren Städte zu fahren; dasselbe gilt für andere Dienstleistungen wie Postämter und Geschäfte. All dies ermöglicht es den Menschen, kürzere Wege für ihre täglichen Bedürfnisse zurückzulegen, unnötige Fahrten zu vermeiden und mehr Zeit für andere Aktivitäten zu haben.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Ernährung, Konsum und Gesundheit gehen Hand in Hand mit Technologien, die die Widerstandsfähigkeit gegenüber den Auswirkungen des Klimawandels erhöhen. Zu den neuen Ernährungsstilen gehören eine vermehrte vegetarische Ernährung und die Nutzung alternativer Proteinquellen sowie die Rückbesinnung auf lokale Traditionen mit vollständiger Nutzung aller Zutaten und Vermeidung von Abfällen. Aus dem Ausland importierte Lebensmittel, die die Umwelt stark belasten, sind weniger verfügbar. Die lokale landwirtschaftliche Produktion konzentriert sich auf Pflanzen, die extremen klimatischen Bedingungen standhalten. Apfelplantagen und Weinberge werden durch Überwachungstechnologien zur Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und ein intelligentes Wassermanagement unterstützt. Die Anbauplanung wird überdacht, Monokulturen werden vermieden und Lösungen integriert, die von der Natur inspiriert sind und zur Artenvielfalt beitragen, wie grüne Korridore zwischen den Feldern und Agro-Photovoltaik zur Erzeugung erneuerbarer Energie. Das Gesundheitssystem ist durch ein Netz zur Überwachung und Beobachtung von Gesundheit und Umwelt, das neue Krankheitserreger, Parasiten und Viren schnell abfängt, mit dem Umweltsektor integriert.
Tourismus- und Freizeitaktivitäten fördern die Vorbereitung auf und die Widerstandsfähigkeit gegenüber extremen Wetterereignissen durch Information und Sensibilisierung der lokalen Bevölkerung und der Gäste. Echtzeit-Monitoring ermöglicht ein effizientes Management von Informationsflüssen und Warnsystemen und verbessert die Reaktionsfähigkeit. Der Wintertourismus basiert auf Flexibilität und Nachhaltigkeit, indem das touristische Angebot an die klimatischen Bedingungen angepasst und die Umweltbelastung reduziert wird. So wird zum Beispiel die Eröffnung der Skisaison in den einzelnen Skigebieten von den tatsächlichen Schneeverhältnissen abhängig gemacht und der Bau von Aufstiegshilfen unterhalb bestimmter Höhenlagen bzw. Schneebilanzschwellen nicht mehr zugelassen. Die Flächeninanspruchnahme für Freizeitanlagen wird reduziert und auch auf Privatgrundstücken werden Rückhaltebecken angelegt, um Regenwasser zu speichern und Hochwassergefahren zu vermindern, aber auch um Lebensraum für die heimische Tier- und Pflanzenwelt und, wo möglich, Erholungsmöglichkeiten für die lokale Bevölkerung zu schaffen.
Partizipative Demokratie und Mitverantwortung sind zentrale Werte. Die Kommunikation ist durch den intelligenten Einsatz von Smartphones transparent, die einen sofortigen Zugriff auf eine Vielzahl von Daten und Nachrichten ermöglichen. Um eine Spaltung und die Bildung gegensätzlicher Gruppierungen zu verhindern, wird eine polarisierende Kommunikation vermieden. Jeder Einzelne fühlt sich beteiligt und verantwortlich für das, was in seinem Umfeld geschieht. Die Kultur spielt dabei eine Schlüsselrolle als Motor des sozialen Wandels; sie regt den Dialog an und fördert die positive Entwicklung der Gemeinschaft. Man ist sich bewusst, dass man Teil einer Migrationsgesellschaft ist, die durch den Klimawandel hervorgerufen wird, der Menschen dazu zwingt, vom Süden in den Norden zu ziehen. Die Klimapsychologie befasst sich mit den emotionalen und psychologischen Auswirkungen des Klimas auf den Menschen.
Im Jahr 2040 ist die Lebensqualität in Südtirol dank einer erneuerten Beziehung zwischen Mensch und Natur, einer vielfältigen und harmonischen Landschaft und einer informierten, partizipativen, bewussten und im Umgang mit Klimarisiken organisierten Gesellschaft deutlich gestiegen.“

7

Anhang: Klimarisiken und Anpassungsempfehlungen pro Sektor

Beschluss Nr./N. Delibera: 09212/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Im Folgenden werden für jeden der **neun Sektoren** die **Klimarisiken**, ihre Bewertung und ihre Ursachen kompakt und grafisch mit Hilfe von Wirkungsketten dargestellt sowie wesentliche **Empfehlungen** für die einzelnen Handlungsfelder zusammengefasst.

Zusätzlich wurden Empfehlungen für das **Politikfeld „Risikomanagement“** erarbeitet. Diese Empfehlungen könnten als Grundlage für sektorale Anpassungspläne mit konkreten Maßnahmen und Verantwortlichkeiten dienen.

7.1 Wassermanagement

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

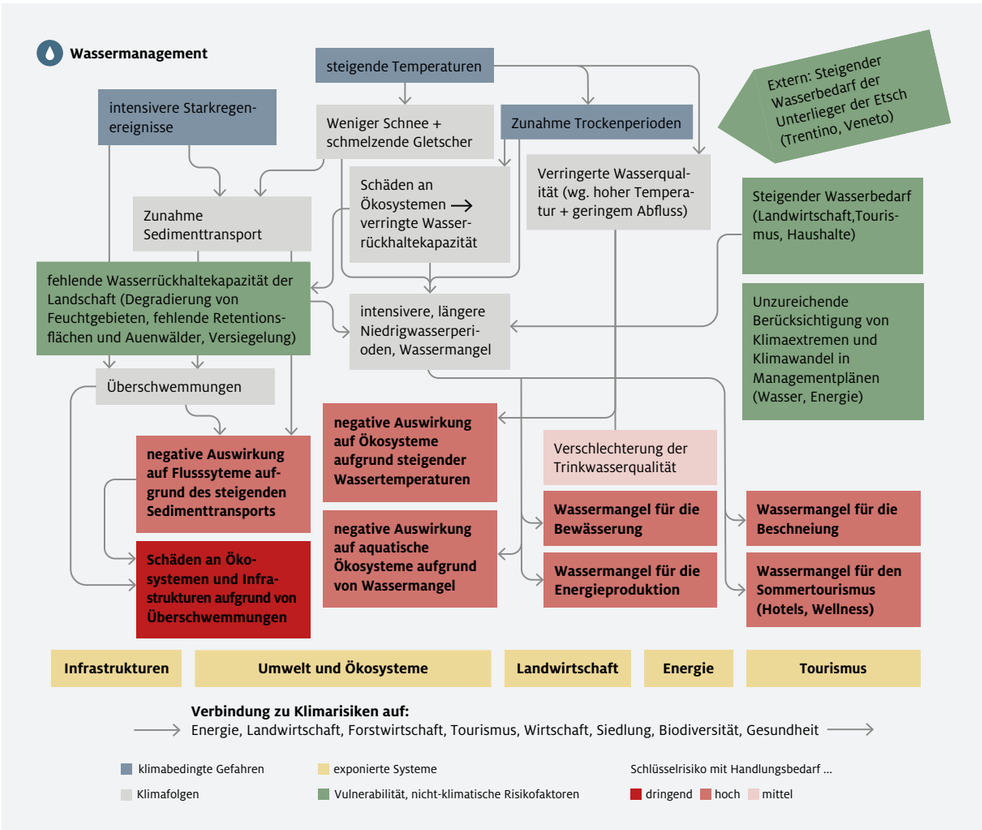


Abbildung 3: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Wassermanagement

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Implementierung eines umfassenden Wassermanagement-Monitorings (Wasserverfügbarkeit, Wasserverbrauch, Auswirkungen von Wasserknappheit auf verschiedene Sektoren); Verbesserung des hydrologischen Modells für Südtirol zur Vorhersage (kurzfristig und saisonal) und Projektion (langfristige Zukunft) von Wasserknappheit und Hochwasserereignissen.
- **Stärkung des integrierten Managements von Wassereinzugsgebieten** zwischen den Sektoren (Trinkwasser, Landwirtschaft, Energie, Ökosysteme, Tourismus, Industrie) auf Provinzebene und zwischen den Provinzen und Regionen im Einzugsgebiet der Etsch unter Berücksichtigung des Klimawandels und Extremsituationen (Dürre, Hochwasser).
- **Effizientere Wassernutzung – Reduzierung des Verbrauchs:** Optimierung der Wassernutzung in der Landwirtschaft - Förderung effizienter Bewässerungstechniken und Managementpraktiken; Anreize für die Nutzung regenerativer Wasserressourcen (z.B. gereinigtes Abwasser, Regenwasser) in städtischen und landwirtschaftlichen Bereichen.
- **Sicherstellung der Wasserversorgung** durch Steigerung der Effizienz, Wartung, Aufwertung und Erweiterung von Infrastruktur (Speicher, Leitungen), unter Vermeidung negativer Umwelteinflüsse und inklusive Prüfung der Möglichkeit zur Mehrfachnutzung (Landwirtschaft, Hochwasserschutz, Energie, Beschneiung, Brandschutz).
- **Berücksichtigung ökologischer Aspekte im Wassermanagement, ökologische Aufwertung:** Sicherstellung und Erweiterung der Wasserrückhaltekapazität der Landschaft und der Ökosysteme durch Schutz, Pflege und Wiederherstellung von Mooren, Auwäldern und Feuchtgebieten. Sicherung einer ausreichenden Restwassermenge im Dürrefall, um den erhöhten Wasserbedarf von Ökosystemen und Unterliegern zu bedienen (permanente Sicherstellung des ökologischen Abflusses); Projekte zur Aufweitung und Renaturierung von Flüssen wie der Etsch und des Eisacks (ökologische Aufwertung und Reduktion der Hochwassergefahr); Unterstützung von Projekten zur Wiederherstellung der ökologischen Konnektivität von Fließgewässern.
- **Integriertes Hochwassermanagement:**
  - Umfassende Evaluierung des derzeitigen Hochwassermanagements und Anpassung der derzeitigen Bemessungsgrundlagen für Schutzbauten und strategische Planungsunterlagen (30-, 100-, 300-jährliche Ereignisse) an den Klimawandel, einschließlich der Berücksichtigung bzw. Simulation plausibler „Worst-Case“-Szenarien. Entsprechende Integration in bzw. Überarbeitung von strategischen Managementinstrumenten (z.B. Hochwasserrisikomanagementplan, Gefahrenzonenplan etc.)
  - Verbesserung des Flächenmanagements (z.B. Schaffung von Retentionsräumen, Stopp der Versiegelung / Förderung der Entsiegelung, Renaturierung von Auen, evtl. auch Rückbau / Umsiedlung). Erhebung des Potenzials dieser Flächen zur Minderung des Hochwasserrisikos
  - Verbesserung der technischen Infrastruktur und der Schutzbauten (z.B. Profilaufweitungen, Verstärkung von Dämmen und Hochwasserrückhaltebecken)
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Einbindung von Klimarisiken in Wassernutzungs- und Bewirtschaftungspläne; Entwicklung von Handlungsanweisungen für den kurzfristigen Umgang mit Extremereignissen wie Dürren oder Hochwasserereignissen; Anpassung der Konzessionskriterien und Laufzeiten zur Wassernutzung (z.B. Energie, Landwirtschaft etc.) an die neuen und künftigen klimatischen Bedingungen.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.2 Biodiversität

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

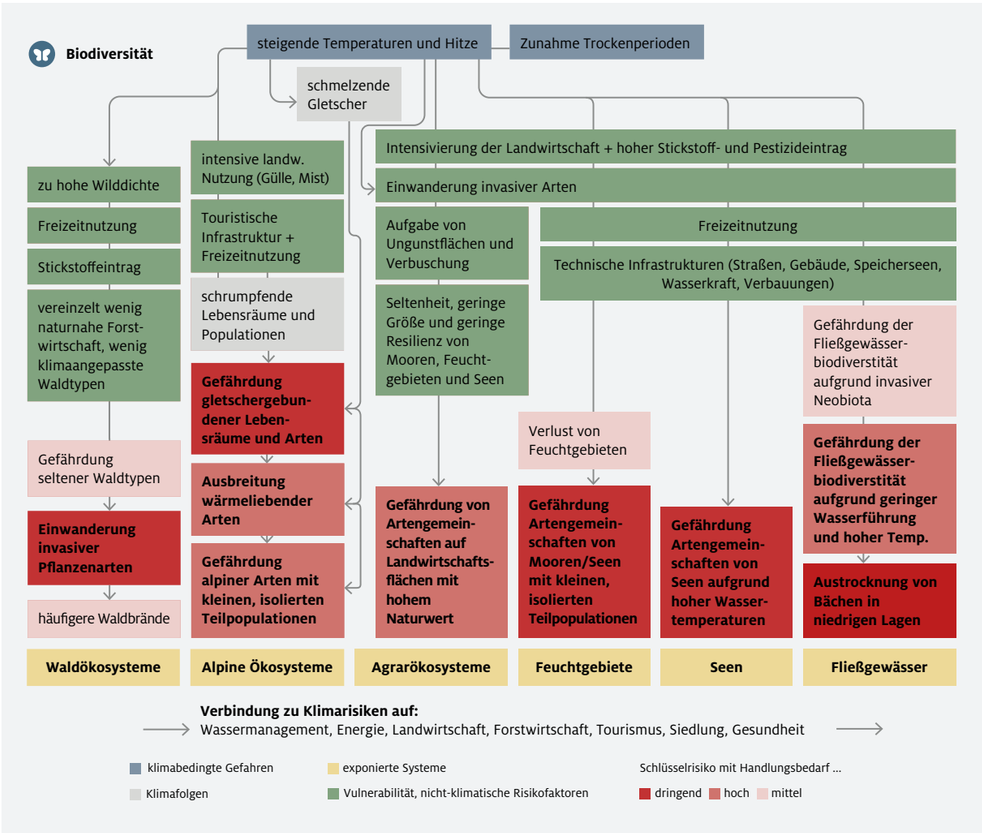


Abbildung 4: Wirkungskette für Klimarisiken im Bereich Biodiversität

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Ergänzung des Biodiversitätsmonitorings um Klimawandelaspekte, z.B. Ausbreitung wärmetoleranter Arten und deren Einfluss auf heimische, sensible Arten; flächendeckende Kartierungen ökologisch wertvoller und sensibler Lebensräume sowie deren Klimarisikoexposition; Förderung der Forschung.
- **Erhalt und Verbesserung des Zustandes von Ökosystemen und Arten unter dem Klimawandel:** Stärkung der Konnektivität, um Artenmobilität in optimalere Lebensräume zu ermöglichen; Transfer von vulnerablen, isolierten Teilpopulationen in klimatisch geeignetere Zonen; Ex-Situ-Erhaltungsmaßnahmen.
- **Förderung der Resilienz von Waldökosystemen:** aktiver Waldumbau (als Ergänzung zur Naturverjüngung) hin zu standortgerechten und klimaresilienten Waldgesellschaften durch Anpassung der Förderkriterien, Ausbildung der Förster und Försterinnen und Sensibilisierung der Waldbesitzenden; Bekämpfung von invasiven Arten; Strategie zur standortgerechten, klimafitten Wiederaufforstung nach großflächigen Schadereignissen.
- **Steigerung der Resilienz alpiner Lebensräume:** Vermeidung von Störungen z.B. mittels des Ausbaus von Schutzgebieten; Stärkung der Konnektivität wertvoller Lebensräume; Berücksichtigung von Klimarisiken in der Definition und Klassifizierung von Schutzgraden in Natur- und Nationalparks (z.B. Nationalparkplan); Ex-Situ-Erhaltungsmaßnahmen für gletschergebundene oder Hochgebirgsarten.
- **Förderung nachhaltiger Bewirtschaftung und Nutzung von Agrarökosystemen:** Ausschluss ökologisch wertvoller Lebensräume (z.B. Magerwiesen) von durch klimatische Änderungen möglich werdenden Kulturänderungen (z.B. neue Obstanlagen); Schutz- und Managementmaßnahmen für Feuchtwiesen; Verbesserung der Konnektivität wertvoller Agrarlebensräume durch Förderungen zum Erhalt und dem Ausbau strukturgebender Elemente (z.B. Vertragsnaturschutz).
- **Schutz und Wiederherstellung von Mooren und Seen:** Pufferzonen rund um Feuchtgebiete in Agrarlandschaften; strukturelle Wiederherstellung von Feuchtlebensräumen durch die Aufweitung von Flüssen und der Wiedervernässung von Mooren; Erhöhung der Konnektivität durch die qualitative Aufwertung von Gräben; Schutz intakter Moore und Feuchtlebensräume z.B. durch weiträumige Unterschutzstellungen und Monitoringmaßnahmen in Zeiten von Wassermangel.
- **Schutz der Biodiversität in Fließgewässern:** Ausrichtung von Bestimmungen und des Monitorings zu Wasserableitungen und Restwassermengen an der „Sicherstellung des ökologischen Abflusses“ und der Vermeidung der Übernutzung in Zeiten von Wassermangel und/oder hohen Wassertemperaturen; Bereitstellung von Flächen zur verstärkten Renaturierung und Aufweitung von Flüssen sowie zum Schutz bzw. der Wiederherstellung von Auwäldern; verstärkte Integration von Klimawandelaspekten in das Fischereimanagement; Konnektivität von künstlich beeinträchtigten Fließgewässern zur Unterstützung der Artenmobilität in thermisch geeignetere Habitate.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** Strategie zum Erhalt der Biodiversität und Ökosystemdienstleistungen unter dem Klimawandel; Integration von Biodiversitätsaspekten in sektorielle Instrumente; Berücksichtigung des Klimawandels im Management von Natura 2000-Gebieten (z.B. für das Kriterium „guter Erhaltungszustand“); Berücksichtigung von biodiversitätsbezogenen Klimarisiken in Verfahrensabläufen der Grün-Grün Kommission und der Dienststellenkonferenz zu SUP-Verfahren; stärkere Ausrichtung des Landschaftsfonds und anderer provinzieller Förderinstrumente an Klimarisiken; Berücksichtigung von **naturbasierten Lösungen**, die sowohl Klimarisiken mindern können als auch dem Schutz von Biodiversität dienen.
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Evaluierung der Kompatibilität bestehender Politikinstrumente mit dem Schutz der Biodiversität; Einrichtung einer zentralen Anlauf- und Koordinationsstelle zum Thema Neobiota; stärkere Berücksichtigung des Raumbedarfs für den Schutz und die Aufwertung von Ökosystemen in raumplanerischen und strategischen Instrumenten; Komplementierung der wichtigsten Förderinstrumente (Landschaftsfonds, Landschaftspflegeprämien, Vertragsnaturschutz etc.) durch rechtlich bindende Bestimmungen zu biodiversitätserhaltenden Maßnahmen, wie etwa Flussaufweitungen.
- Gezielte **Kooperation mit dem Sektor Landwirtschaft,** etwa durch die Steigerung der Diversität in der Kulturlandschaft oder die Förderung von regionalem Saatgut.
- **Sensibilisierungsmaßnahmen** zur Bedeutung der Biodiversität für die Risikominderung als Basis für Aushandlungsprozesse, z.B. bezüglich Flächenverfügbarkeiten.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.3 Landwirtschaft

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

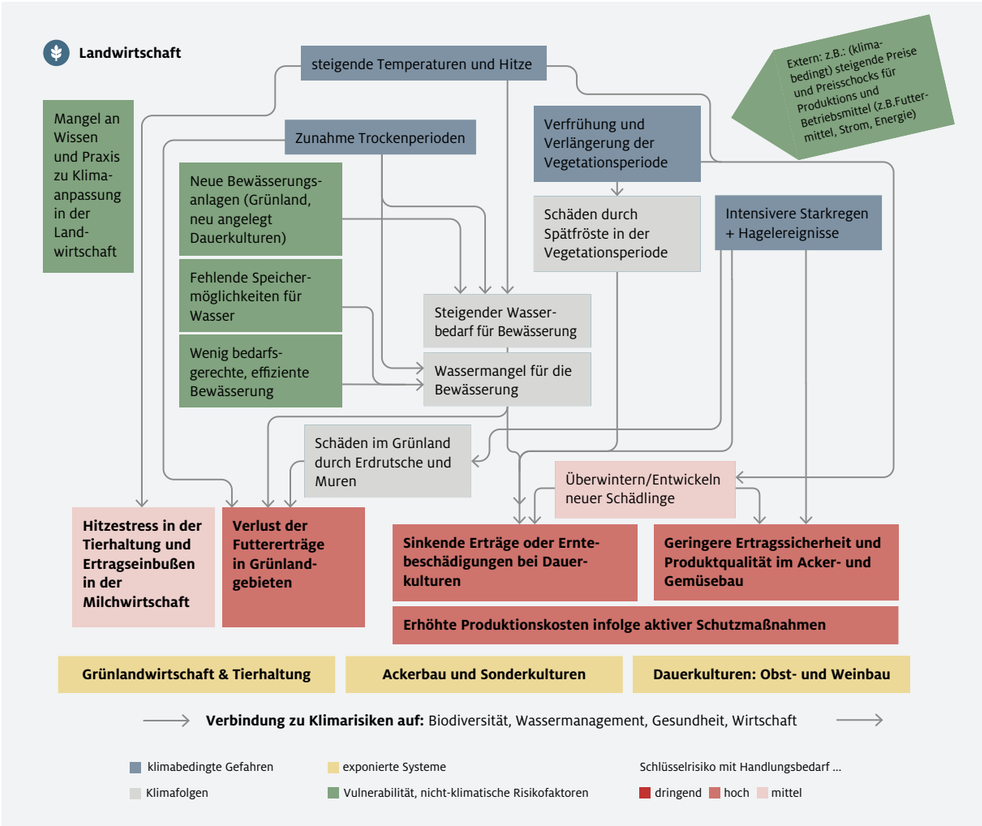


Abbildung 5: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Landwirtschaft

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Aufbau eines umfassenden Datenerfassungs- und Monitoringsystems als Grundlage für kurzfristige Interventionen und langfristige Untersuchungen; **Forschung zu**: standortangepassten, klimaresistenten Sorten, Kulturen und Nutztierrassen; effizienten Bewässerungstechniken; Anpassungstechniken zum Schutz vor Schädlingen und Ernteschäden; Auswirkungen des Klimawandels auf die landwirtschaftliche Biodiversität.
- **Effizientes Wassermanagement in der Landwirtschaft,** z.B. durch dürreresistente Sorten und wassersparende Bewässerungstechniken zur Sicherung eines ausreichenden ökologischen Abflusses.
- **Anpassung in Dauerkulturen, Ackerbau und Grünland**: Diversifizierung des Anbaus; Verwendung von Getreidesorten mit unterschiedlichen Reife- und Aussaatzeiten; Anbau trockenresistenter Pflanzen für die Futtermittelproduktion (Tiefwurzler, z.B. Luzerne und Hirsearten); Umstellung auf klimaresiliente Strukturen und Anbauformen; struktureller Schutz vor Naturgefahren; Förderung der langfristigen Kohlenstoffspeicherung im Boden.
- **Schutz und Förderung der Biodiversität in Agrarökosystemen:** Förderung und Integration entsprechender Mindeststandards für die Umsetzung von Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität auf landwirtschaftlich genutzten Flächen, wie z.B. die Anlage von Hecken und Pufferzonen.
- **Anpassung der Tierhaltung an klimatische Veränderungen:** Einhaltung der bestehenden Tierwohl-Mindeststandards bei Neu- und Umbauten von Stallungen; stärkere explizite Berücksichtigung von Klimarisiken wie Hitzestress und Extremereignissen bei Maßnahmen im Bereich Tierwohl und Tiergesundheit.
- **Förderung der Biodiversität, Bodengesundheit und nachhaltiger landwirtschaftlicher Praktiken:** Schutz ökologisch wertvoller Agrarlandschaften; Förderung agrarökologischer Praktiken zum Humusaufbau und zur Stärkung der Ökosystemfunktionen von Agrarlandschaften.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** Einbindung von Klimarisiken in den Wassernutzungsplan, den Gesamtbonifizierungsplan und deren Planungs- und Umsetzungsinstrumente, den Tätigkeiten der Bonifizierungskonsortien sowie landwirtschaftliche Betriebspläne; Integration von Klimafolgen, insbesondere den Konflikt zwischen steigendem Bewässerungsbedarf und abnehmender Wasserverfügbarkeit, in die Bewässerungsplanung.
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen und Anreize:** Überprüfung und ggf. Anpassung von (Förder-)Instrumenten im Bereich Landwirtschaft hinsichtlich Klimarisiken und Anpassungserfordernissen; Initiierung von Förderungen und Auflagen zur Wasserbedarfsermittlung, dem Monitoring des Wasserverbrauchs und der Wasserqualität sowie der Planung der Verfügbarkeit, der Speicherung, der Reinigung, der Wiederverwendung und der Einsparung von Wasser in Abstimmung mit dem Wassernutzungsplan.
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Sensibilisierung der Landwirte für Klimarisiken und Anpassung an den Klimawandel durch Auf- und Ausbau bestehender Beratungsdienste, gezielte Informationskampagnen, Workshops und Schulungen; Integration von Klimarisiken und Anpassungsmöglichkeiten in landwirtschaftliche Aus- und Weiterbildungsprogramme.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.4 Forstwirtschaft

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

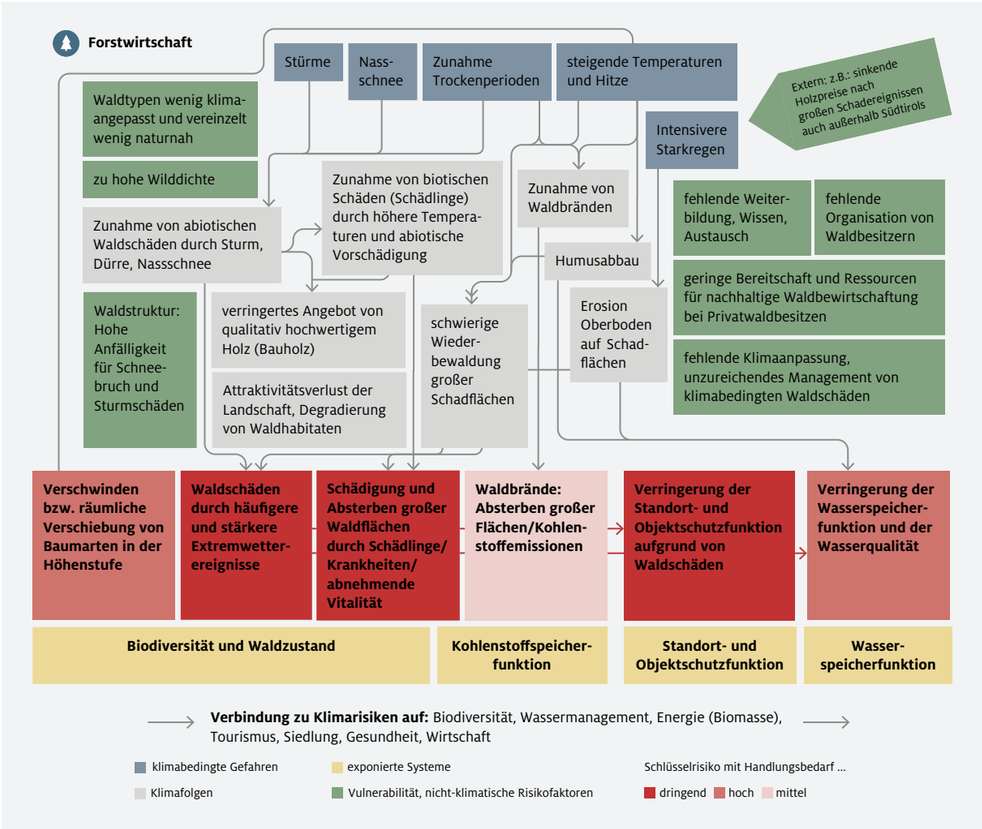


Abbildung 6: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Forstwirtschaft

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** an Klimawandel angepasste Waldtypisierung als Grundlage für die Planung und Förderung klimaresilienter Wälder; Datenerfassungs- und Monitoringsystem zu Klimafolgen wie Schädlingen oder Dürreschäden; Monitoring und Forschung zur Kohlenstoffbilanz von Wäldern, Klimawirkungen und Anpassung im Bereich Baumarten und Biodiversität.
- **Klima- und standortangepasste Baumarten:** klimaangepasste Jungpflanzen in Forstgärten; Regulierung der Schalenwildpopulation; Berücksichtigung der sich ändernden Baumartenzusammensetzung auf die Holz- und Sägeindustrie.
- Unterstützung der Bildung von **Forstbetriebsgemeinschaften** zur effizienten Umsetzung von Waldpflegemaßnahmen und gemeinsamen Aufforstungskonzepten mit klimaangepassten Baumarten vor dem Hintergrund der stark zersplitterten Waldbesitzstruktur und häufig fehlender Fachkenntnisse bei Kleinwaldbesitzenden.
- **Effizientes Kalamitätsmanagement:** Weiterentwicklung von Maßnahmen zur Unterstützung der Waldbesitzenden im Schadensfall unter Einbeziehung wissenschaftlicher Erkenntnisse in der Schädlingsbekämpfung; vom Land bestellte Generalunternehmen für schnelles Eingreifen.
- **Schutzwaldmanagement:** Integration von Klimaanpassung in die Förderungen zum Schutzwaldmanagement; Strategien für kurzfristige Verbauungsmaßnahmen nach Schädigung von Schutzwäldern.
- **Management abiotischer Risiken:** Verbesserung der logistischen Zugänglichkeit von Waldbrandbekämpfungsinfrastrukturen; Planungsinstrumente zur Reduktion des Waldbrandrisikos; Sensibilisierung der Waldbesitzer für angepasste Bewirtschaftungsstrategien (z.B. Förderung feuerresistenter Arten, Notfall- und Interventionspläne sowie Wiederherstellungsmaßnahmen, insbesondere für Gebiete mit ehemaliger Schutzfunktion oder wichtigen Ökosystemleistungen).
- **Förderung der Biodiversität:** ausgewogenes Verhältnis von Naturverjüngung und künstlicher Verjüngung beim proaktiven Waldumbau; gezielte Zusammenarbeit mit Landwirtschaft und Naturschutz zur Stärkung der Biodiversität an Waldrändern oder zur Vernetzung von Waldinseln; Bekämpfung invasiver Arten (u.a. in der Bodenvegetation), z.B. nach großflächigen Kalamitäten; stärkere Priorisierung von Biodiversitätsaspekten (z.B. Baumartendiversifizierung) bei der Bewältigung von Schadereignissen.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** Einbeziehung von Klimarisiken in strategische Instrumente wie Waldbehandlungspläne oder Waldkarteien (und deren regelmäßige Überprüfung und Überarbeitung) sowie die Förderinstrumente für waldbauliche Maßnahmen (z.B. durch die Ausrichtung auf das Ziel eines vielfältigen, standortangepassten und klimaresilienten Waldes).
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Einrichtung eines sektorübergreifenden Koordinierungsgremiums zur Steuerung der Umsetzung der Waldagenda 2030 und klare Zuweisung von Verantwortlichkeiten für deren Ziele und Maßnahmen; Bereitstellung ausreichender finanzieller Mittel, zur Deckung der Kosten der Waldarbeit und der Ermöglichung einer Diversifizierung der Baumartenwahl vor dem Hintergrund sinkender Erträge.
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Integration von Klimarisiken und Anpassungserfordernissen in die forstliche Ausbildung und andere forstliche Aus- und Weiterbildungsprogramme; Sensibilisierung sowie Aus- und Weiterbildung von aktiven Waldeigentümern (v.a. Landwirtinnen und Landwirten) hinsichtlich klimabedingten Anpassungen in der Waldbewirtschaftung (z.B. waldbauliches Erziehungssystem - Erhalt von Dauerwäldern sowie von Beständen mit vielfältiger Altersstruktur und ausreichender vertikaler Strukturierung, klimaangepasste Baumartenwahl etc.); gezielte Sensibilisierungs- und Mobilisierungsprogramme für hofferne und inaktive Waldbesitzende, um die Wertschätzung des Waldes zu erhöhen und eine aktive Waldbewirtschaftung zu fördern.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.5 Gesundheit

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

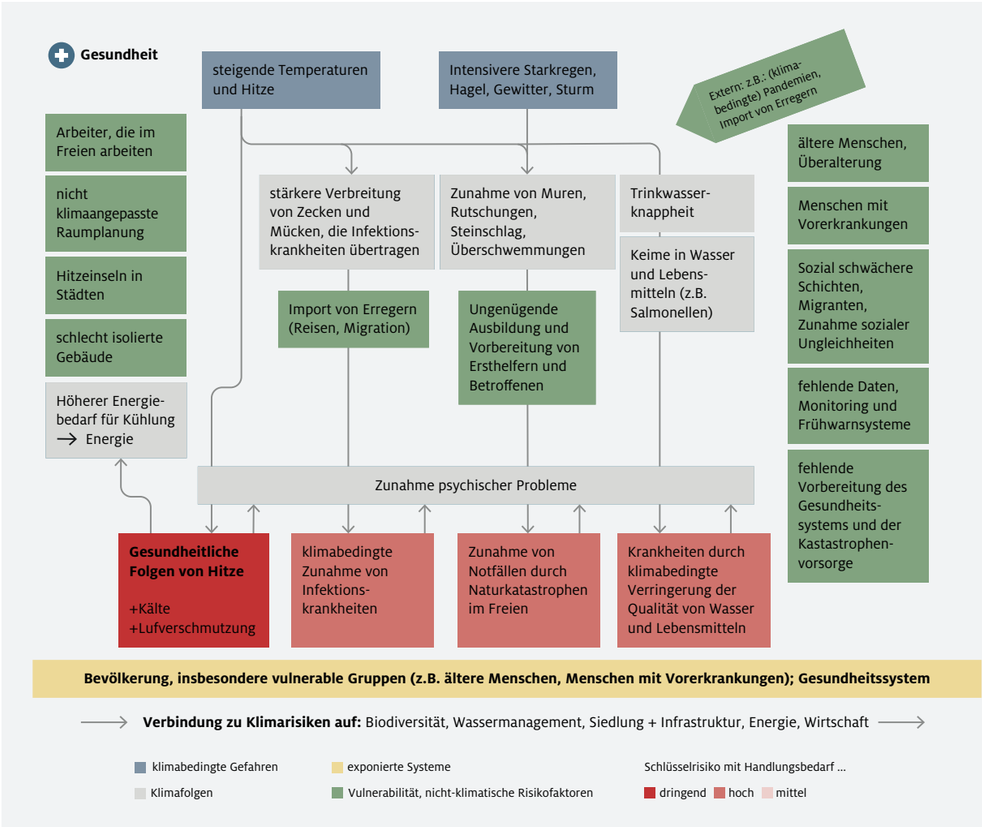


Abbildung 7: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Gesundheit

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Digitalisierung von Gesundheitsdaten für Forschungszwecke und Aufbau eines umfassenden Risiko- und Gesundheitsmonitorings von klimarelevanten Auswirkungen auf Mensch und Tier (Infektionskrankheiten, insbesondere vektorübertragene Krankheiten, hitzebedingte Gesundheitsprobleme und Übersterblichkeit); Förderung von Forschungsprojekten zur Untersuchung der Auswirkungen des Klimawandels auf die öffentliche Gesundheit, einschließlich der psychischen Folgen.
- **Förderung präventiver, ganzheitlicher Gesundheitsmaßnahmen:** Entwicklung von Szenarien und Maßnahmen für Ad-hoc-Interventionen in Krisenzeiten, z.B. für die Versorgung vulnerabler Personengruppen bei extremen Hitzeperioden oder die Intervention bei Extremwetterereignissen; Erstellung von Interventions- und Notfallplänen; Stärkung der Reaktionsfähigkeit des Risikomanagements durch die Integration von Klimarisiken in die Ausbildung der Einsatzorganisationen; stärkere Einbeziehung von Klimarisiken in die Tiergesundheits- und Lebensmittelhygienevorschriften und Berücksichtigung ihrer Auswirkungen auf die Erzeugung von Lebensmitteln tierischen Ursprungs.
- **Resiliente Gesundheitsinfrastrukturen:** Berücksichtigung direkter und indirekter Klimarisiken bei der Planung und Dimensionierung von Gesundheitseinrichtungen einschließlich ihrer primären Infrastruktur, z.B. Anpassung der Gebäude an extreme Wetterereignisse und Kühlbedarf, besonderer Schutzstatus von Gesundheitsinfrastruktur in der Gefahrenzonenplanung; Kapazitätsanpassungen aufgrund veränderter Tourismusströme und erhöhter Unfallgefahren durch Naturgefahren oder Hitze im Freien; Förderung einer dezentralen, flächendeckenden Gesundheitsversorgung durch den Ausbau telemedizinischer Dienste und flexibler, mobiler Gesundheitseinheiten, insbesondere in abgelegenen und von Klimarisiken besonders betroffenen Gebieten.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** konsequente Integration von Gesundheitsaspekten, insbesondere des Risikos von Hitzestress, in die Instrumente der Raum- und Stadtplanung, unter Berücksichtigung von sozialen Aspekten (vulnerable Gruppen); konsequente Umsetzung des Beschlusses der Landesregierung Nr. 2023/862 zur Errichtung des Systems zur Prävention umwelt- und klimabedingter Gesundheitsrisiken auf Landesebene; Integration klimabedingter Gesundheitsrisiken in andere Sektoren (health policy mainstreaming), wie z.B. Raumplanung oder Landwirtschaft (Tierwohl); Einbeziehung von klimabedingten Gesundheitsrisiken in langfristige strategische Instrumente des Gesundheitssektors, wie den Landesgesundheitsplan und in Instrumente zu dessen Operationalisierung, wie etwa die Gesundheitsverträglichkeitsprüfung von Gesetzen und Plänen.
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Integration von Gesundheitsaspekten in die sektorübergreifende Zusammenarbeit (z.B. für die Aktualisierung der sektoralen Planungsinstrumente) und die überregionale Zusammenarbeit (z.B. Früherkennung und Bekämpfung von klimabedingten Infektionskrankheiten).
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Ausrichtung der Aus- und Weiterbildungsprogramme für das Gesundheitspersonal am One-Health-Ansatz, unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen zwischen Umwelt, Klima und Gesundheit von Mensch und Tier; Aufklärungsprogramme für gefährdete Personengruppen über den Umgang mit Hitze- und Kältewellen in Verbindung mit Frühwarnsystemen und der Bereitstellung angemessener Infrastrukturen und Kapazitäten im Gesundheitssektor; Aufklärungsprogramme für die Zivilgesellschaft sowie die Such- und Rettungsdienste über die Auswirkungen extremer Wetterereignisse auf die Sicherheit bei Aktivitäten im alpinen Gelände und die Integration von Extremereignissen in die Einsatzpläne.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.6 Tourismus

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

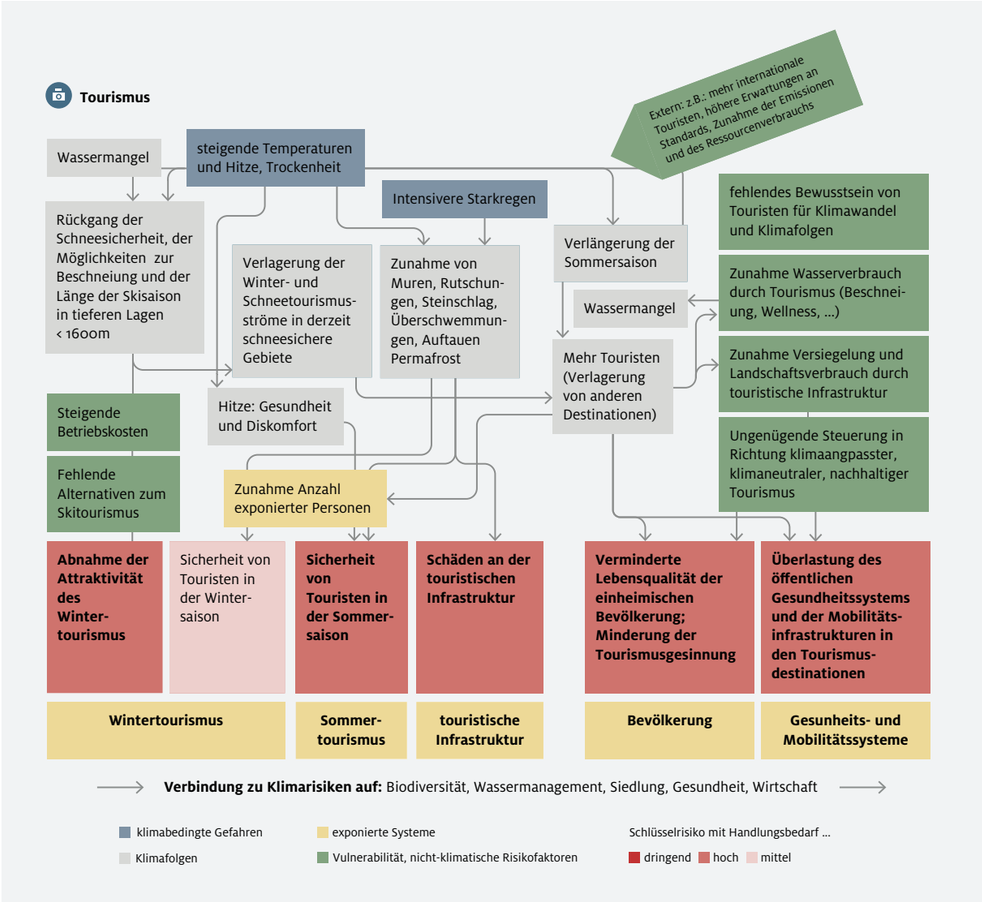


Abbildung 8: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Tourismus

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Entwicklung eines sektorübergreifenden Monitoringsystems für touristische Ströme und Ressourcenverbräuche. Ableitung langfristiger Trends und Wirkungsabschätzung/Simulation geplanter bzw. umgesetzter Anpassungsmaßnahmen auf Betriebs- und Destinationsebene; Forschungsprojekte zu Vulnerabilitäts- und Expositionsanalysen sowie Anpassungspotenzialen von Tourismusinfrastrukturen an den Klimawandel.
- **Resilienz der öffentlichen und touristischen Infrastruktur:** Berücksichtigung von Klimarisiken in der künftigen Planung von touristischen Infrastrukturen (z.B. durch Mindeststandards im Rahmen von Zertifizierungen oder infrastrukturellen Neu- und Ausbaumaßnahmen); Anpassung an klimabedingte Makrotrends, wie z.B. die Konzentration von Tourismusströmen auf schneesichere Gebiete; Vermeidung der Ausbreitung touristischer Infrastrukturen in Gebiete außerhalb der Siedlungsgrenzen zur Verringerung des Flächenverbrauchs und der Exposition gegenüber Naturgefahren; Anreize für den Einsatz erneuerbarer Energien und Speicherinfrastrukturen in touristischen Einrichtungen zur Reduzierung des Spitzenenergiebedarfs; Bewertung und gegebenenfalls Erhöhung der Kapazitäten und des Angebots der Mobilitätsinfrastruktur auf Grundlage der Verlagerung der Tourismusströme; Anpassung der Katastrophenschutzpläne und der Ressourcenzuweisungen an die Verlagerung der Touristenströme;
- Entwicklung sektoraler Strategien zur **Wassereinsparung im Tourismussektor** bzw. zum strukturellen Umgang mit Wasserknappheit, einschließlich kurzfristiger Interventionsmöglichkeiten zur Steuerung des Wasserverbrauchs bei Wasserknappheit; Aufnahme entsprechender Kriterien in (Bau-)Auflagen und Förderinstrumente.
- **Risikominderung durch Diversifizierung:** Förderung des Ganzjahrestourismus auf einem verträglichen Niveau zur Vermeidung von zeitlichen und räumlichen „Hotspots“ und zur Entflechtung der Tourismusströme sowie Verankerung in Planungs- und Finanzierungsinstrumenten auf Provinz- und Gemeindeebene sowie in den IDM-Leitlinien; Vulnerabilitäts- und Expositionsanalysen zur Identifizierung von Gebieten mit geringer Schneesicherheit, um infrastrukturelle Fehlanpassungen zu vermeiden und das touristische Angebot frühzeitig auf Sommer- und Nebensaisontourismus auszurichten.
- **Integration von Klimarisiken in touristische Planungs- und Managementinstrumente:** Verankerung der Klimaresilienz als wesentliches Ziel der touristischen Entwicklung und Integration entsprechender Kriterien in die touristischen Förderinstrumente der Provinz; stärkere Ausrichtung der strategischen Programme der Tourismusorganisationen auf Klimaschutz, Klimarisiken und Anpassung an den Klimawandel; Festlegung entsprechender Mindestinhalte durch die Provinz; Planung und Dimensionierung touristischer Infrastrukturen im Hinblick auf Klimawandel und Extremereignisse.
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Sensibilisierungskampagnen zu Klimarisiken, Anpassungserfordernissen und -möglichkeiten für Betriebe, Dienstleister und Destinationen; Sensibilisierungskampagnen und Handlungsanleitungen für Gäste zur Stärkung der Eigenvorsorge und Eigenverantwortung gegenüber Sicherheitsrisiken durch extreme Wetterereignisse und zunehmende hydrogeologische Risiken.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.7 Siedlungen, Infrastruktur und Kulturgüter

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

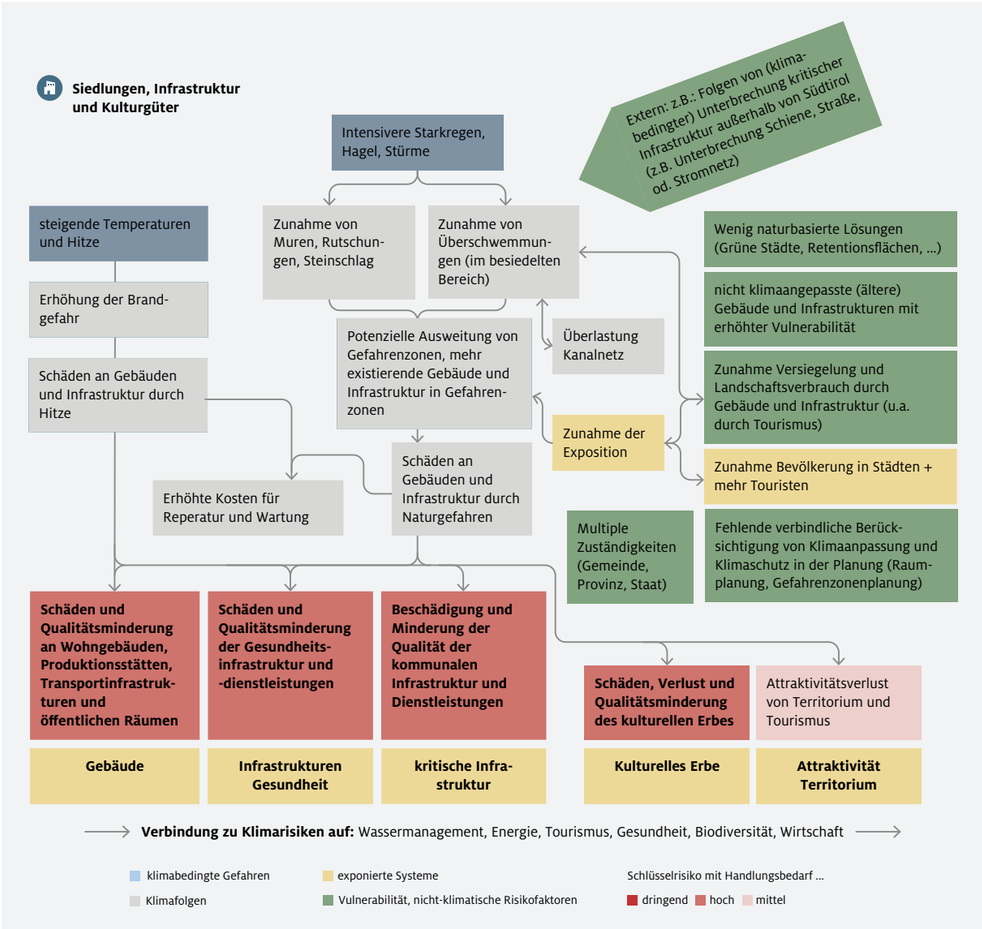


Abbildung 9: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Siedlungen, Infrastruktur und Kulturerbe

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** Monitoringsystem zur Überprüfung der Wirksamkeit von durchgeführten Anpassungsmaßnahmen; Forschung zu Themen wie der Resilienz von Infrastrukturen, den Anpassungspotenzialen verschiedener Baumaterialien und den Auswirkungen des Klimawandels auf die Raum- und Gefahrenzonenplanung.
- **Klimaresiliente Grün- und Freiraumplanung, Flächennutzung:** Schutz, Wiederherstellung und Freihaltung von Naturräumen mit wichtigen Anpassungsfunktionen (z.B. Aufweitung von Fließgewässern, Schaffung natürlicher Retentionsflächen, Frischluftschneisen, Grünflächen) - ggf. unter Aufgabe der bisherigen Nutzungen -, entsprechende Berücksichtigung der notwendigen Maßnahmen in (inter-)kommunalen Planungsinstrumenten und Integration von Klimarisiken in Bedarfsberechnungen; Stärkung von naturbasierten Lösungen für das Management von Klimarisiken in Siedlungsgebieten (z.B. grüne und blaue Infrastruktur); Begleitung von Maßnahmen durch Sensibilisierungs- und Kompensationsmaßnahmen sowie partizipative und inklusive Prozesse zur Moderation von Interessen und Nutzungskonflikten sowie zum Abbau sozialer Ungleichheiten.
- **Bodenschutz:** verbindliche Ausrichtung der kommunalen Planungsinstrumente auf den Schutz der Ressourcen Boden und Wasser (z.B. durch die konsequente Umsetzung der Siedlungsgrenzen mit Bezug auf die touristische Entwicklung im Gemeindeentwicklungsprogramm); verbindliche Verankerung in den operativen Planungsinstrumenten der Kommunen (z.B. Gemeindeplan für Raum und Landschaft); Ausdehnung der Verpflichtung des Bodenschutzes auf alle Nutzergruppen (Haushalte, Gewerbe etc.); konsequente Umsetzung provinzieller und kommunaler Instrumente zur Entsiegelung (z.B. Entsiegelungsoffensive oder Aktionsplan Bodenversiegelung) bzw. Rückgewinnung versiegelter und degradierter Flächen.
- **Gebäuderesilienz**: naturgefahrenangepasstes Bauen und stärkere Förderung sowie Verpflichtung zum Einsatz naturbasierter Lösungen zur Verbesserung der Resilienz, wie z.B. Dach- und Fassadenbegrünungen; Aufnahme entsprechender Kriterien in die Bauvorschriften und Auflagen des geförderten Wohnbaus.
- **Anpassung der Infrastrukturplanung:** verstärkte Berücksichtigung von Klimarisiken bei der Planung von Verkehrsinfrastrukturen (climate-proofing), z.B. bei Standards für Planung, Bau und Instandhaltung von Infrastrukturen oder für die Erneuerung bzw. Revision von Seilbahnkonzessionen; Berücksichtigung des Klimawandels bei der Dimensionierung von Wasser- und Abwasserinfrastrukturen und anderen kritischen Infrastrukturen.
- **Klimaresilientes kulturelles Erbe:** Berücksichtigung von Klimarisiken in den Planungs- und Bewertungskriterien des Ensemble- und Denkmalschutzes; Weiterentwicklung von Maßnahmen zum Schutz von Kulturgütern, wie etwa der Durchführung von Erosionsschutzmaßnahmen und Verbesserung des Wasserrückhaltevermögens.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Entscheidungsprozesse:** Stärkung der Raum- und Landschaftsplanung in ihrer (querschnittsorientierten) Bedeutung und Verankerung von Klimaschutz und Klimaanpassung sowie des Resilienzprinzips in Gesetzen, Verordnungen, Durchführungsverordnungen und Fachplänen auf allen politischen Ebenen, insbesondere im übergeordneten Landesstrategieplan und den bestehenden Fachstrategien (=mainstreaming); stärkere Berücksichtigung des Klimawandels bei der Planung von Gefahrenzonen und stringentere Verankerung des Prinzips des Restrisikos in den Nutzungsauflagen; Einbeziehung von Klimarisiken in die Kostenkalkulationen, die Bewertungskriterien und die Genehmigung von Infrastrukturprojekten.
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** Einführung und flächendeckende Umsetzung eines „Klima- bzw. Resilienz-Checks“ als zentrales Instrument zur Klimaprüfung von Raumordnungsplänen, um die Kompatibilität kommunaler Instrumente (z.B. Gemeindeentwicklungsprogramm) mit standardisierten und verbindlichen Vorgaben und Mindestinhalten auf Provinzebene sicherzustellen; Erhöhung der Verbindlichkeit kommunaler strategischer und operativer Instrumente (z.B. Gemeindeentwicklungsprogramm, Landschaftspläne, Durchführungspläne etc.) hinsichtlich der Integration von Klimarisiken und Klimawandelanpassung; finanzielle, personelle und fachliche Unterstützung zur Erarbeitung spezifischer kommunaler Anpassungsstrategien; dynamische und regelmäßige Überprüfung und Anpassung raumplanerischer Festlegungen sowie Planungs- und Entscheidungsprozesse vor dem Hintergrund sich ändernder klimatischer Bedingungen und neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse; Stärkung der sektorübergreifenden Zusammenarbeit bei raumplanerischen Entscheidungsprozessen und Verankerung der Raumplanung in den entsprechenden Gremien und Ausschüssen.
- **Stärkere Betonung der interkommunalen Planungsebene in der Raumplanung** zur Umsetzung ganzheitlicher, von Gemeindegrenzen unabhängiger Lösungsansätze im Freiraum- und Naturgefahrenmanagement;
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Durchführung von Bildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen zur Förderung des Bewusstseins für die sektorübergreifende Bedeutung der Raumplanung bei der Anpassung an den Klimawandel (und umgekehrt).

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.8 Energie

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

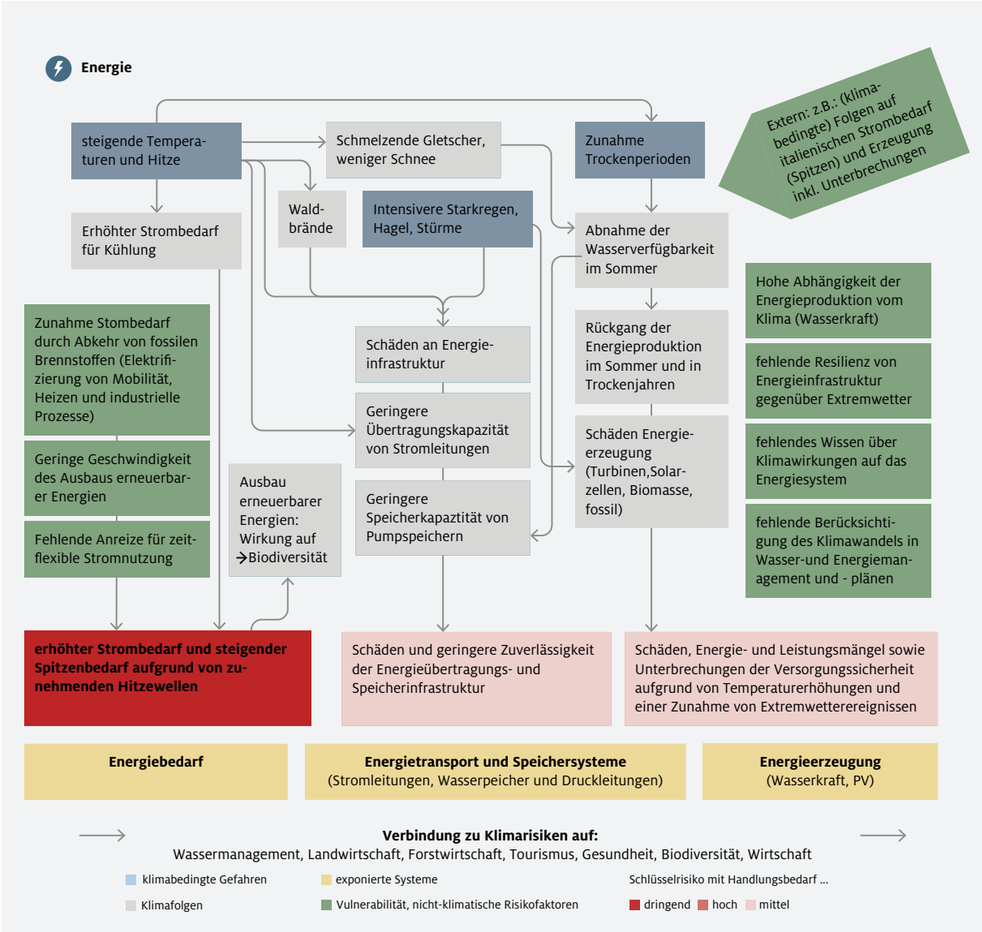


Abbildung 10: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Energie

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Verbesserung der Daten- und Wissensbasis:** spezifische Klimarisikobewertung für die Versorgungssicherheit und das Energiesystem sowie entsprechende zeitliche und örtliche Simulierungen der Klimawirkungen auf Energieerzeugung, -verteilung- und -verbrauch; Erstellung eines Modells zur besseren Vorhersage und Bewältigung von Energieknappheit als Basis für kurzfristige Interventionsmaßnahmen; verstärkte Untersuchung der möglichen Synergien zwischen Klimaschutz und Klimaanpassung im Energiebereich und Umsetzung entsprechender (Pilot-)Maßnahmen, wie z.B. im Bereich der Agri-PV; Evaluierung der Rolle der Energiegemeinschaften in der Stärkung der Versorgungssicherheit und Umsetzung entsprechender Anreize und Kommunikationsmaßnahmen.
- **Resiliente Energieübertragungsinfrastruktur:** (überregionale) Aufweitung und Modernisierung von Stromnetzen zur Resilienzsteigerung, etwa durch die ringförmige Strukturierung von Stromnetzen; Erhöhung der Flexibilisierung der Energienachfrage durch Lastmodulation auf regionaler Ebene und der Verringerung von Lastspitzen aufgrund des steigenden Kühlbedarfs.
- **Sicherstellung der Energieversorgung:** Energieeffizienzmaßnahmen zur Verringerung der Energienachfrage von Haushalten, Unternehmen und dem öffentlichen Sektor (z.B. durch Vorschriften in der Bebauungsplanung), unter Berücksichtigung sozialer Aspekte; verstärkte Effizienzsteigerungsmaßnahmen im Bereich der Produktionsanlagen (z.B. Repowering); Flexibilisierung der Energienachfrage und Anpassung an variable Energieverfügbarkeiten, etwa durch Sektorkopplung oder die Förderung von Kurz- und Langzeitspeichern.
- **Effizienteres Management der (Energie-)Infrastruktur:** Förderung oder Verpflichtung zur Mehrfachnutzung von Speicherbecken und Festlegung von Notfallmechanismen in Zeiten von Wassermangel; Prüfung der (langfristigen) Notwendigkeit für neue und Evaluierung bestehender Speicherinfrastrukturen zur Anpassung an sich ändernde hydrologische Zyklen und zur kurzfristigen bis saisonalen Speicherung bzw. Abfederung des schwankenden Wasserangebotes; Entwicklung von Szenarien und Handlungsanweisungen zum Umgang mit Blackouts, die durch Extremereignisse, Produktions- oder Nachfrageschwankungen ausgelöst werden; Etablierung von Koordinationsgremien zur Integration von systemischen Energiemanagementmaßnahmen in verschiedene Sektoren; stärkere Koordination mit den Nachbarregionen; Zusammenarbeit mit regionalen und überregionalen Energieversorgungs- und Verteilungsunternehmen zur frühzeitigen Adressierung von Risiken für die Versorgungssicherheit.
- **Integration von Klimarisiken in Planungs- und Managementinstrumente:** stärkere Berücksichtigung von Klimarisiken für die Versorgungssicherheit bei der Planung, Dimensionierung und Instandhaltung von Netzinfrastrukturmaßnahmen (z.B. Abwägung Freileitung vs. Erdkabel etc.); Naturgefahren und Energie: nicht nur reaktive Maßnahmen, sondern proaktive Maßnahmen zur Steigerung der Resilienz des Energiesystems; Integration der Klimarisiken und der damit verbundenen möglichen systemischen Kosten in die Investitionsplanungen des Energiesystems, unter Bereitstellung entsprechender Mittel, z.B. durch einen Resilienzfonds; Anpassung der Kriterien und Laufzeiten der Konzessionsvergabe für Energieprojekte an sich ändernde klimatische Bedingungen; stärkere Verankerung von energetischen Fragestellungen in Bestimmungen der Raumplanung.
- **Stärkung der institutionellen und gesetzlichen Rahmenbedingungen:** verstärkte Integration von Aspekten des Kühlbedarfs in Bestimmungen der Gebäudeplanung; regelmäßige Überprüfung und Überarbeitung der Investitionspläne, der rechtlichen Bestimmungen und der Konzessionskriterien im Energiebereich; Überprüfung der teils restriktiven provinziellen Bestimmungen im Bereich der erneuerbaren Energien (z.B. Agri-PV, Windkraft), vor dem Hintergrund klimatischer Auswirkungen auf die primäre Energiequelle Wasserkraft und Aspekten der Versorgungssicherheit; stärkere Fokussierung der existenten Förderinstrumente auf den Ausbau erneuerbarer Energien, vor allem für von Wasserknappheit betroffene Gebiete.
- **Maßnahmen zur Minderung der sozialen Ungleichheit**, die sich z.B. durch steigende Energiekosten ergeben
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Bildungs- und Sensibilisierungsmaßnahmen bezüglich der Auswirkungen des Klimawandels auf das Energiesystem und der Verantwortung der Verbraucher.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 00DB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.9 Wirtschaft

KLIMARISIKEN UND IHRE URSACHEN

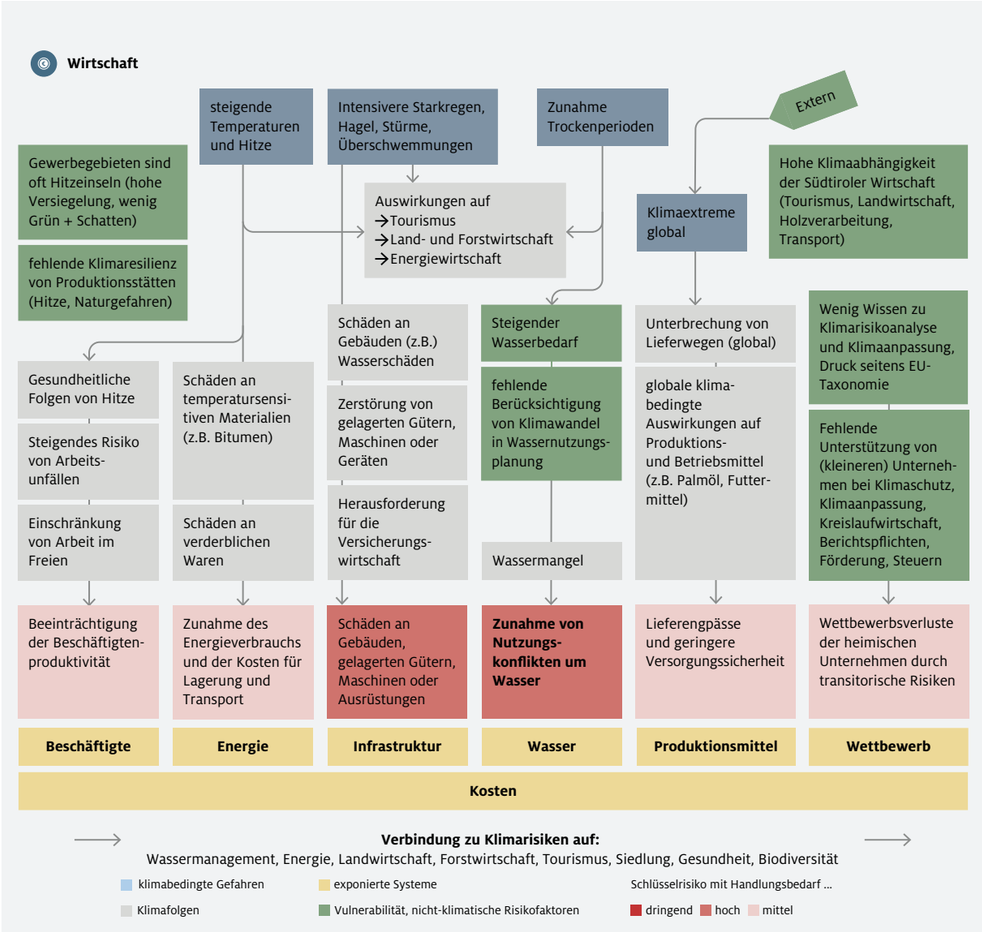


Abbildung 11: Wirkungskette für Klimarisiken im Sektor Wirtschaft

WESENTLICHE EMPFEHLUNGEN ZUR ANPASSUNG

- **Einführung von Klimarisikoanalysen in der Wirtschaft:** Durchführung von branchenspezifischen Risikoanalysen für Unternehmen, Risikoanalyse für Lieferketten und Entwicklung von Strategien zur Diversifizierung sowie zu flexibler Logistik; Einführung von Standards zur transparenten Kommunikation der möglichen Klimarisiken gegenüber Kunden und Zulieferern; Einrichtung eines Fonds zur Unterstützung von Unternehmen bei der Durchführung von (Klima-)Risiko- und Vulnerabilitätsanalysen sowie der Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen; Einführung von Klimastresstests für Banken und andere Finanzinstitute.
- Förderung von Maßnahmen und Anforderungen zur **Wassereffizienz und -einsparung** in Unternehmen.
- **Verbesserung der Notfallplanung**: Ausarbeitung und Implementierung betrieblicher Notfallpläne zur schnellen Reaktion auf klimabedingte Ereignisse.
- Entwicklung und Förderung von **Versicherungsinstrumenten** gegen klimabedingte Schäden.
- **Förderung nachhaltiger Lieferketten und Kreislaufwirtschaft:** Aufbau lokaler Lieferketten und Kreislaufwirtschaftsmodelle, um Abhängigkeiten und indirekte Klimarisiken zu verringern
- **Anpassung der Arbeitsbedingungen und Betriebszeiten an Klimarisiken:** Anpassung der Arbeitszeiten an klimatische Bedingungen, um Hitzebelastungen zu minimieren; Einführung von hitzefreien Tagen und Bereitstellung von ausreichend Schatten und Trinkmöglichkeiten; Anpassung von Arbeitsplätzen, insbesondere durch Klimatisierung und verbesserte Entwässerungssysteme; Entwicklung flexibler, innovativer Arbeits(zeit)modelle, die an die klimatischen Extreme oder die Auswirkungen von Extremereignissen angepasst sind.
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Sensibilisierung von Unternehmen (insbesondere KMUs) für Klimarisiken und deren Auswirkungen auf Geschäftsmodelle, einschließlich Best-Practice-Beispielen zur erfolgreichen Risikominderung, durch die Einrichtung eines Beratungsdienstes zur Erstellung von Wesentlichkeits- (CSRD) und Klimarisikoanalysen (EU-Taxonomie).

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.10 Risikomanagement

Die Verbesserung eines **integrierten Risikomanagements** spielt eine wesentliche Rolle bei der Klimaanpassung und ist entsprechend eine der zentralen Empfehlungen dieser Studie. Im Folgenden finden sich daher Empfehlungen, wie der Klimawandel in **alle Phasen des Risikomanagements** (Prävention, Vorsorge, Einsatz, Wiederaufbau) integriert werden kann, sowie spezielle Empfehlungen für den Bereich Hochwasservorsorge.

PRÄVENTION

- **Stärkung der Daten- und Wissensbasis**: Sammlung und Analyse relevanter Daten zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Eintrittswahrscheinlichkeit, Häufigkeit und Intensität von Naturgefahren und deren Wirkungen, zur Integration in technische Normen oder Gefahrenzonenpläne.
- Verankerung der **Risikoanalyse** unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels als Grundlage für alle Aspekte des Naturgefahren- und Risikomanagements (z.B. für die Priorisierung von Schutzmaßnahmen, die Bereitstellung von Fördermitteln sowie die Anpassung von Schutzkonzepten und -systemen an intensivere und potenziell kaskadierende Ereignisse etc.).
- Einrichtung einer **zentralen provinziellen Struktur** für die Bewertung von Klimarisiken mit klar definierten und umfassenden, zur kommunalen Ebene abgegrenzten Zuständigkeiten und Kompetenzen (z.B. zur Anpassung technischer Normen oder zur Überwachung von Gefahrenzonenplänen).
- **Fachliche und rechtliche Weiterentwicklung des Gefahrenzonenplanes** zu einem dynamischen Planungs- und Arbeitsinstrument, das laufend mit neuen, insbesondere klimarelevanten Datengrundlagen aktualisiert wird (z.B. Niederschlagsdaten oder numerischen (Klima-)Daten); Erweiterung des Instruments um neue mögliche Prozesse und Szenarien (z.B. Klimaszenarien oder Erkenntnisse zu Extremwetterereignissen mit sich ändernden Jährlichkeiten, Intensitäten und Unsicherheiten); Aufwertung und verstärkte Umsetzung des **Restrisikokonzepts** in Normen, Vorschriften und in der Kartierung.
- **Vermeidung der Bebauungs-Verbauungs-Spirale:** Der Errichtung von Schutzbauten folgt im Gefahrenzonenplan meist eine Reduktion der Gefahrenstufe für das „geschützte" Gebiet. Hier muss in Zukunft das durch den Klimawandel sowie durch die möglich werdende Bautätigkeit erhöhte Restrisiko stärker berücksichtigt werden.
- Verlagerung der **Verträglichkeitsprüfung** von Gebäuden in die frühen Phasen der Bauplanung (statt wie bisher kurz vor Projektabschluss), um frühzeitige Anpassungsmaßnahmen und Auflagen zur Verringerung der Vulnerabilität und Exposition zu ermöglichen; flankierende Regelungen in kommunalen Bebauungsplänen.
- **Einführung der Flächenvorsorge** als Instrument zur proaktiven Freihaltung von relevanten Flächen zur Risikominderung, wie z.B. hydrogeologische Vorbehaltsflächen, Retentionsflächen etc.
- Stärkung der Verbindlichkeit kommunaler Maßnahmen und Verankerung von Klimarisiken in der **kommunalen Raumplanung**, z.B. durch die Berücksichtigung von Hitze- und Starkregenrisiken in raumplanerischen Instrumenten (in Ergänzung zum Gefahrenzonenplan); Entwicklung und Durchführung von **„Klimarisiko-Checks"** als Standortbestimmung für die Kommunen und zur Definition abgestimmter Maßnahmen zur Risikominderung.
- **Schutz/strukturelle Maßnahmen:** Berücksichtigung des Klimawandels bei der Planung, Projektierung und Instandhaltung von Schutzbauten (z.B. durch die Berücksichtigung von Überlastfällen); Schaffung der technischen, gesetzlichen und finanziellen Rahmenbedingungen für die Analyse der Exposition, mögliche Objektschutzmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Verringerung der Schadensanfälligkeit an Einzelgebäuden und Siedlungen.
- Stärkere Ausrichtung der rechtlichen Instrumente auf die **Verbesserung des Wasserrückhalts** in der Landschaft und den verstärkten Einsatz naturnaher Lösungen für den Hochwasser- und Geschieberückhalt; Schaffung technischer, rechtlicher und finanzieller Rahmenbedingungen für die Umsiedlung aus Gefahrenzonen.
- **Partizipation und (Bewusstseins-)Bildung:** Stärkung der Eigenvorsorge und Eigenverantwortung der Bevölkerung durch gezielte und kontinuierliche Bildungsmaßnahmen, Sensibilisierungskampagnen und Veranstaltungen; Stärkung des ehrenamtlichen Engagements im Katastrophenschutz als wesentliche Säule des Krisen- und Katastrophenmanagements durch den Abbau von Bürokratie und Auflagen; Integration der Klimarisiken in die Aus- und Fortbildungsprogramme der professionellen und freiwilligen Organisationen des Katastrophenschutzes und der Selbstständigen; Programme zur Sensibilisierung von Behörden und öffentlichen Verwaltungen für die Auswirkungen und Risiken des Klimawandels.

VORSORGE UND EINSATZ

- Verbesserung der **Monitoring-, Frühwarn-, Warn- und Alarmsysteme** zur besseren Vorhersage von und Warnung vor extremen Wetterereignissen (z.B. Entwicklung und Einführung eines Frühwarnsystems für Gewitter in der Provinz Bozen)
- Entwicklung von **Szenarien und Maßnahmen für Ad-hoc-Einsätze** in Krisenzeiten, z.B. für die Versorgung der Bevölkerung in extremen Hitzeperioden oder für den Einsatz bei immer häufiger auftretenden Großwetterereignissen.
- Erstellung neuer bzw. Anpassung bestehender **Notfall- und Einsatzpläne** auf der Grundlage dieser Szenarien, einschließlich der Überprüfung, Zuweisung und Aufstockung der personellen, technischen und finanziellen Ressourcen für die Planung und Durchführung von Einsätzen; **Abstimmung** der Planung und des Einsatzes im Katastrophenfall mit den Gefahrenszenarien.
- Verbesserung und Ausbau der **Krisenkommunikation**

WIEDERAUFBAU

- Anpassung der Richtlinien und Standards für die Vergabe von **Wiederaufbauförderungen** an die Vorgaben der Gefahrenzonenplanung und an vergangene Ereignisse.
- Frühzeitige Bereitstellung zusätzlicher finanzieller Mittel bzw. Einführung (und ggf. verpflichtende Anwendung) neuer **Versicherungsmodelle** (z.B. Dürreversicherung, Elementarschadenversicherung) zur Abdeckung der zunehmenden Schäden durch den Klimawandel.
- Frühzeitige Berücksichtigung der klimabedingten Exposition von Infrastrukturen und Siedlungsstrukturen bei der Planung von Instandsetzungs- und Wiederaufbaumaßnahmen nach Naturgefahrenereignissen, im Sinne eines **„build-back-better"**-Ansatzes zur Stärkung der zukünftigen Resilienz.

INTEGRIERTES HOCHWASSERMANAGEMENT

- Umfassende **Evaluierung des derzeitigen Hochwassermanagements** (z.B. im Rahmen einer Studie) und Anpassung der derzeitigen Bemessungsgrundlagen für Schutzbauten und strategische Planungsunterlagen (30-, 100-, 300-jährliche Ereignisse) an den Klimawandel, einschließlich der Berücksichtigung bzw. Simulation plausibler „Worst Case"-Szenarien (angesichts der Häufung von 100-jährlichen Ereignissen im Alpenraum in den letzten Jahren); entsprechende Integration in und Überarbeitung von strategischen Managementinstrumenten (z.B. Hochwasserrisikomanagementplan, Gefahrenzonenplan etc.).
- **Verbesserung des Flächenmanagements** (z.B. Schaffung von Retentionsräumen, Stopp der Versiegelung/Förderung der Entsiegelung, Renaturierung von Auen, evtl. auch Rückbau/Umsiedlung). Erhebung des Potenzials dieser Flächen zur Minderung des Hochwasserrisikos (z.B. mittels einer Studie); siehe oben „Maßnahmen zur Flächenvorsorge" sowie Maßnahmenbündel „Klimafitte Siedlungsstrukturen" und „Flächennutzung und Nutzungskonflikte" der Empfehlungen zu *Siedlungen* und Maßnahmenbündel „Berücksichtigung ökologischer Aspekte in der Wasserwirtschaft" zu *Wasserwirtschaft*).
- **Verbesserung der technischen Infrastruktur und der Schutzbauten** (z.B. Profilaufweitungen, Verstärkung von Dämmen und Hochwasserrückhaltebecken) (siehe Maßnahmenbündel „Schutz/strukturelle Maßnahmen").
- **Verbesserung des Risikomanagements auf Gebäudeebene** durch Verringerung der Anfälligkeit, Sensibilisierung der Bevölkerung und Prüfung des Einsatzes von Versicherungslösungen (siehe Maßnahmenbündel „Gebäuderesilienz und Bodenschutz" im Kapitel *Siedlungen*).
- **Verstärkte Ausrichtung der Vorsorge- und Einsatzmechanismen an Hochwasserereignisse** (inkl. entsprechenden Kapazitätsausstattungen und -verteilungen für den Katastrophenfall).
- **Verbesserung des Monitoring- und Frühwarnsystems** im Hinblick auf das Auftreten von Hochwasserereignissen.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magno, 01FAD133

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 00DB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Eurac Research
Center for Climate Change
and Transformation
Drususallee 1
39100 Bozen
T +39 0471 055 700
climate.change@eurac.edu
www.eurac.edu

Bibliothek Bozen
Digitale Bibliothek Südtirol
Digitalisierung gefördert von der Autonomen Provinz Bozen - Südtirol
Digitalisierungsprojekt Eurac Research
Digitalisierungsprojekt Eurac Research, 00DB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Rischi climatici e adattamento

Verso un Alto Adige resiliente al clima

VERSIONE SINTETICA

Zebisch, M.; Pedoth, L.; Pörnbacher, M.; Renner, K.; Fritsch, U.; Alberton, M.; Bertoldi, G.; Bisignano, J.; Corradini, P.; Crespi, A.; Crippa, C.; Ducati, V.; Eisendle, F.; Hilpold, A.; Hoffmann, C.; Horvath, C.; Kircher, V.; Lun, G.; Maino, F.; Misconel, S.; Obojes, N.; Omizzolo, A.; Pellegrini, C.; Perkmann, U.; Prina, M.G.; Roveri, G.; Sparber, W.; Strapazzon, G.; Thaler, F.

eurac research

Rischi climatici e adattamento
Verso un Alto Adige resiliente al clima

Versione sintetica

Marc Zebisch, Lydia Pedoth, Michael Pörnbacher,
Kathrin Renner, Uta Fritsch, Mariachiara Alberton,
Giacomo Bertoldi, Jakob Bisignano, Philipp Corradini,
Alice Crespi, Chiara Crippa, Viola Ducati,
Frederik Eisendle, Andreas Hilpold, Christian
Hoffmann, Clara Horvath, Verena Kircher, Georg Lun,
Federica Maino, Steffi Misconel, Nikolaus Obojes,
Andrea Omizzolo, Chiara Pellegrini, Urban Perkmann,
Matteo Giacomo Prina, Giulia Roveri, Wolfram Sparber,
Giacomo Strapazzon, Felix Thaler

eurac research

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magno, 01FAD133

Eurac Research
Center for Climate Change and Transformation
Viale Druso 1
39100 Bolzano
+39 0471 055 700
climate.change@eurac.edu
www.eurac.edu

DOI: https://doi.org/10.57749/phyv-1e39

Autrici/Autori: Marc Zebisch, Lydia Pedoth, Michael Pörnbacher, Kathrin Renner, Uta Fritsch, Mariachiara Alberton, Giacomo Bertoldi, Jakob Bisignano (IRE), Philipp Corradini, Alice Crespi, Chiara Crippa, Viola Ducati, Frederik Eisendle, Andreas Hilpold, Christian Hoffmann, Clara Horvath, Verena Kircher, Georg Lun (IRE), Federica Maino, Steffi Misconel, Nikolaus Obojes, Andrea Omizzolo, Chiara Pellegrini, Urban Perkmann (IRE), Matteo Giacomo Prina, Giulia Roveri, Wolfram Sparber, Giacomo Strapazzon, Felix Thaler

Coordinamento scientifico: Marc Zebisch
Project Management: Lydia Pedoth

Cabina di regia della Provincia autonoma di Bolzano: Willigis Gallmetzer, Alice Labadini, Barbara Raffl, Francesca Schir, Walter Polla, Christian Walcher, Michela Morandini, Fabrizio Oliver, Umberto Simone, Flavio Ruffini, Giulia Morosetti, Klaus Egger, Anna Toggenburg, Anna Tezzele

Redazione: Valentina Bergonzi, Laura Defranceschi
Traduzioni (dal tedesco): Studio Traduc, Bolzano – Cristina Prono
Progetto grafico: Alessandra Stefanut
Illustrazioni: Silke de Vivo
Redazione immagini: Annelie Bortolotti
Foto di copertina: Agenzia per la Protezione civile – Provincia autonoma di Bolzano

© Eurac Research, 2025

Questa pubblicazione è distribuita con licenza Creative Commons Attribuzione 4.0 Internazionale (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), che permette il riutilizzo, la condivisione, la modifica, la distribuzione e la riproduzione con qualsiasi mezzo o formato, purché sia data adeguata menzione di paternità, si fornisca un link alla licenza Creative Commons e si indichi se sono state effettuate modifiche.

Questa pubblicazione Open Access potrebbe contenere alcune opere coperte da diritto d'autore. In tal caso, si tratta di opere protette ai sensi della normativa sul Diritto d'Autore e la loro inclusione nella presente pubblicazione è stata autorizzata dai rispettivi autori/titolari dei diritti. Le opere coperte da diritto d'autore non possono essere - a titolo esemplificativo e non esaustivo - copiate, modificate, riutilizzate e/o ridistribuite da terzi con nessun mezzo né utilizzate in qualsiasi altro modo senza l'autorizzazione dei rispettivi autori/titolari dei diritti.

Indice

1 Il punto di partenza 4

2 Il documento e la sua realizzazione 6

3 Cambiamenti climatici e rischi legati al clima 8

4 Rischi climatici e urgenze da gestire 10

5 Raccomandazioni generali 16

5.1 Strategie intersettoriali 17

5.2 Campi prioritari di adattamento 22

6 Visione – Un Alto Adige resiliente al clima nel 2040 24

7 Appendice: Rischi climatici e raccomandazioni di adattamento per settore 27

7.1 Gestione delle acque 28

7.2 Biodiversità 30

7.3 Agricoltura 32

7.4 Gestione forestale 34

7.5 Salute 36

7.6 Turismo 38

7.7 Insediamenti, infrastrutture e beni culturali 40

7.8 Energia 42

7.9 Economia 44

7.10 Gestione del rischio 46

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 00DB5FC8 - Erio Magnago, 01FAD133

1

Il punto di partenza

I **rischi climatici e gli impatti negativi dei cambiamenti climatici mettono sempre più a repentaglio i sistemi umani ed ecologici** e richiedono **misure di adattamento** mirate in tutti i settori della società.

Negli ultimi anni, **precipitazioni intense e alluvioni** hanno causato **danni ingenti alle persone, agli ecosistemi e alle infrastrutture** in Europa, con perdite economiche di oltre 100 miliardi di euro[1]. L'**ondata di calore** dell'estate del 2022 ha causato più di 18.000 morti solo in Italia[2]. Nello stesso anno, la peggiore siccità degli ultimi 500 anni in Europa ha provocato **gravi incendi boschivi**, nonché **perdite e danni all'agricoltura e alla produzione di energia per un totale di** oltre 40 miliardi di euro[1]. Oltre alla **mitigazione dei cambiamenti climatici** (riduzione delle emissioni di gas serra fino alla neutralità climatica), è diventato essenziale **adattarsi** alle conseguenze potenzialmente gravi di questi cambiamenti. L'Unione europea chiede un adattamento climatico sistematico a livello regionale attraverso la "Legge sul clima**"** e la "Strategia di adattamento climatico**"**. A livello nazionale (ad esempio per l'Italia e l'Austria) e in diverse regioni sono stati elaborati strategie e piani di adattamento. Per l'Alto Adige la creazione di una strategia di adattamento ("piano di resilienza") è prevista come **misura** nel Piano Clima Alto Adige 2040. Questo studio serve come base per questa strategia di adattamento.

1 European Environmental Agency (EEA), 2024: Economic losses from weather- and climate-related extremes in Europe. https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/economic-losses-from-climate-related

2 Ballester, J., Quijal-Zamorano, M., Méndez Turrubiates, R.F. et al. Heat-related mortality in Europe during the summer of 2022. Nat Med 29, 1857–1866 (2023). https://doi.org/10.1038/s41591-023-02419-z

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

2

Il documento e la sua realizzazione

Il documento “Rischi climatici e adattamento – Verso un Alto Adige resiliente al clima” analizza i possibili impatti, i **rischi climatici** e le loro cause per l’Alto Adige in nove settori e propone **strategie e pacchetti di misure** per il necessario **adattamento**.

L’approccio sistematico di questo studio si basa sulla prima analisi completa dei rischi climatici a livello europeo, svolta dall’Agenzia europea dell’ambiente (EEA, 2024), in cui Eurac Research ha avuto un ruolo chiave. Il documento integra e amplia il “Rapporto sul clima – Alto Adige 2018“ di Eurac Research e utilizza gli indicatori del “Monitoraggio dei cambiamenti climatici” di Eurac Research, che forniscono informazioni aggiornate annualmente sui cambiamenti climatici e sulle loro conseguenze in Alto Adige.

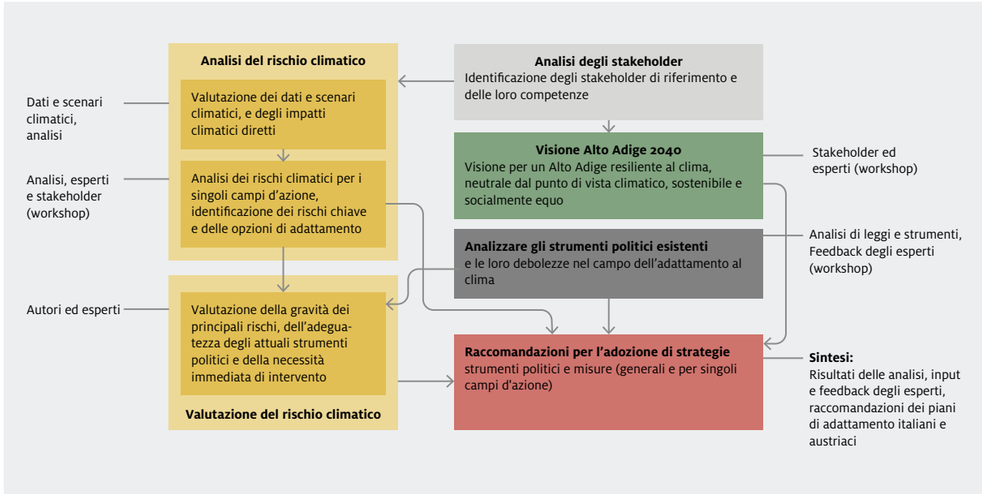


Figura 1: Quadro metodologico, processo e fonti di conoscenza

Per la stesura del rapporto sono stati analizzati i **dati** e la **letteratura** più recenti sui cambiamenti climatici, i rischi climatici e l’adattamento ai cambiamenti climatici, nonché gli **strumenti politici** disponibili (Figura 1). Nell’analisi e nella valutazione dei rischi e nello sviluppo delle **raccomandazioni** sono state coinvolte persone esperte del mondo scientifico e amministrativo e stakeholder delle associazioni. Le raccomandazioni si concentrano su **strategie e misure nel raggio di competenza diretta della Provincia**. Il rapporto è il risultato di un progetto di ricerca finanziato dalla Provincia di Bolzano con la partecipazione di oltre 20 ricercatori di Eurac Research. Questa versione breve si concentra sulle **raccomandazioni**. La versione lunga del rapporto è disponibile su Internet all’indirizzo XXX. Qui si trovano analisi approfondite dell’impatto climatico e dei rischi per nove settori, analisi degli strumenti politici e ulteriori informazioni e banche dati.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

3

Cambiamenti climatici e rischi legati al clima

Anche l'Alto Adige è nel pieno del **cambiamento climatico**, con temperature in aumento e una **crescente intensità degli eventi climatici estremi**, come **piogge intense e siccità**, che portano a **pericoli legati al clima e impatti climatici** come carenza d'acqua, alluvioni, frane e colate di fango.

Dal 1980 al 2022 la **temperatura media annua** in Alto Adige è aumentata di circa **+2 °C**. Nel 2024 è stato stabilito un nuovo record a Bolzano, con oltre 30 **notti tropicali**. Si prevede che **le temperature** in Alto Adige **aumenteranno** ulteriormente di 1°C nel prossimo **futuro** (2021-2040) e di 1,5-2 °C nel medio termine (2041-2060).
Oltre al **caldo**, in Alto Adige altri **fenomeni meteorologici estremi** stanno aumentando di intensità e frequenza a causa dei cambiamenti climatici, in particolare le **piogge intense** e, in futuro, probabilmente anche la **siccità**. Le precipitazioni intense potrebbero diventare molto più intense, poiché l'aria più calda può assorbire e rilasciare più umidità. Inoltre, una maggiore quantità di umidità e di energia per le precipitazioni intense arriverà in Alto Adige dal **mar Mediterraneo, la cui temperatura è nettamente aumentata** (per esempio nella tipica situazione "Genoa low"). Per quanto riguarda eventi estremi come le **tempeste** (come la tempesta Vaia nell'ottobre 2018), le **grandinate** e i **temporali**, ci sono forti indicazioni di un aumento nella regione alpina. La **successione** a breve o a lungo termine **di vari eventi estremi** comporta grandi sfide per la gestione del rischio (ad esempio danni alle foreste a seguito della tempesta Vaia nel 2018, le nevicate del 2019 e 2020, caldo e siccità nel 2022, bostrico nel periodo 2022-2024). Il riscaldamento e l'aumento degli eventi estremi sono accompagnati da **pericoli legati al clima e a impatti climatici diretti e da rischi climatici**, in particolare **lo scioglimento dei ghiacciai**, la **diminuzione della copertura nevosa** al di sotto dei 1600-1800 metri di quota circa, nonché una **riduzione generale dell'approvvigionamento idrico in estate con potenziali gravi carenze idriche durante i periodi di siccità**. Inoltre, la **qualità dell'acqua** potrebbe essere compromessa a causa dell'aumento delle temperature e della riduzione del deflusso. Gli impatti sulla quantità e sulla qualità delle **acque sotterranee** potrebbero essere significativi, ma finora sono stati poco studiati. Gli **eventi alluvionali** locali causati da forti piogge, **frane** e **colate di fango** aumentano di intensità, soprattutto in autunno. A causa della loro rarità non è invece possibile analizzare alcuna tendenza negli **eventi di piena su larga scala** dei fiumi Isarco e Adige. Tuttavia, il rischio di eventi potenzialmente più intensi è in aumento a causa della crescente intensità delle precipitazioni estreme, specialmente nelle zone di pericolo già note (ad esempio nel comune di Chiusa). La **crescente impermeabilizzazione** delle valli e la **limitata disponibilità di aree di ritenzione naturali** in Alto Adige aumentano il rischio di inondazioni. Oltre alla maggiore intensità delle precipitazioni, le attuali **cattive condizioni dei boschi di protezione** danneggiati da tempeste, nevicate, siccità ed epidemie di bostrico aumentano il rischio di **movimenti di massa**. Inoltre, il ritiro dei ghiacciai e il **disgelo del permafrost** ad alta quota (sopra i 2500 m) fanno sì che **le piogge intense spostino una maggiore quantità di materiale**, che può portare a movimenti di massa ed eventi alluvionali con un **potenziale di danno particolarmente elevato**. Il rischio di **incendi boschivi** potrebbe aumentare a causa del caldo e della siccità.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

4

Rischi climatici e urgenze da gestire

L'aumento dei **rischi legati al clima**, in combinazione con tutta una serie di **fattori non climatici**, porta ad alcuni **considerevoli** rischi climatici attuali e futuri per l'Alto Adige, **con una urgenza di intervento che varia da elevata a molto elevata**.

Per **rischio climatico** si intendono **le conseguenze climatiche negative che potrebbero esserci sui sistemi naturali e umani**. Oltre ai rischi legati al clima, anche i **fattori di rischio non climatici** contribuiscono al rischio climatico, in particolare l'**esposizione** ("chi o cosa è soggetto ai potenziali impatti climatici e in che misura?") e la **vulnerabilità** ("quanto sono suscettibili i sistemi esposti agli impatti climatici?"). È importante **considerare i fattori di rischio non climatici** come parte dell'analisi del rischio. Solo così è possibile identificare i punti deboli del sistema, che devono essere affrontati con l'adattamento climatico.
Un **esempio**: in caso di un evento alluvionale **il rischio per la popolazione** è innescato dalle forti precipitazioni (**rischio legato al clima**), però è fortemente influenzato anche dal numero di persone presenti nella regione al momento dell'alluvione (**esposizione**). Questo numero può essere considerevolmente più alto, ad esempio, in alta stagione turistica e potrebbe anche aumentare in futuro. Inoltre, il rischio dipende da una serie di **fattori di vulnerabilità**, come la presenza nella regione di persone bisognose di assistenza (ad esempio le persone anziane), il fatto che queste persone possano avere un accesso limitato ai sistemi di allerta (ad esempio turisti e turiste), la capacità delle autorità locali di emettere avvisi e coordinare la risposta. Anche i possibili sviluppi futuri devono essere inclusi nella valutazione del rischio. Inoltre, aumenta il rischio anche una forte impermeabilizzazione o una pianificazione territoriale non adeguata al clima, con molti edifici all'interno o in prossimità di zone designate come pericolose o potenzialmente tali.
In questo rapporto sono stati analizzati sistematicamente i rischi climatici per **nove settori**: acqua, biodiversità, agricoltura, gestione forestale, salute, turismo, insediamenti, infrastrutture e patrimonio culturale, energia ed economia. È stato inoltre analizzato il modo in cui gli impatti e i rischi possono formarsi a cascata all'interno e tra i vari settori (Figura 2). I risultati sono stati sintetizzati con l'aiuto delle cosiddette "**catene di impatto climatico**".
L'analisi dei rischi ha identificato **58 rischi chiave** e ne ha valutato la **gravità**. Inoltre, è si sono valutate l'idoneità degli **strumenti politici esistenti** a mitigare questi rischi chiave e il **livello di urgenza degli interventi**. Sono state prese in considerazione anche le incertezze ed è stata valutata la **probabilità** delle affermazioni.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

L'urgenza degli interventi è molto elevata per **11 rischi chiave** in cinque settori.
- **Acqua:** danni causati dalle inondazioni agli ecosistemi e alle infrastrutture.
- **Biodiversità:** danni da calore, siccità e scarsità d'acqua agli habitat di zone umide, torbiere, laghi e fiumi e alle comunità di specie che le abitano (tre rischi), rischi per gli habitat e le specie legate ai ghiacciai, rischi per gli ecosistemi dovuti all'immigrazione di specie invasive favorite dai cambiamenti climatici.
- **Gestione forestale:** danni ai boschi a causa di eventi meteorologici estremi più frequenti e più gravi, danni e perdita di ampie aree forestali a causa di parassiti, malattie e declino della vitalità, rischio di riduzione e perdita della funzione protettiva dei boschi a causa di danni e declino dei popolamenti forestali.
- **Salute:** problemi di salute legati al caldo.
- **Energia:** aumento della domanda di energia nei periodi caldi, con un minore potenziale per l'energia idroelettrica.

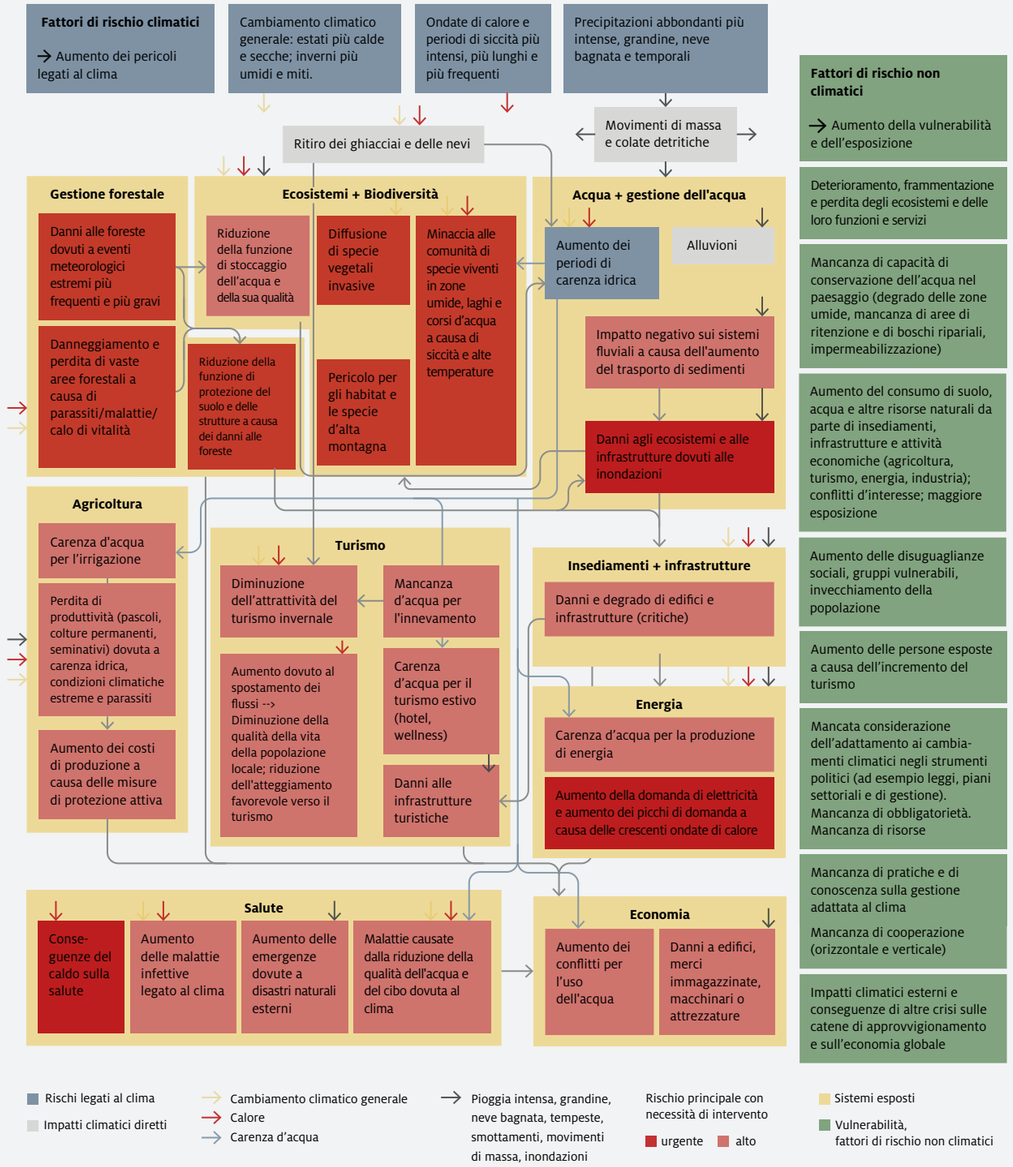
La **necessità di intervento** è stata valutata "**elevata**" per altri **31 rischi chiave**. Questi rischi si riscontrano in tutte le aree e in tutti i settori e comprendono i rischi associati a
- danni agli **insediamenti** e alle **infrastrutture critiche** (acqua, trasporti, energia, sanità, turismo) a causa di eventi meteorologici estremi,
- **carenza d'acqua** ai danni di agricoltura, turismo e produzione di energia e aumento dei **conflitti per l'utilizzo dell'acqua**, con conseguenze negative per l'economia,
- impatti climatici sul **turismo**, con rischi diretti per il turismo invernale e rischi indiretti legati all'aumento del turismo estivo,
- ulteriori rischi climatici per la **salute** umana (ad esempio aumento delle malattie infettive, aumento delle emergenze dovute a disastri da pericoli naturali).

I rischi climatici nei singoli settori spesso derivano da una serie di impatti e rischi climatici a cascata che si estendono a diversi settori e che quindi devono essere considerati e gestiti nel loro contesto. (si veda Figura 2)
- Gli impatti climatici e i rischi climatici spesso **iniziano** con **impatti climatici diretti sull'acqua, sugli ecosistemi e sulla biodiversità o sulla gestione forestale**, per poi avere un **effetto a cascata** su altri settori (ad esempio insediamenti, energia, turismo).
- I rischi climatici con una necessità di intervento da alta a molto alta sono causati principalmente dalla **crescente intensità degli estremi climatici**. Il cambiamento generale che porta verso estati più calde e inverni più miti influisce sugli ecosistemi (spostamento degli habitat delle specie), sull'agricoltura e sulla gestione forestale, sul turismo e sulla salute.
- La **scarsità d'acqua durante i periodi di siccità** è una delle principali conseguenze del cambiamento climatico, con conseguenti rischi climatici e conflitti d'uso in diverse aree. Le carenze idriche sono causate da una parte da fattori climatici (siccità, periodi di siccità) e dall'altra parte dalla mancanza e dal deterioramento della capacità di ritenzione idrica del paesaggio e dalla crescente domanda di acqua, in particolare nei settori dell'agricoltura e del turismo.
- Quasi tutti i rischi principali hanno un impatto indiretto sull'**economia**.

I fattori di rischio non climatici sono più numerosi e più complessi di quelli climatici. Possono essere classificati in fattori che:
- **aumentano** direttamente o indirettamente la vulnerabilità dei sistemi esposti, ad esempio il danneggiamento e la frammentazione degli ecosistemi, l'impermeabilizzazione, l'aumento del consumo di acqua, ma anche l'invecchiamento della popolazione e l'aumento delle disuguaglianze sociali;
- **aumentano l'esposizione ai rischi**, ad esempio l'aumento dei flussi turistici, l'aumento degli edifici e delle infrastrutture nelle (future) zone di pericolo;
- portano a una **mancanza di capacità di adattamento** e aumentano la vulnerabilità, ad esempio se i cambiamenti climatici non vengono presi sufficientemente in considerazione nella pianificazione del territorio, dell'uso dell'acqua e delle zone di pericolo, o se mancano l'impegno, la cooperazione orizzontale e verticale, le conoscenze e le risorse.
- Finora i rischi climatici derivanti dalle influenze climatiche e da altri **eventi esterni all'Alto Adige** sono stati ampiamente ignorati. Questi riguardano, ad esempio, la necessità di fornire acqua a valle, i prezzi dei mangimi per gli animali, il mercato dell'elettricità e le influenze climatiche globali sulla produzione dei beni e sulle rotte di approvvigionamento delle principali risorse produttive e operative.

Nel complesso, l'analisi mostra che l'Alto Adige è già esposto a **numerosi rischi climatici, anche elevati, nel presente e nel prossimo futuro**, alcuni dei quali si rafforzano a vicenda e portano a **effetti e rischi a cascata**. L'adattamento ai cambiamenti climatici richiede **un approccio sistemico tra settori, dipartimenti e ripartizioni**.
Le ragioni dei crescenti rischi climatici sono l'**aumento**, attuale e futuro, **dei rischi legati al clima**, la possibile maggiore **esposizione** (ad esempio a causa dell'espansione delle aree residenziali e commerciali o dell'aumento dei flussi turistici) e la possibile maggiore **vulnerabilità** (ad esempio danni ai boschi di protezione come conseguenza dei cambiamenti climatici, incapacità di ritenzione idrica del paesaggio, aumento dei gruppi vulnerabili).
Finora gli **strumenti politici e di pianificazione** hanno considerato poco o per nulla i cambiamenti climatici e i rischi climatici (futuri) in Alto Adige, e mancano **regolamenti** provinciali e comunali **vincolanti**. Non si sono affrontati in modo sufficiente nemmeno i **conflitti d'uso** dovuti ai rischi e alle sinergie intersettoriali. Mancano inoltre un **coordinamento orizzontale** (ad esempio tra le ripartizioni) **e verticale** (ad esempio tra Provincia e comuni), il **coinvolgimento delle imprese, delle associazioni e della società civile** e **dati e conoscenze sui rischi climatici e sull'adattamento ai cambiamenti climatici**.
Grazie a **una buona organizzazione** e a **una buona amministrazione**, gli strumenti in alcune aree sono comunque **adatti a minimizzare gli impatti e i rischi climatici, almeno per il presente e il prossimo futuro**. Al più tardi a partire dal medio termine l'adattamento al clima è carente in tutti i settori. Poiché molte misure di adattamento hanno un **orizzonte di pianificazione e attuazione lungo e** un alto grado di **persistenza** nel tempo (ad esempio nei settori dell'acqua, della gestione forestale, dell'energia e degli insediamenti), la **necessità di intervento** è comunque da considerarsi **elevata o molto elevata**.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133



Raccomandazioni chiave per l'adattamento ai cambiamenti climatici

Strategie e misure intersettoriali

Migliorare i dati e le conoscenze sui rischi climatici e sull'adatta-mento (monitoraggio, ricerca)

Considerazione e miglioramento degli aspetti sociali e di genere nella pianifica-zione e nell'attuazione delle misure di adattamento

Rafforzare la partecipazione e l'educazione all'adatta-mento ai cambiamenti climatici

Sostenere e coinvolgere maggiormente le imprese, le associazioni e la società civile nell'adattamento ai cambiamenti climatici

Sviluppare piani di adattamento settoriali con misure specifiche, responsabilità, budget, tempi e monitoraggio delle misure

Rafforzare la governance: adattare sistematicamente tutti gli strumenti politici, le strutture istituzionali e le risorse ai rischi climatici ad esempio con una legge sul clima, un climate check, l'integrazione consequenziale dell'adattamento nelle leggi, nelle strategie e nei piani, i regolamenti e incentivi, gli standard minimi, i finanziamenti e gli investimenti, una chiara responsabilità per l'adattamento ai cambiamenti climatici, un maggiore coordinamento orizzontale e verticale, più risorse (finanziarie, personale, competenze), più sostegno ai comuni (finanziario, informazioni e consulenza).

Rafforzare la pianificazione territoriale:

Pianificazione delle zone di pericolo: considerazione dei cambiamenti climatici (ad esempio eventi estremi più intensi, eventi combinati), adattamento dinamico, evitare la spirale tutela-sviluppo edilizio

Mantenere aree libere per l'adattamento (ad esempio aree di ritenzione, spazi verdi e aperti, potenzialmente nuove zone di pericolo) e **fermare l'impermeabilizzazione**

Resilienza climatica (città verde, fresca, città spugna) come principio centrale di pianificazione del territorio urbano

Rafforzare la gestione integrata dei rischi e la protezione civile:

Tenere conto dei crescenti **rischi climatici in tutte le fasi della gestione dei rischi** (prevenzione, preparazione, intervento, ripristino).

Migliorare i **sistemi di monitoraggio, di allarme e di preallarme**

Tenere conto dei casi di sovraccarico e dei limiti di adattamento

Rafforzare **la prevenzione individuale, i modelli assicurativi**

Intensificare e ampliare la comunicazione del rischio

Foreste ed ecosistemi

Protezione e ripristino degli ecosistemi, in particolare delle foreste, delle zone umide, delle pianure alluvionali e degli ecosistemi frammentati e isolati

Adattamento attivo degli ecosistemi (ad esempio conversione delle foreste in foreste resilienti al clima)

Gestione dell'acqua

Gestione integrata delle risorse idriche, tenendo conto dei potenziali conflitti d'uso

Miglioramento dello stoccaggio dell'acqua (aumento della capacità naturale di accumulo dell'acqua del paesaggio, soluzioni tecniche)

Riduzione del consumo di acqua in tutti i settori (soluzioni tecniche, normative)

Garantire il deflusso ecologico anche nei periodi di siccità

Miglioramento della gestione delle alluvioni considerando l'aumento del rischio (mix di soluzioni tecniche e basate sulla natura)

Agricoltura

Migliorare la biodiversità nei terreni agricoli

Gestione efficiente dell'irrigazione

Varietà resilienti al clima

Turismo

Analisi dei rischi e strategie per un turismo resiliente al clima

Insediamento e infrastrutture

Aumentare la resilienza climatica degli edifici (adattamento degli standard esistenti, mix di soluzioni tecniche e basate sulla natura)

Salute

Miglioramento **del monitoraggio dei problemi di salute legati al clima**

Sistema sanitario e infrastrutture sanitarie resilienti al clima

Considerazione dei rischi per la salute legati al clima nella pianificazione urbana e territoriale (in particolare il calore)

Attuazione consequenziale **del Sistema Provinciale di Prevenzione dai rischi ambientali e climatici**

Energia

Sistema energetico resiliente al clima con infrastrutture resilienti, produzione di energia rinnovabile diversificata e domanda flessibile di energia

Economia

Supporto delle aziende nelle analisi dei rischi climatici e nell'adattamento ai cambiamenti climatici

Figura 2: a sinistra: catena d'impatto complessiva. Questa catena d'impatto fornisce una panoramica dei princi-pali rischi chiave con un'urgenza di intervento che va da elevata a molto elevata nei nove settori. Vengono inoltre mostrati i più importanti fattori di rischio climatici e non climatici, nonché i collegamenti (impatto e rischio a cascata) tra i rischi e i settori.
A destra: strategie e misure intersettoriali e raccomandazioni chiave per l'adattamento al clima nei nove settori.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

5

Raccomandazioni generali

Le seguenti raccomandazioni generali comprendono **strategie intersettoriali** e **raccomandazioni prioritarie** per i campi d'azione che presentano un livello di urgenza di intervento elevato o molto elevato (Figura 2). L'attenzione si concentra su strategie e misure nell'area di competenza della Provincia.

5.1 Strategie intersettoriali

L'adattamento ai cambiamenti climatici richiede una base solida di dati e di conoscenze.

- **Molti dei possibili impatti climatici, soprattutto quelli indiretti e a cascata, non sono stati studiati in dettaglio per l'Alto Adige:** i dati attuali sono scarsi e non sono disponibili scenari. C'è poca conoscenza dei rischi climatici e della necessità di adattamento nei settori dell'economia e dell'industria, della salute, dell'istruzione e delle scuole, nonché degli effetti sulla coesione sociale. Anche le parti interessate hanno poca consapevolezza e competenza. Si raccomandano studi e workshop con le parti interessate per aumentare la consapevolezza.
- Dovrebbe essere creato un **portale di dati e informazioni** sui cambiamenti climatici, la loro mitigazione e l'adattamento; un portale accessibile al pubblico, che non solo fornisca informazioni sull'argomento, ma che supporti attivamente i vari utenti (comuni, aziende, privati) nella mitigazione dei cambiamenti climatici e nell'adattamento.
- Quando si sviluppano **piani di adattamento settoriali**, bisognerebbe indicare in modo esplicito le **lacune di conoscenza, le incertezze, la necessità di fare nuove ricerche** e bisognerebbe pianificare e finanziare gli studi necessari.
- La comunità scientifica, stakeholder provinciali e società civile dovrebbero essere sistematicamente interpellati per verificare quali conoscenze siano necessarie sul tema "rischi climatici, adattamento climatico, resilienza climatica" (ad esempio con workshop o interviste). Sulla base di queste verifiche dovrebbe essere sviluppata **un'agenda di ricerca** e questa ricerca dovrebbe essere promossa attraverso un programma dedicato (ad esempio sul modello del programma austriaco di ricerca sul clima ACRP, come parte del programma §14).

L'adattamento ai cambiamenti climatici dovrebbe essere monitorato.

- L'attuazione di misure specifiche (ad esempio nei piani di adattamento settoriali) e il loro effetto dovrebbero essere monitorati.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

- Questo sistema di monitoraggio dovrebbe essere integrato nel sistema di monitoraggio del "Piano Clima" e servire come base per un adeguamento flessibile di misure e strumenti.

L'adattamento al clima, così come la mitigazione dei cambiamenti climatici, deve essere pianificato e attuato in modo da essere equilibrato ed equo dal punto di vista sociale.

- Nella pianificazione e nell'attuazione delle opzioni di intervento, in particolare nei settori della salute, dell'edilizia e degli alloggi, dell'energia, della pianificazione territoriale e delle infrastrutture di trasporto, delle città, degli spazi aperti e del verde urbano, occorre tenere conto delle **diverse esigenze delle generazioni e, in particolare, degli sviluppi demografici e di altri aspetti sociali** (ad esempio, il background migratorio) **o legati al genere**.
- Le **differenze** specifiche **tra aree urbane e rurali** richiedono una considerazione a parte e devono essere tenute presenti nella progettazione delle misure.
- Occorre facilitare **l'accesso alle informazioni** sulle opportunità di finanziamento per le singole misure di adattamento ai cambiamenti climatici, con particolare attenzione ai gruppi a bassa inclusione sociale.
- I rischi per la democrazia, la salute, la sicurezza e la giustizia sociale devono essere minimizzati (e non aggravati) attraverso l'adattamento.

Partecipazione, sensibilizzazione e formazione sono componenti importanti dell'adattamento ai cambiamenti climatici

- L'adattamento deve essere attuato **insieme alle parti interessate**, devono essere utilizzati processi partecipativi appropriati (ad esempio i consigli di cittadini e cittadine) e devono essere fornite risorse sufficienti. L'adattamento climatico dovrebbe essere affrontato in modo più deciso ed esplicito nei processi partecipativi in corso (ad esempio come parte dei programmi di sviluppo della comunità).
- Riconoscere la **diversità dei soggetti interessati** nell'area: sul territorio ci sono molti soggetti diversi che possono contribuire all'attuazione delle misure di adattamento. Si tratta di autorità pubbliche e regionali, organizzazioni private, ONG, comunità locali e gruppi della società civile. Questi stakeholder hanno diversi gradi di conoscenza dell'adattamento al clima e possono intervenire sul campo per aiutare la Provincia a gestire i rischi climatici. I gruppi identificati nell'analisi degli stakeholder (si veda la versione lunga del rapporto) possono servire da ispirazione per determinare quali gruppi di stakeholder dovrebbero essere coinvolti nei vari processi.
- Le **relazioni di potere e di conflitto tra le parti interessate** (ad esempio tra le varie associazioni di lobby o tra le associazioni di lobby e la società civile) devono essere analizzate e prese in considerazione per identificare potenziali problemi e resistenze alle misure di adattamento. Da qui si dovrebbero sviluppare strategie di mediazione per promuovere una buona ed efficace cooperazione.
- **Campagne di formazione e sensibilizzazione** per le figure chiave di ogni settore. La popolazione e chi si trova a dover prendere decisioni a livello locale dovrebbero essere sensibilizzati sui rischi climatici e sulle opzioni di adattamento attraverso campagne informative mirate, formazione regolare e workshop.
- **I rischi climatici e le opzioni di adattamento dovrebbero essere integrati anche nei programmi di istruzione e formazione** (ad esempio del personale forestale, di chi possiede boschi, di contadini e contadine, del personale sanitario e dei servizi di emergenza, di chi si occupa di urbanistica e dei segretari e delle segretarie comunali, ecc.).

Aziende, associazioni e società civile dovrebbero essere coinvolte maggiormente nell'adattamento ai cambiamenti climatici.

- Le **aziende altoatesine** sono interessate dai rischi climatici diretti (ad esempio quelle attive in ambito turistico, quelle impegnate nella produzione di energia o nella filiera alimentare). Anche i rischi indiretti (interruzione delle catene di approvvigionamento, danni alla clientela) svolgono un ruolo importante. Secondo la tassonomia dell'UE, questi rischi climatici devono essere identificati per le aziende più grandi e devono essere adottate misure di adattamento. La Provincia autonoma di Bolzano potrebbe supportare le aziende in modo operativo e informale in questo compito (ad esempio attraverso il trasferimento di conoscenze sui rischi climatici, sui requisiti dell'UE nel contesto della tassonomia europea, ecc.) e coinvolgerle maggiormente nelle strategie e nelle misure per il raggiungimento di un Alto Adige climaticamente neutrale. Allo stesso tempo, anche le aziende, con la loro forza innovativa, svolgono un ruolo nello sviluppo di soluzioni tecniche e basate sulla natura per l'adattamento. Esiste sicuramente un potenziale di mercato, che potrebbe essere preso in considerazione, ad esempio, nella "Smart specialisation strategy " della Provincia.
- Le **associazioni** svolgono in Alto Adige un ruolo importante di mediazione tra la Provincia e i gruppi di interesse. Hanno conoscenza profonda della situazione locale e possono contribuire in modo significativo all'identificazione dei rischi e delle vulnerabilità e allo sviluppo di misure di adattamento, alla loro attuazione e alla loro accettazione. A tal fine, dovrebbero essere coinvolte attivamente nello sviluppo delle misure di adattamento e supportate nel loro contributo al processo di adattamento attraverso sostegno tecnico, professionale e finanziario da parte della Provincia.
- Anche la **società civile** svolge un ruolo importante. Gli appartamenti, le case e i terreni (ad esempio i boschi) devono essere resi resilienti al clima. Il comportamento di cittadini e cittadine e la loro consapevolezza del rischio contribuiscono all'adattamento. Il volontariato (Croce Bianca, vigili del fuoco volontari, organizzazioni sociali) può dare un contributo significativo a una società resiliente al clima e dovrebbe essere adeguatamente rafforzato.

Strumenti politici, strutture istituzionali e risorse dovrebbero essere adattate in modo sistematico e proattivo in base ai rischi climatici (**rafforzamento della Governance**)

- **Rafforzamento del quadro istituzionale, legale e degli incentivi**, ad esempio introducendo uno strumento centrale (climate o resilience check) per rivedere leggi, regolamenti, strategie e piani, finanziamenti e investimenti, ecc. a livello comunale e provinciale nell'ottica del loro impatto sulla mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici, e per poterli adeguare. La mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici dovrebbero essere sanciti per legge attraverso una legge specifica sul clima.
- **Maggiore integrazione e coordinamento dell'adattamento al clima e della mitigazione dei cambiamenti climatici**, ad esempio attraverso una integrazione coerente (= mainstreaming) dell'adattamento nei piani e nelle disposizioni settoriali e intersettoriali esistenti a tutti i livelli politici (ad esempio nel piano strategico nazionale, nel piano di utilizzo delle risorse idriche, nel piano delle zone di pericolo, nel programma di sviluppo comunale, ecc.); rafforzamento del coordinamento orizzontale, cioè della capacità di collaborare in modo trasversale ai vari settori, ad esempio attraverso l'istituzione di un centro di coordinamento "clima"; migliore coordinamento verticale e sostegno a comuni, aziende, associazioni e altre istituzioni in materia di adattamento al clima e mitigazione dei cambiamenti climatici (ad esempio istituti scolastici); maggiore coordinamento con il livello nazionale ed europeo, a partire dall'utilizzo di risorse quali finanziamenti e conoscenze (ad esempio nell'ambito della "Mission Adaptation" dell'UE, della "Carta dell'UE sull'adattamento", ecc.)
- **Creare risorse e personale**. Pianificazione e fornitura di budget e risorse umane sufficienti per l'adattamento intersettoriale e settoriale. Il fabbisogno finanziario aggiuntivo per l'adattamento climatico in Alto Adige potrebbe essere dell'ordine di 40 milioni di euro all'anno (cifra calcolata partendo da una stima che riguarda la Germania); identificazione delle responsabilità orizzontali e verticali di enti, agenzie e ripartizioni provinciali e territoriali in merito alle misure di adattamento climatico (chiara "Risk Ownership") come base di partenza per creare piani di adattamento settoriali.

Una **pianificazione territoriale basata sull'adattamento al cambiamento climatico** dovrebbe diventare uno strumento centrale per promuovere il tema e portare a un uso attento del territorio e delle risorse naturali.

- **Rafforzare la pianificazione territoriale** in generale e rendere obbligatorio un riferimento specifico alla mitigazione dei cambiamenti climatici e all'adattamento al clima a tutti i livelli.
- Adattamento e rafforzamento dello strumento della **pianificazione delle zone di pericolo**, tenendo conto dei cambiamenti climatici (presa in considerazione dell'aumento degli eventi, anche combinati tra loro, adattamento dinamico dopo gli eventi maggiori, evitamento della "spirale protezione-sviluppo").
- **Uso responsabile del territorio**. L'obiettivo del "Piano Clima" di un azzeramento dell'impermeabilizzazione gioca un ruolo importante in questo senso (stop all'impermeabilizzazione, recupero delle aree impermeabilizzate o degradate, rispetto coerente dello sviluppo all'interno dei confini degli insediamenti).
- **Progettazione di città e centri resilienti al clima** (strategie di piantumazione, ombreggiamento, ecc.), fornitura di sufficienti spazi verdi e aperti e realizzazione del principio delle "città spugna" con relativo orientamento degli strumenti di pianificazione.
- **Creazione di nuove aree naturali** con importanti funzioni di adattamento (ad esempio, l'allargamento dei fiumi con la creazione di aree di ritenzione naturale).
- **rivedere e adattare la gestione del rischio in tutte le fasi** (prevenzione, preparazione, intervento, ricostruzione) alle conseguenze del cambiamento climatico (ad esempio a rischi più intensi, su larga scala, a cascata e nuovi), ma anche ai nuovi sviluppi della vulnerabilità e dell'esposizione;

In futuro, la protezione civile e la gestione integrale dei rischi avranno un ruolo sempre più trasversale nella minimizzazione dei rischi, in particolare nei settori dell'acqua, degli insediamenti, dei trasporti, delle infrastrutture critiche, dell'energia, della salute e dell'ambiente. Tra le altre cose serve:

- tenere maggiormente conto del **sovraccarico**, del **rischio residuo** e dei **limiti dell'adattamento** (ad esempio l'abbandono di edifici in zone di pericolo che non possono essere protetti con sforzi ragionevoli);
- migliorare i sistemi di monitoraggio, allerta precoce e allarme per fare previsioni più accurate e segnalare meglio gli eventi estremi;
- prepararsi a **nuovi e gravi eventi dannosi lavorando con scenari**;
- rafforzare le **precauzioni** e la **responsabilità personale** della popolazione e i modelli assicurativi in caso di danni;
- rivedere e migliorare la **gestione delle alluvioni** per essere preparati a eventi di pioggia con intensità, estensione e durata crescenti e alle conseguenti inondazioni localizzate e diffuse;
- **aumentare le risorse** (finanziarie, umane, infrastrutturali) per la protezione civile e sostenere e formare ulteriormente le organizzazioni su base volontaria che collaborano con la protezione civile (vigili del fuoco, Croce Bianca);
- aumentare la **cooperazione con i settori interessati** (urbanistica, mobilità, acqua, energia, sanità);
- rafforzare la **ricerca** e la **raccolta di dati** sui rischi climatici e sui metodi, nuovi e adattati, di gestione del rischio.

Le raccomandazioni elaborate in modo più dettagliato nei capitoli 5.1 e 5.2 e nell'allegato dovrebbero essere attuate in un piano di adattamento concreto, a seguito dell'adozione di una strategia di adattamento. Questo piano dovrebbe includere misure specifiche per ogni settore, nonché la definizione delle responsabilità, delle risorse e di un'agenda calendarizzata, e dovrebbe essere costantemente monitorato.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

5.2 Campi prioritari di adattamento

- La **tutela e il ripristino degli ecosistemi**, in particolare dei **boschi**, delle **zone umide** e delle **piane alluvionali**, sono una delle componenti più importanti dell'adattamento al clima. Questi ecosistemi contribuiscono in modo determinante a mitigare i rischi climatici (ad esempio i boschi di protezione), ma attualmente non sono in buone condizioni in alcune aree dell'Alto Adige. La tutela degli ecosistemi e le misure basate sulla natura prevengono i rischi a cascata già all'inizio della catena, ma hanno anche altri vantaggi (ad esempio l'aumento della biodiversità), per i quali si rimanda alla "Nature Restoration Law", la legge per il ripristino degli habitat degradati in Europa[3]. Per ottenere ecosistemi resilienti al clima, questi devono anche essere adattati attivamente (ad esempio conversione in boschi misti resilienti al clima, rinaturalizzazione o ripristino delle foreste ripariali, riumidificazione delle torbiere).
- La **gestione integrata delle risorse idriche** diventerà sempre più importante in futuro, soprattutto in situazioni estreme come la siccità e le inondazioni. I concetti di utilizzo dell'acqua, compreso il piano di utilizzo delle acque, dovrebbero tenere ancora più in considerazione il "nesso" tra ecosistemi, produzione alimentare, energia e altri usi e affrontare in modo specifico gli eventuali conflitti d'uso che si presentano. Il deflusso ecologico minimo dovrebbe essere garantito anche in situazioni di siccità. Per proteggere dalle inondazioni, si raccomanda un programma coordinato di misure che preveda soluzioni basate sulla natura (ad esempio l'ampliamento dei letti dei fiumi, aree di ritenzione), soluzioni tecniche (protezione delle proprietà, bacini di ritenzione) e una pianificazione territoriale e delle zone di pericolo che identifichi la futura estensione delle pianure alluvionali e le mantenga libere da usi critici. Per la gestione delle emergenze si raccomanda un buon sistema di monitoraggio e di allerta precoce. La capacità naturale di immagazzinamento dell'acqua nel paesaggio deve essere salvaguardata e, come previsto dalla nuova legge sulla rinaturalizzazione dell'UE, aumentata attraverso misure di rivitalizzazione (ad esempio con il ripristino della funzione naturale delle piane alluvionali). Gli invasi artificiali e i bacini di ritenzione devono integrare le soluzioni basate sulla natura in questa funzione, ma devono essere pianificati con attenzione, in modo da preservare l'equilibrio naturale, e progettati per usi multifunzionali. La gestione integrata dei bacini idrografici dell'intero Adige dovrebbe avere un ruolo importante.
- In **agricoltura**, le priorità sono una gestione più efficiente dell'acqua, l'introduzione di varietà resistenti al clima e la promozione della biodiversità.
- Nella transizione verso un **sistema energetico resiliente e a impatto climatico neutro** (100% di energia rinnovabile – obiettivo del "Piano Clima"), occorre tenere conto della possibile riduzione della produzione di energia idroelettrica in estate (soprattutto in situazioni di siccità) e delle conseguenze di altri eventi estremi sulle infrastrutture energetiche e sulla sicurezza dell'approvvigionamento.
- La resilienza climatica **degli insediamenti e delle infrastrutture critiche** deve essere migliorata. Ciò richiede l'integrazione dei rischi climatici nella pianificazione e nei processi decisionali, nonché un'efficace protezione del suolo. La resilienza degli edifici ai rischi termici e ai pericoli naturali deve essere integrata nei processi di pianificazione (ad esempio nella costruzione) e aumentata attraverso soluzioni tecniche e naturali. L'analisi dei rischi per i grandi progetti infrastrutturali (rete elettrica, ferrovie e autostrade, ecc.) dovrebbe considerare esplicitamente i rischi climatici.
- Nel settore del **turismo** sono necessari analisi dei rischi climatici e piani di adattamento che tengano conto non solo dei rischi per il turismo invernale, ma anche dei rischi climatici derivanti dalla concentrazione temporale e spaziale dei flussi turistici in Alto Adige (in parte anche legati al clima).
- La **tutela della salute della umana e animale e l'adattamento del sistema sanitario** verso un sistema sanitario resiliente (al clima) sono una priorità assoluta. Ad esempio, gli aspetti sanitari (come i rischi legati al caldo, soprattutto per i gruppi vulnerabili) dovrebbero essere tenuti in maggiore considerazione negli strumenti di pianificazione (territoriale). Si dovrebbe analizzare, pianificare e monitorare la gestione degli estremi climatici e dei rischi climatici nel sistema sanitario; si dovrebbero prendere in considerazione gli aspetti riguardanti la salute degli animali e le interazioni con gli esseri umani (approccio "One-Health") e l'infrastruttura sanitaria dovrebbe essere resa resiliente al clima.

3 Secondo la nuova legge europea sul ripristino, questo deve avvenire entro il 2050 per tutti gli ecosistemi per i quali sia necessario. Gli stati membri devono riportare almeno il 30% degli habitat specificati nel regolamento (foreste, praterie e zone umide, fiumi, laghi) da cattive a buone condizioni entro il 2030, il 60% entro il 2040 e il 90% entro il 2050.

6

Visione – Un Alto Adige resiliente al clima nel 2040

Nell'ambito del progetto è stata sviluppata una visione positiva di un Alto Adige resiliente al clima in un "laboratorio di futuro" con la partecipazione di 31 rappresentanti di amministrazioni e associazioni. In questo scenario, non solo i rischi principali identificati nell'analisi dei rischi sono ridotti al minimo, ma la qualità della vita è anche migliorata.
Questa visione è un'aggiunta volutamente positiva allo studio, altrimenti orientato ai rischi e alle misure necessarie. L'obiettivo è dimostrare che l'adattamento non è solo necessario, ma può anche apportare benefici. L'obiettivo del workshop è stato quello di creare un momento di riflessione collettiva per sviluppare una visione a lungo termine che possa orientare il cambiamento in una direzione auspicabile, con il cambiamento climatico e nonostante il cambiamento climatico.

"Corre l'anno 2040 …
.. le città e i paesi dell'Alto Adige si distinguono per il verde che si estende a perdita d'occhio, grazie alla riduzione delle superfici impermeabili, alla rinaturalizzazione e all'inverdimento dei tetti. Il concetto di "città spugna", capace di assorbire, trattenere e filtrare le acque, non è più una visione futura, ma una realtà. Gli alloggi sono accessibili a chiunque, grazie anche all'abitare multigenerazionale. Lo spazio abitativo condiviso porta a un utilizzo più efficiente degli edifici, e favorisce l'interazione sociale.
L'economia è resiliente, minimizzando i rischi climatici. Si distingue per la diversificazione, la circolarità, l'orientamento regionale, l'autosufficienza, l'uso equo delle risorse, e l'inclusione sociale. La sostenibilità è integrata nella produzione e fornitura di prodotti e servizi, regolata da una legge sulla sostenibilità delle catene di approvvigionamento. Le "monocolture economiche", la pianificazione settoriale e la dipendenza dall'idroelettrico sono state superate. Si favorisce l'uso del fotovoltaico e i bacini idrici sono multiuso per mitigare i conflitti legati alla scarsità d'acqua. Sono in vigore limiti di espansione basati su un'equa ripartizione delle risorse idriche. Per esempio, il numero di posti letto nel settore turistico è regolamentato. Grazie a una pianificazione integrata ed efficiente delle zone di pericolo, i rischi per gli insediamenti e le infrastrutture sono ridotti al minimo. La politica di finanziamento prevede una valutazione climatica necessaria per ogni tipo di investimento.
La qualità della vita è migliorata, riflettendosi sulla salute generale della popolazione. Orari di lavoro flessibili e ridotti favoriscono l'equilibrio tra vita professionale e personale, e misure contro il caldo e la siccità aumentano la sicurezza sul lavoro. Un reddito di base completa queste misure.
Negli spostamenti quotidiani, camminare è la normalità. Il 50 % di auto in meno, e la riduzione degli spostamenti, sono la naturale conseguenza dell'applicazione del lavoro flessibile, di nuovi modelli di mobilità e della digitalizzazione dei servizi. Il trasporto pubblico, le auto a guida autonoma e forme di mobilità condivisa – come il car pooling o il car sharing – sono diffuse anche nelle aree rurali. Le famiglie investono in servizi condivisi piuttosto che in auto private, riducendo i costi associati. Le infrastrutture sono adattate al clima, per esempio le piste ciclabili sono ombreggiate in modo tale da poterle percorrere anche in estate. I servizi provinciali decentrati riducono la necessità di spostarsi fino ai principali centri urbani, e lo stesso vale per altri servizi come uffici postali e negozi. Tutto ciò consente alle persone di percorrere distanze più brevi per le necessità quotidiane, evitare spostamenti inutili, e avere più tempo per svolgere altre attività.
Alimentazione, consumo e salute sono sinergici, basati su tecnologie che migliorano la resilienza agli effetti dei cambiamenti climatici. Nuovi stili alimentari includono un incremento dell'alimentazione vegetariana e l'uso di fonti proteiche alternative, oltre a moda-

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

lità che richiamano la tradizione locale, utilizzando integralmente tutti gli ingredienti, ed evitando la produzione di scarti. Alimenti di importazione estera ad alto impatto ambientale sono meno disponibili. La produzione agricola locale si concentra su colture resistenti agli estremi climatici, con meleti e vigneti supportati da tecnologie di monitoraggio per il controllo delle malattie delle piante e la gestione intelligente dell'acqua. Il design delle colture è ripensato evitando le monoculture e integrando soluzioni ispirate alla natura che contribuiscono alla biodiversità, come l'inserimento di corridoi verdi tra i campi e sistemi di agrivoltaico per la produzione di energia rinnovabile. Il sistema sanitario è integrato con il settore ambientale, grazie a una rete per la sorveglianza e il monitoraggio di salute e ambiente, che intercetta rapidamente nuovi patogeni, parassiti e virus.
Il turismo e le attività ricreative promuovono una cultura di preparazione e resilienza agli eventi climatici estremi attraverso l'informazione e la sensibilizzazione della popolazione locale e degli ospiti. Il monitoraggio in tempo reale consente una gestione efficiente dei flussi di informazione e dei sistemi di allerta, garantendo una migliore prontezza di risposta.
Il turismo invernale si basa su flessibilità e sostenibilità, adattando l'offerta turistica alle condizioni climatiche e riducendo l'impatto ambientale. Per esempio, l'apertura delle stazioni sciistiche si basa sulle effettive condizioni di innevamento, e non è più consentita la costruzione di impianti di risalita al di sotto di determinate altitudini, o sotto determinate soglie di bilanci nevosi. L'uso del suolo per le strutture ricreative è ridotto, con bacini di ritenzione costruiti anche su terreni privati che permettono di accumulare acqua piovana, di mitigare i rischi di alluvioni, di fungere da habitat per la fauna e la flora locale e, ove possibile, di offrire anche opportunità ricreative per la comunità locale.
La democrazia partecipativa e la corresponsabilità sono valori centrali, con trasparenza nella comunicazione grazie a un uso intelligente dello smartphone che consente di avere accesso istantaneo a una vasta gamma di dati e notizie. La comunicazione non è polarizzata, evitando così la divisione e la creazione di fazioni contrapposte. Ogni individuo si sente coinvolto e responsabile di ciò che accade nel proprio territorio. La cultura assume un ruolo fondamentale come motore di cambiamento sociale, stimolando il dibattito e promuovendo un'evoluzione positiva della comunità. Si è consapevoli di essere parte di una società migratoria, generata dai cambiamenti climatici che spingono le persone a spostarsi dal sud al nord. La psicologia del clima si occupa dell'impatto emotivo e psicologico del clima sulle persone.
Nel 2040, la qualità della vita in Alto Adige è significativamente migliorata grazie a un rinnovato rapporto tra essere umano e natura, una diversità e varietà di paesaggi che si integrano armoniosamente, e una società più informata, partecipe, consapevole e organizzata per affrontare i rischi climatici."

7

Appendice: Rischi climatici e raccomandazioni di adattamento per settore

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025 Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Di seguito, i **rischi climatici**, la loro valutazione e le loro cause vengono presentati per ciascuno dei **nove settori** in forma compatta e grafica con l'aiuto delle catene d'impatto e vengono riassunte le raccomandazioni chiave per i singoli campi d'azione. Inoltre, vengono fornite **raccomandazioni** per il **settore politico della "gestione del rischio"**. Queste raccomandazioni potrebbero costituire la base per piani di adattamento settoriali con misure e responsabilità specifiche.

7.1 Gestione delle acque

RISCHI CLIMATICI E LE LORO CAUSE

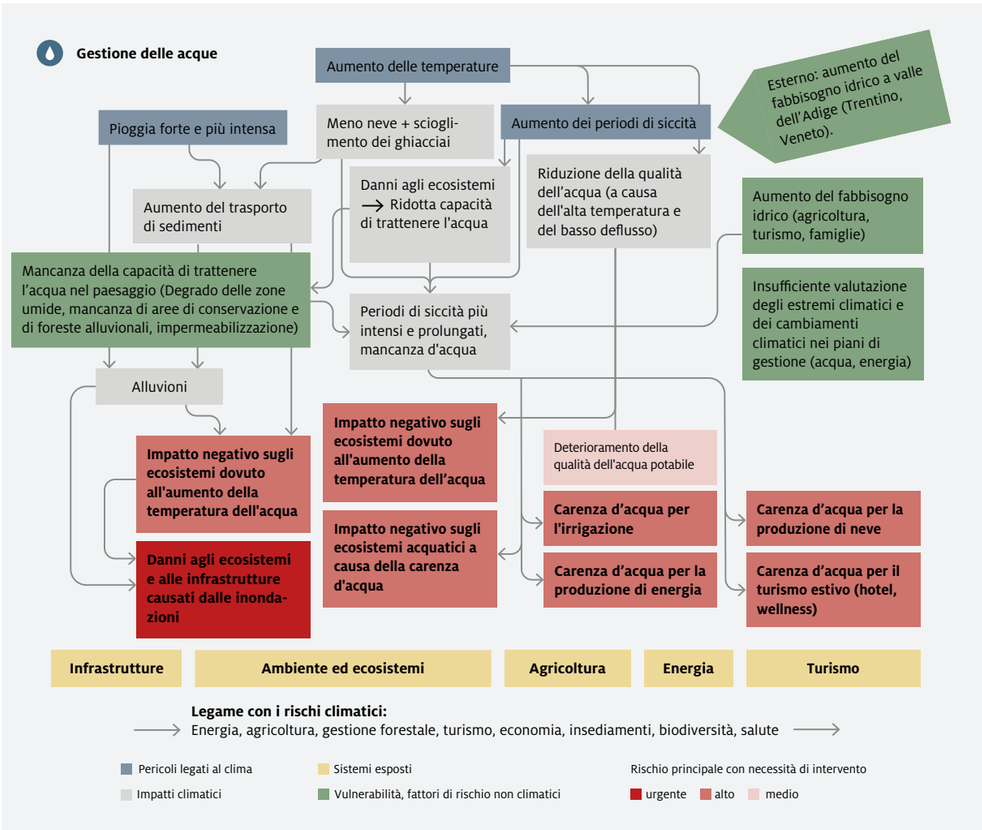


Figura 3: Catena degli impatti dei rischi climatici nel settore gestione delle acque

RACCOMANDAZIONI CHIAVE PER L'ADATTAMENTO

- **Miglioramento della base di dati e delle conoscenze**: implementazione di un monitoraggio completo della gestione idrica (disponibilità idrica, consumo idrico, effetti della carenza idrica sui vari settori); miglioramento del modello idrologico per l'Alto Adige per la previsione (a breve termine e stagionale) e la proiezione (a lungo termine) della scarsità d'acqua e degli eventi alluvionali.
- **Rafforzamento della gestione integrata dei bacini idrografici** tra i vari settori (acqua potabile, agricoltura, energia, ecosistemi, turismo e industria) a livello provinciale e tra le province e le regioni del bacino idrografico dell'Adige, tenendo conto dei cambiamenti climatici e delle situazioni estreme (siccità, alluvioni).
- **Gestione più efficiente delle risorse idriche - riduzione dei consumi**: ottimizzazione dell'uso dell'acqua in agricoltura, promozione di tecniche di irrigazione e pratiche di gestione efficienti, incentivi per l'uso di risorse idriche rinnovabili (ad esempio, acque reflue trattate, acqua piovana) nelle aree urbane e agricole.
- **Garantire l'approvvigionamento idrico** aumentando l'efficienza, la manutenzione e il miglioramento delle infrastrutture (bacini di accumulo, condutture), evitando impatti ambientali negativi ed esaminando la possibilità di un uso multiplo delle stesse (agricoltura, protezione dalle inondazioni, energia, innevamento, protezione antincendio).
- **Considerazione degli aspetti ecologici nella gestione delle acque, miglioramento ecologico**: garantire e ampliare la capacità di ritenzione idrica del paesaggio e degli ecosistemi proteggendo, mantenendo e ripristinando le paludi, le foreste ripariali e le zone umide. Garantire una quantità d'acqua residua sufficiente in caso di siccità per soddisfare l'aumento del fabbisogno idrico degli ecosistemi e delle utenze a valle (garantire in modo permanente il deflusso ecologico); progetti di ampliamento e rinaturalizzazione di fiumi come l'Adige e l'Isarco (miglioramento ecologico e riduzione del rischio di alluvioni); sostegno a progetti per il ripristino della connettività ecologica dei corsi d'acqua.
- **Gestione integrata delle alluvioni**:
  - Valutazione complessiva dell'attuale gestione delle alluvioni (ad esempio come parte di uno studio) e adattamento delle attuali basi di valutazione per le strutture di protezione e i documenti di pianificazione strategica (eventi con tempo di ritorno di 30, 100, 300 anni) al cambiamento climatico, compresa la presa in considerazione o la simulazione di scenari worst-case oggi più plausibili. Integrazione negli o revisione adeguata degli strumenti di gestione strategica (ad es. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, Piano delle zone di pericolo, ecc.)
  - Miglioramento della gestione del territorio (ad esempio, creazione di aree di ritenzione, interruzione dell'impermeabilizzazione/sigillatura, rinaturalizzazione delle pianure alluvionali, eventualmente anche demolizione o reinsediamento). Indagine sul potenziale di queste aree per ridurre il rischio di alluvione
  - Miglioramento delle infrastrutture tecniche e delle strutture di protezione (ad esempio, estensioni dei profili, rafforzamento delle dighe e dei bacini di ritenzione delle piene)
- **Rafforzamento del quadro istituzionale e giuridico**: integrazione dei rischi climatici nei piani di utilizzo e gestione dell'acqua; sviluppo di indicazioni per affrontare a breve termine eventi estremi come siccità o alluvioni; adattamento dei criteri e dei termini di concessione per l'utilizzo dell'acqua (ad esempio energia, agricoltura, ecc.) alle nuove e future condizioni climatiche.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.2 Biodiversità

RISCHI CLIMATICI E LE LORO CAUSE

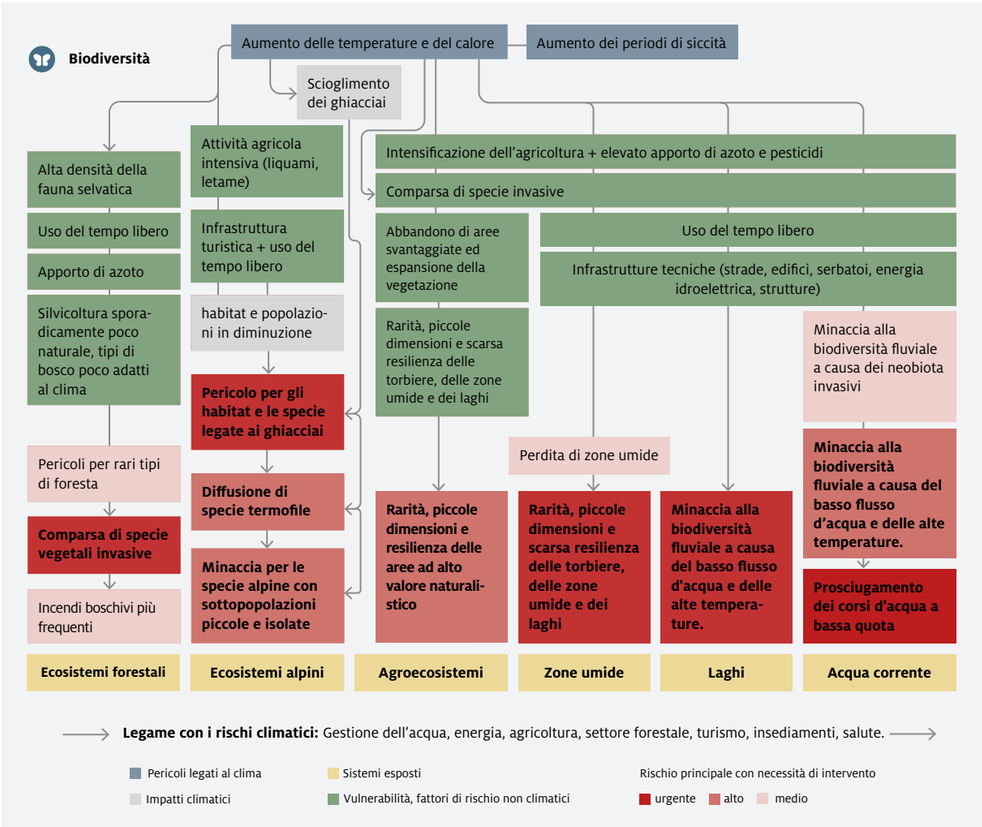


Figura 4: Catena degli impatti dei rischi climatici nel settore della biodiversità

RACCOMANDAZIONI CHIAVE PER L'ADATTAMENTO

- **Miglioramento della base di dati e delle conoscenze**: integrare il monitoraggio della biodiversità con gli aspetti legati al cambiamento climatico, ad esempio la diffusione delle specie più resistenti al calore e il loro impatto sulle specie autoctone e sensibili; mappatura completa degli habitat ecologicamente preziosi e sensibili e della loro esposizione ai rischi climatici; promuovere la ricerca.
- **Mantenimento e miglioramento dello stato degli ecosistemi e delle specie nel contesto dei cambiamenti climatici**: rafforzamento della connettività per favorire la mobilità delle specie verso habitat più adatti; trasferimento di sottopopolazioni vulnerabili e isolate in zone climaticamente più adatte; misure di conservazione ex-situ.
- **Promozione della resilienza degli ecosistemi forestali**: riorganizzazione forestale attiva (come complemento alla rigenerazione naturale) verso comunità forestali adatte al sito e resilienti al clima, adattando i criteri di finanziamento, formando il corpo forestale e sensibilizzando i proprietari boschivi; combattere le specie invasive; strategia per il rimboschimento adeguato al sito e resiliente al clima a seguito di eventi dannosi di grandi dimensioni.
- **Aumento della resilienza degli habitat alpini**: riduzione delle perturbazioni, ad esempio tramite l'espansione delle aree protette; garantire la interconnessione degli habitat rilevanti; considerare i rischi climatici nella definizione e classificazione dei gradi di protezione nei parchi naturali e nazionali (ad esempio, nel piano dei parchi nazionali); attuare misure di conservazione ex-situ per le specie glaciali o di alta montagna.
- **Promozione della gestione e dell'uso sostenibile degli agroecosistemi**: esclusione degli habitat di valore ecologico (ad es. prati magri) dalle conversioni colturali resi possibili dai cambiamenti climatici (ad es. nuovi frutteti); misure di tutela e gestione dei prati umidi; miglioramento della connettività degli habitat agricoli di valore attraverso incentivi per la conservazione e l'espansione degli elementi strutturali (ad es. tutela contrattuale della natura).
- **Tutela e ripristino di torbiere e laghi**: zone cuscinetto intorno alle zone umide nelle aree a uso agricolo; ripristino strutturale degli habitat delle zone umide attraverso l'allargamento dei fiumi e la riumidificazione delle paludi; aumento della connettività migliorando la qualità dei fossi; protezione delle torbiere intatte e degli habitat delle zone umide, ad esempio attraverso interventi di tutela e misure di monitoraggio nei periodi di carenza d'acqua.
- **Protezione della biodiversità nei corsi d'acqua**: Adeguamento delle normative e dei monitoraggi sui prelievi d'acqua e sui deflussi minimi per garantire il deflusso ecologico ed evitare il sovrasfruttamento in periodi di carenza idrica e/o di alte temperature dell'acqua; fornitura di aree per rinaturalizzare maggiormente, per ampliare i fiumi e per tutelare e ripristinare i boschi ripariali; maggiore integrazione degli aspetti legati al cambiamento climatico nella gestione della pesca; connettività dei corsi d'acqua artificialmente compromessi per favorire la mobilità delle specie verso habitat più adatti dal punto di vista termico.
- **Integrazione dei rischi climatici negli strumenti di pianificazione e gestione**: strategia per preservare la biodiversità e dei servizi ecosistemici nell'ambito dei cambiamenti climatici; integrazione degli aspetti della biodiversità negli strumenti settoriali; considerazione dei cambiamenti climatici nella gestione delle aree Natura 2000 (ad esempio, per il criterio del " stato di conservazione soddisfacente"); considerazione dei rischi climatici legati alla biodiversità nelle procedure della Commissione verde-verde e della Conferenza dei Servizi sulle procedure VAS; maggiore allineamento del Fondo per il Paesaggio e di altri strumenti di finanziamento provinciali ai rischi climatici; considerazione di **soluzioni basate sulla natura** che possano sia minimizzare i rischi climatici sia proteggere la biodiversità.
- **Rafforzamento del quadro istituzionale e giuridico**: valutazione della compatibilità degli strumenti politici esistenti con la tutela della biodiversità; istituzione di un centro di contatto e coordinamento centrale per il tema dei neobiota; maggiore presa in considerazione dei requisiti territoriali per la protezione e la valorizzazione degli ecosistemi nella pianificazione territoriale e nei strumenti strategici; integrazione degli strumenti di finanziamento più importanti (fondi per il paesaggio, premi per la conservazione del paesaggio, conservazione contrattuale della natura, ecc.) con disposizioni giuridicamente vincolanti sulle misure di conservazione della biodiversità, come l'ampliamento dei fiumi
- **Cooperazione mirata con il settore agricolo**, ad esempio aumentando la diversità nel paesaggio culturale o promuovendo le sementi regionali.
- **Misure di sensibilizzazione** sull'importanza della biodiversità nella mitigazione dei rischi come base per processi negoziali complessi, ad esempio per quanto riguarda la disponibilità di terreni.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.3 Agricoltura

RISCHI CLIMATICI E LE LORO CAUSE

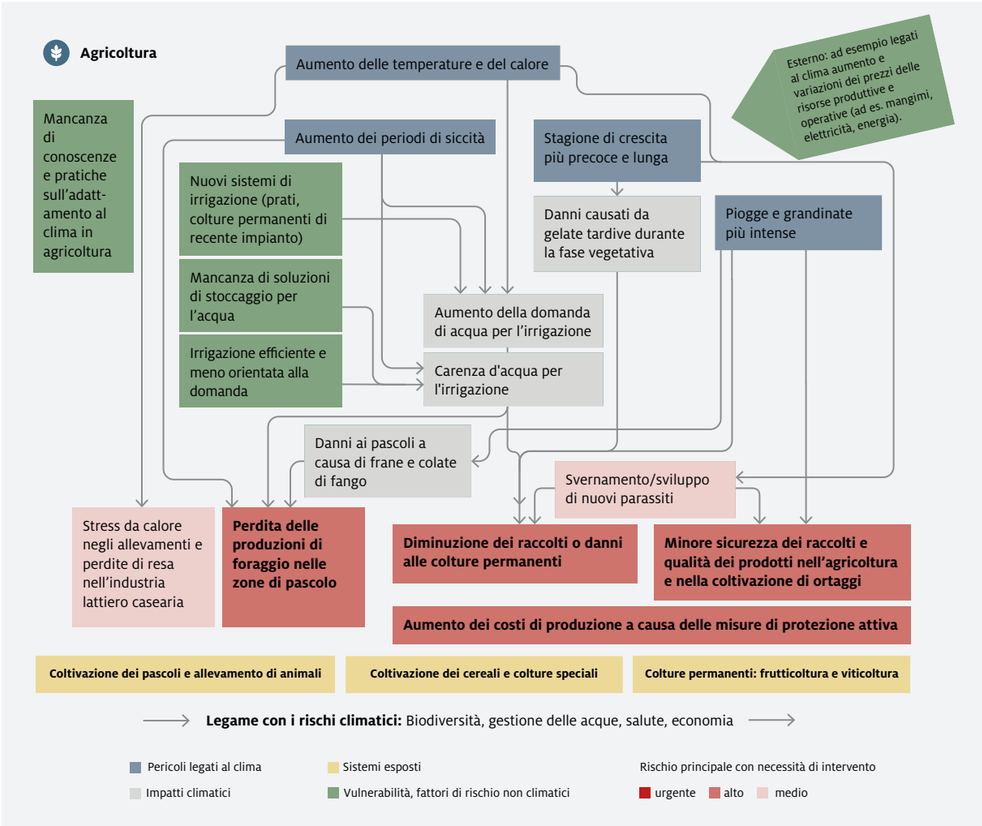


Figura 5: Catena degli impatti dei rischi climatici nel settore agricolo

RACCOMANDAZIONI CHIAVE PER L'ADATTAMENTO

- **Miglioramento della base di dati e delle conoscenze**: istituire un sistema completo di raccolta e monitoraggio dei dati come base per interventi a breve termine e studi a lungo termine. La **ricerca** dovrebbe concentrarsi su: varietà, colture e razze di bestiame resistenti al clima e adattate al sito; tecniche di irrigazione efficienti; tecniche di adattamento per proteggere dalle infestazioni parassitarie e dai danni alle colture; effetti del cambiamento climatico sulla biodiversità agricola.
- **Gestione efficiente dell'acqua in agricoltura**, ad esempio attraverso l'utilizzo di varietà resistenti alla siccità e di tecniche di irrigazione a risparmio idrico per garantire un deflusso ecologico sufficiente.
- **Adattamento delle colture permanenti, dei seminativi e dei pascoli**: diversificazione delle colture, utilizzo di varietà di cereali con tempi di maturazione e di semina differenti, coltivazione di piante resistenti alla siccità per la produzione di foraggio (piante con radici profonde, come le specie di erba medica e di miglio); conversione a strutture e forme di coltivazione resistenti al clima; protezione strutturale contro i rischi da pericoli naturali, promozione dello stoccaggio di carbonio a lungo termine nel suolo.
- **Protezione e promozione della biodiversità negli ecosistemi agricoli**: Aumento dei finanziamenti e integrazione di standard minimi per l'attuazione di misure volte a conservare e promuovere la biodiversità nelle aree agricole, come la creazione di siepi e zone cuscinetto.
- **Adattamento dell'allevamento ai cambiamenti climatici**: rispetto degli standard minimi esistenti per il benessere degli animali per le nuove costruzioni e le conversioni di stalle; maggiore ed esplicita presa in considerazione dei rischi climatici, come lo stress da calore e gli eventi estremi, nelle misure per il benessere e la salute degli animali.
- **Promozione della biodiversità, della salute del suolo e delle pratiche agricole sostenibili**: tutela dei paesaggi agricoli di rilievo ecologico; promozione di pratiche agroecologiche per la creazione di humus e il rafforzamento delle funzioni ecosistemiche dei paesaggi agricoli.
- **Integrazione dei rischi climatici negli strumenti di pianificazione e gestione**: integrazione dei rischi climatici nel Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche, nel piano di bonifica provinciale e nei suoi strumenti di pianificazione e attuazione, nelle attività dei consorzi di bonifica e nei piani aziendali agricoli; integrazione degli impatti climatici, in particolare della dicotomia tra aumento del fabbisogno di irrigazione e diminuzione della disponibilità d'acqua, nella pianificazione dell'irrigazione.
- **Rafforzamento del quadro istituzionale e giuridico e degli incentivi:** valutazione continua dell'adeguatezza ed eventuale adeguamento dell'adattamento degli strumenti (di finanziamento) nel settore dell'agricoltura in relazione ai rischi climatici e alla necessità di adattamento; introduzione di sussidi e requisiti per la determinazione del fabbisogno idrico, il monitoraggio del consumo idrico e della qualità dell'acqua, la pianificazione della disponibilità idrica, lo stoccaggio, la depurazione, il riutilizzo e il risparmio idrico in sintonia con il Piano generale di utilizzazione delle acque pubbliche.
- **Partecipazione e sensibilizzazione:** Sensibilizzazione degli agricoltori sui rischi climatici e sull'adattamento ai cambiamenti climatici istituendo e ampliando i servizi di consulenza esistenti, campagne informative mirate, workshop e corsi di formazione; integrazione dei rischi climatici e le opzioni di adattamento nei programmi di istruzione e formazione agricola.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.4 Gestione forestale

RISCHI CLIMATICI E LE LORO CAUSE

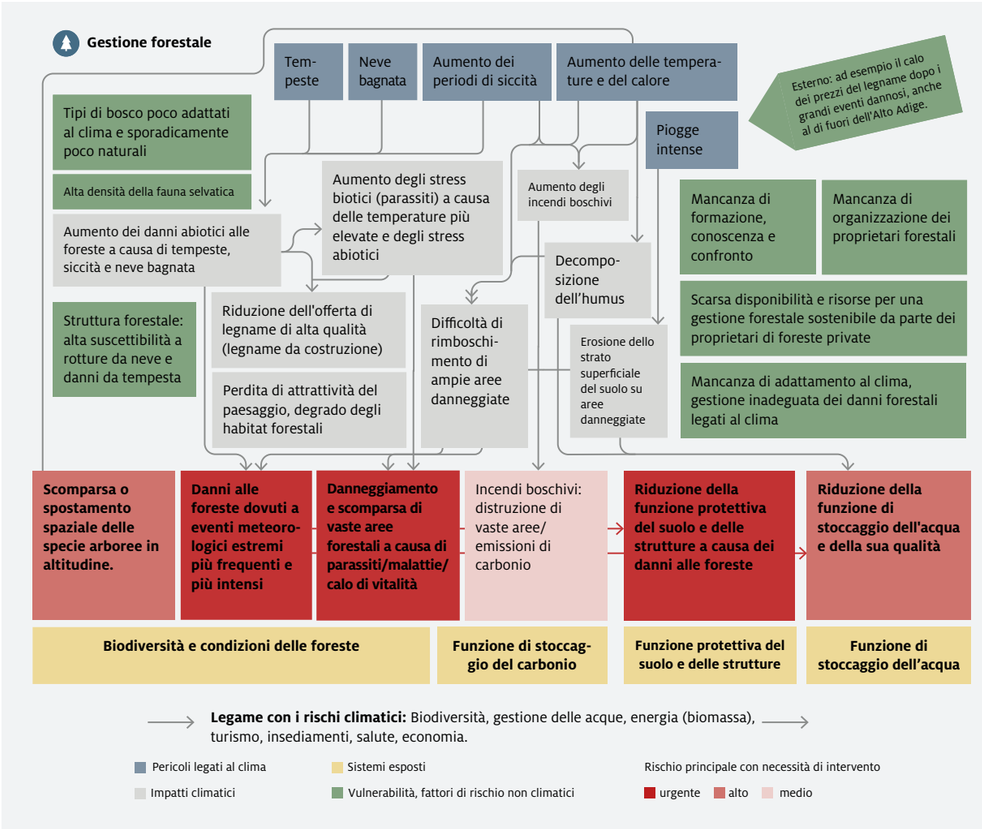


Figura 6: Catena degli impatti dei rischi climatici nel settore forestale

RACCOMANDAZIONI CHIAVE PER L'ADATTAMENTO

- **Miglioramento della base di dati e delle conoscenze**: tipizzazione forestale adatta al clima come base per la pianificazione e la promozione di foreste resilienti al clima; raccolta di dati e sistema di monitoraggio sugli impatti climatici, come i parassiti o i danni da siccità; monitoraggio e ricerca sul bilancio del carbonio delle foreste, sugli impatti climatici e sull'adattamento nel settore delle specie arboree e della biodiversità.
- **Specie arboree adeguate al clima e al sito**: piante giovani adeguate al clima nei vivai forestali; regolamentazione della popolazione di ungulati selvatici; considerazione del cambiamento della composizione delle specie arboree nell'industria del legno e delle segherie.
- Sostenere la formazione di **comunità di gestione e utilizzo dei boschi** per garantire un'attuazione efficiente delle misure di gestione forestale e di piani di rimboschimento congiunto con specie arboree adatte al clima, a fronte della forte frammentazione della struttura di proprietà forestale e della frequente mancanza di conoscenze specialistiche tra i proprietari singoli.
- **Gestione efficiente delle calamità**: ulteriore sviluppo di misure di sostegno ai proprietari boschivi in caso di danni, tenendo conto delle scoperte scientifiche nella lotta contro i parassiti; collaborazione con imprese che possono essere nominate dalla Provincia su richiesta per un intervento rapido;
- **Gestione dei boschi di protezione**: integrazione dell'adattamento al clima nei programmi di sostegno alla gestione dei boschi di protezione; strategie per misure di stabilizzazione a breve termine in seguito a danni ai boschi di protezione.
- **Gestione dei rischi abiotici:** Miglioramento dell'accessibilità logistica delle infrastrutture per la lotta agli incendi boschivi; pianificazione di strumenti per ridurre il rischio di incendi boschivi; sensibilizzazione dei proprietari boschivi a strategie di gestione adattate (ad esempio, promozione di specie resistenti al fuoco, piani di emergenza e di intervento e misure di recupero, soprattutto per le aree con precedenti funzioni protettive o importanti servizi ecosistemici).
- **Promozione della biodiversità:** equilibrio tra rigenerazione naturale e rigenerazione artificiale per la conversione proattiva delle foreste; cooperazione mirata con i settori dell'agricoltura e della tutela della natura per rafforzare la biodiversità ai margini delle foreste o la connettività tra isole forestali; lotta alle specie invasive (anche nella vegetazione del terreno), ad esempio dopo calamità su larga scala; maggiore priorità agli aspetti della biodiversità (ad esempio la diversificazione delle specie arboree) nella gestione degli eventi dannosi.
- **Integrazione dei rischi climatici negli strumenti di pianificazione e gestione**: integrazione dei rischi climatici negli strumenti strategici come i piani di gestione dei beni silvo-pastorali o schede boschive (e loro revisioni e verifiche periodiche), nonché negli strumenti di finanziamento delle misure di gestione forestale (ad esempio, concentrandosi sull'obiettivo di una foresta diversificata, adattata al sito e resiliente al clima).
- **Rafforzamento del quadro istituzionale e giuridico**: istituire un organismo di coordinamento intersettoriale per guidare l'attuazione dell'Agenda forestale 2030 e assegnare chiaramente le responsabilità in relazione ai suoi obiettivi e le sue misure; fornire risorse finanziarie sufficienti per coprire i costi dei lavori forestali e a consentire la diversificazione delle specie arboree in un contesto di minori rese.
- **Partecipazione, sensibilizzazione e formazione**: Integrazione dei rischi climatici e delle esigenze di adattamento nei corsi di formazione forestale e in altri programmi di istruzione e aggiornamento; sensibilizzazione, istruzione e formazione dei proprietari forestali attivi (in particolare agricoltori) in merito agli adattamenti legati al clima nella gestione forestale (ad es. - sistema di formazione silvicolturale per la conservazione di foreste permanenti e di popolamenti con una struttura di alberi di età diversa e una sufficiente struttura verticale, nonché la selezione di specie arboree adattate al clima); programmi mirati di sensibilizzazione e mobilitazione per i proprietari forestali inattivi, al fine di aumentare l'apprezzamento della foresta e promuovere una gestione attiva della stessa.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.5 Salute

RISCHI CLIMATICI E LE LORO CAUSE

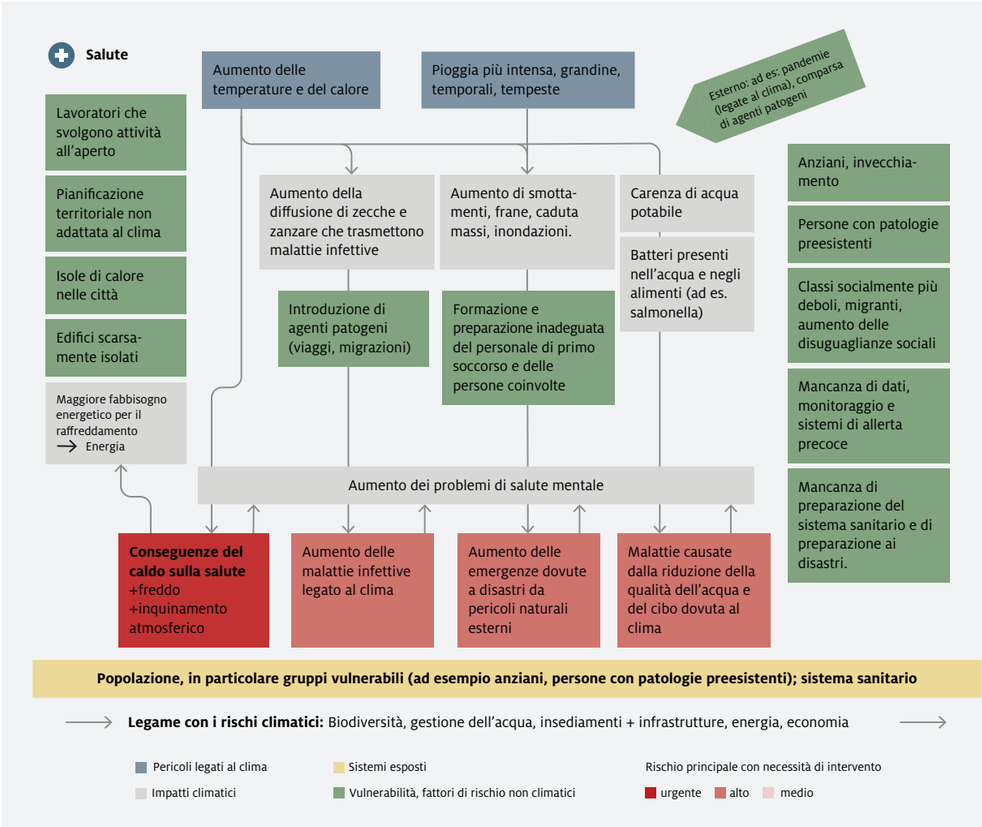


Figura 7: Catena degli impatti dei rischi climatici nel settore sanitario

RACCOMANDAZIONI CHIAVE PER L'ADATTAMENTO

- **Miglioramento della base di dati e delle conoscenze:** digitalizzazione dei dati sanitari a fini di ricerca e sviluppo di un monitoraggio completo della salute umana e animale e dei rischi legati agli impatti del clima (malattie infettive, soprattutto malattie trasmesse da vettori, problemi di salute correlati alle ondate di calore e aumenti di mortalità); promozione di progetti di ricerca per studiare l'impatto dei cambiamenti climatici sulla salute pubblica, comprese le conseguenze psicologiche.
- **Promozione di misure sanitarie preventive e olistiche**: Sviluppare scenari e misure per interventi ad hoc in tempi di crisi, ad esempio per l'assistenza a gruppi di persone vulnerabili durante ondate di calore estreme o per interventi in caso di eventi meteorologici estremi; Sviluppare piani di intervento e di emergenza; Rafforzare la capacità di risposta ai rischi, integrando i rischi climatici nella formazione delle organizzazioni preposte all'intervento; maggiore integrazione dei rischi climatici nelle normative sulla salute degli animali e sull'igiene alimentare e presa in considerazione dei relativi effetti sulle produzioni animali.
- **Infrastrutture sanitarie resilienti:** considerazione dei rischi climatici diretti e indiretti nella pianificazione e nel dimensionamento delle strutture sanitarie, comprese le loro infrastrutture primarie, ad esempio l'adattamento degli edifici a eventi meteorologici estremi e ai requisiti di raffreddamento; riconoscimento di uno status di protezione speciale alle infrastrutture sanitarie nella pianificazione delle zone di pericolo; adeguamenti delle risorse in relazione ai cambiamenti nei flussi turistici e all'aumento dei rischi di incidenti causati da pericoli naturali o al calore estremo; promozione di un'assistenza sanitaria decentrata e capillare attraverso l'espansione dei servizi di telemedicina e di unità sanitarie flessibili e mobili, soprattutto nelle aree remote e in quelle particolarmente colpite dai rischi climatici.
- **Integrazione dei rischi climatici negli strumenti di pianificazione e gestione:** integrazione coerente degli aspetti sanitari, in particolare del rischio di stress da calore, negli strumenti di pianificazione territoriale e urbana, tenendo conto degli aspetti sociali (gruppi vulnerabili); attuazione completa e coerente della delibera provinciale n. 2023/862 sull'istituzione del Sistema Provinciale di Prevenzione dai rischi ambientali e climatici a livello provinciale; integrazione dei rischi per la salute legati al clima in altri settori (health policy mainstreaming), come la pianificazione territoriale o l'agricoltura (benessere degli animali); maggiore integrazione dei rischi per la salute dovuti al degrado ambientale e ai cambiamenti climatici negli strumenti strategici del settore sanitario, come il piano sanitario provinciale e negli strumenti per la sua attuazione, come la valutazione dell'impatto sulla salute per leggi e piani;
- **Rafforzamento del quadro istituzionale e giuridico**: integrazione degli aspetti sanitari nella cooperazione intersettoriale (ad esempio, per l'aggiornamento degli strumenti di pianificazione settoriale) e nella cooperazione sovraregionale (ad esempio, per l'individuazione precoce e il controllo delle malattie infettive legate al clima).
- **Partecipazione, sensibilizzazione e formazione**: allineare i programmi di istruzione e formazione del personale sanitario all'approccio "One-Health", tenendo conto delle interazioni tra ambiente, clima e salute umana e animale; programmare attività di formazione per i gruppi vulnerabili su come affrontare ondate di calore e di freddo, in combinazione con i sistemi di allerta precoce e l'adeguata messa a disposizione di infrastrutture e risorse nel settore sanitario; programmare attività di formazione per la società civile e i servizi di ricerca e soccorso sull'impatto degli eventi meteorologici estremi sulla sicurezza delle attività in territorio alpino e sull'integrazione degli eventi estremi nei piani operativi.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.6 Turismo

RISCHI CLIMATICI E LE LORO CAUSE

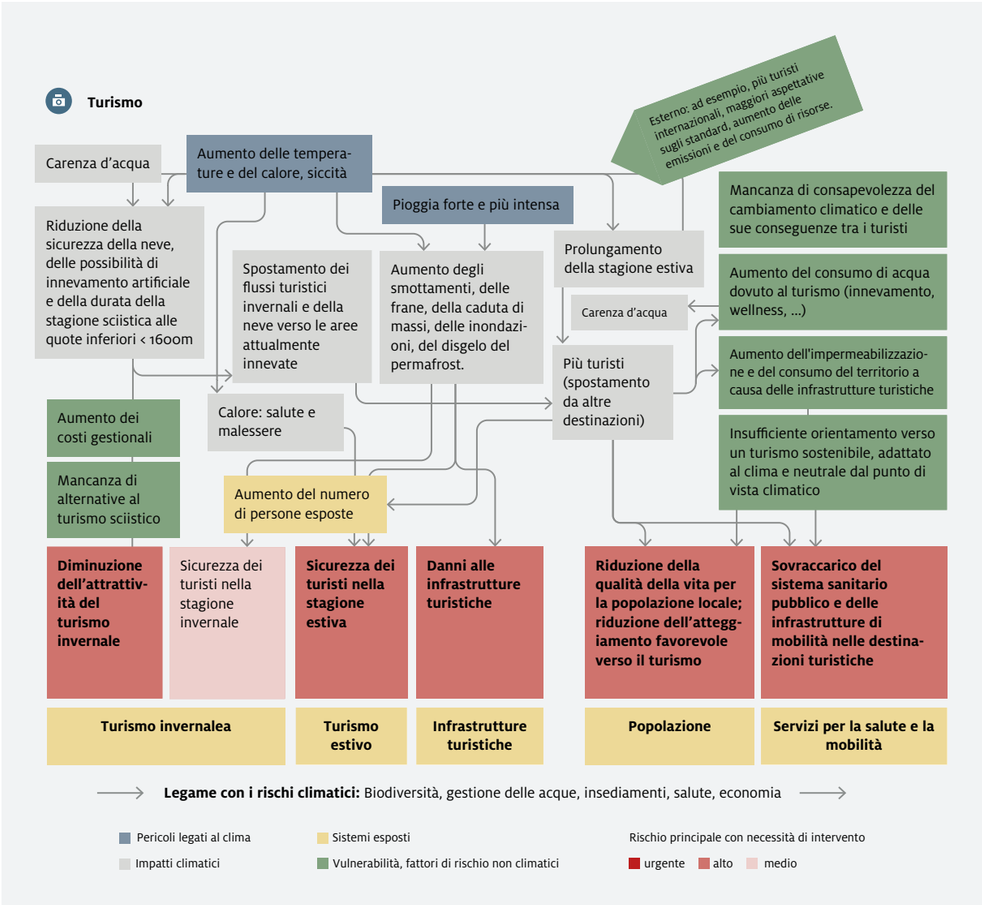


Figura 8: Catena degli impatti dei rischi climatici nel settore turistico

RACCOMANDAZIONI CHIAVE PER L'ADATTAMENTO

- **Miglioramento della base di dati e delle conoscenze**: sviluppo di un sistema di monitoraggio intersettoriale dei flussi turistici e del consumo di risorse. Tale sistema permetterà di derivare le tendenze a lungo termine, simulare e valutare l'efficacia delle misure di adattamento pianificate e implementate a livello di azienda e di destinazione; progetti di ricerca sulle analisi di vulnerabilità ed esposizione e sui potenziali di adattamento delle infrastrutture turistiche ai cambiamenti climatici.
- **Resilienza delle infrastrutture pubbliche e turistiche**: Considerazione dei rischi climatici nella pianificazione futura delle infrastrutture turistiche (ad esempio attraverso standard minimi nell'ambito di certificazioni o nuove infrastrutture e misure di espansione); adattamento ai macro-trend legati al clima, come ad esempio la concentrazione dei flussi turistici in aree in cui la neve è assicurata; evitare l'espansione delle infrastrutture turistiche in aree esterne alle delimitazioni degli insediamenti per ridurre il consumo di suolo e l'esposizione ai rischi da pericoli naturali; incentivare l'uso di energie rinnovabili e di infrastrutture di stoccaggio nelle strutture turistiche per ridurre i picchi di domanda di elettricità; valutare e, se necessario, aumentare la capacità e l'offerta delle infrastrutture di mobilità in base agli spostamenti turistici; adattare i piani di gestione dei disastri e l'allocazione delle risorse in relazione allo spostamento dei flussi turistici.
- Sviluppo di strategie settoriali per il **risparmio dell'acqua nel settore turistico** e per la gestione strutturale della carenza idrica, comprese opzioni di intervento a breve termine per controllare il consumo di acqua in caso di carenza idrica; inclusione di criteri adeguati nei requisiti (edilizi) e negli strumenti di finanziamento.
- **Minimizzazione del rischio attraverso la diversificazione:** ancorare l'obiettivo di un turismo distribuito durante tutto l'anno a un livello sostenibile, al fine di evitare "hotspot" temporali e per spalmare i flussi turistici (negli strumenti di pianificazione e finanziamento a livello provinciale e comunale, nonché nelle linee guida di IDM); analisi della vulnerabilità e dell'esposizione per identificare le aree con bassa sicurezza dell'innevamento, al fine di evitare disadattamenti infrastrutturali e riorientare precocemente l'offerta turistica verso il turismo estivo e fuori stagione.
- **Integrazione dei rischi climatici negli strumenti di pianificazione e gestione del turismo**: definizione di una maggiore resilienza climatica come obiettivo chiave dello sviluppo turistico e integrazione di criteri corrispondenti negli strumenti provinciali di promozione turistica; maggiore attenzione dei programmi strategici delle organizzazioni turistiche alla tutela del clima, ai rischi climatici e all'adattamento ai cambiamenti climatici; definizione di elementi minimi corrispondenti da parte della provincia; pianificazione e dimensionamento delle infrastrutture turistiche in relazione ai cambiamenti climatici e agli eventi estremi.
- **Partecipazione, sensibilizzazione e formazione**: campagne di sensibilizzazione sui rischi climatici, sui requisiti e sulle opportunità di adattamento per le imprese, i fornitori di servizi e le destinazioni; campagne di sensibilizzazione e istruzioni per gli ospiti per rafforzare a livello personale precauzioni e responsabilità rispetto ai rischi per la sicurezza dovuti a eventi meteorologici estremi e all'aumento dei rischi idrogeologico.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.7 Insediamenti, infrastrutture e beni culturali

RISCHI CLIMATICI E LE LORO CAUSE

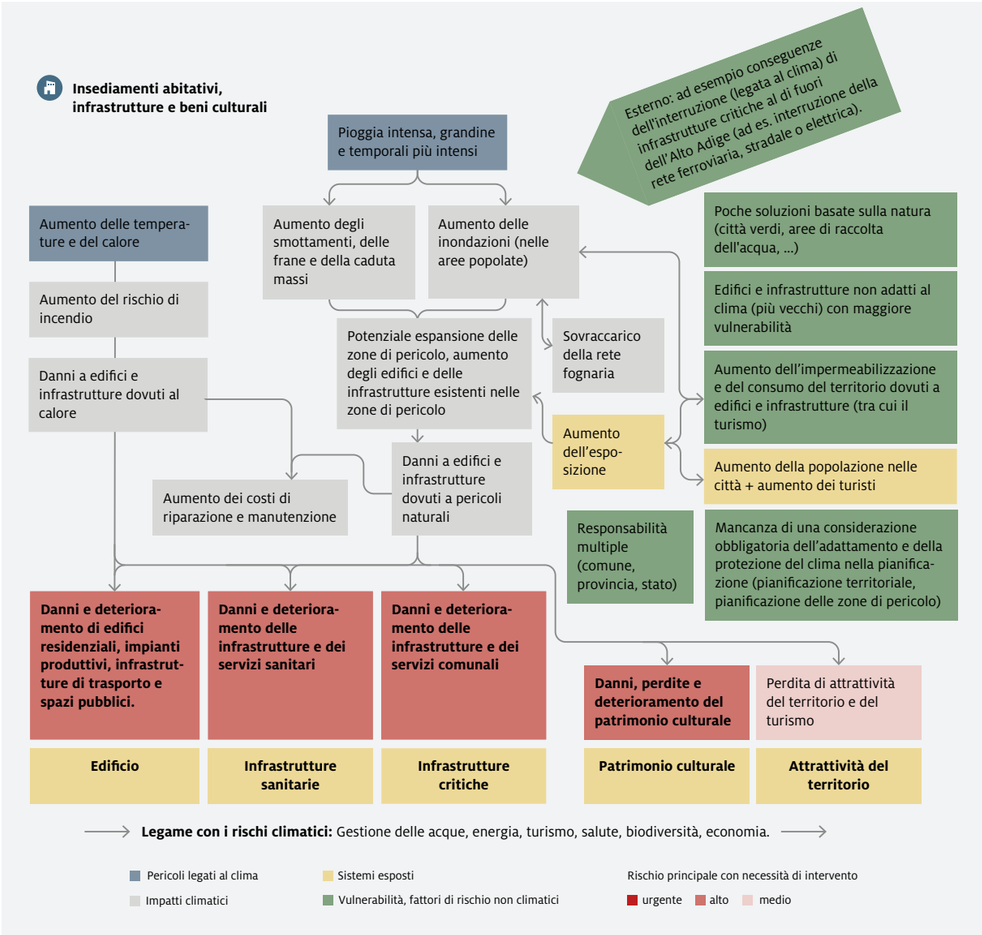


Figura 9: Catena degli impatti dei rischi climatici nel settore degli insediamenti, delle infrastrutture e del patrimonio culturale

RACCOMANDAZIONI CHIAVE PER L'ADATTAMENTO

- **Miglioramento della base di dati e delle conoscenze**: sistema di monitoraggio per verificare l'efficacia delle misure di adattamento implementate; ricerca sulla resilienza delle infrastrutture, il potenziale di adattamento di vari materiali da costruzione e l'impatto sulla pianificazione territoriale e delle zone di pericolo.
- **Pianificazione di spazi verdi e aperti resilienti al clima e uso del suolo**: protezione, ripristino e conservazione delle aree naturali con importanti funzioni di adattamento (ad esempio aree di ritenzione, corridoi di aria fresca, spazi verdi etc.)- eventualmente con l'abbandono degli usi esistenti -, corrispondente considerazione delle misure necessarie negli strumenti di pianificazione (inter)comunale e integrazione dei rischi climatici nel calcolo del fabbisogno; rafforzamento delle soluzioni basate sulla natura per la gestione dei rischi climatici nelle aree di insediamento (ad es. infrastrutture verdi e blu); sostegno delle misure attraverso misure di sensibilizzazione e compensazione, nonché processi partecipativi e inclusivi per gestire gli interessi, moderare conflitti d'uso e ridurre le disuguaglianze sociali.
- **Protezione del suolo:** indirizzo vincolante degli strumenti di pianificazione comunale verso obiettivi di tutela del suolo e delle risorse idriche (ad esempio, attraverso l'attuazione coerente delle confini degli insediamenti, come per il sviluppo turistico, nel programma di sviluppo comunale); ancoraggio vincolante negli strumenti di pianificazione operativa dei comuni (ad esempio, il Piano comunale per il territorio e il paesaggio); estensione dell'obbligo di proteggere il suolo a tutti i gruppi di utenti (famiglie, imprese, ecc.); attuazione coerente degli strumenti provinciali e comunali riguardanti l'impermeabilizzazione o la bonifica delle aree impermeabilizzate e degradate.
- **Resilienza degli edifici**: costruzione di edifici adeguati ai rischi da pericoli naturali e maggiore promozione e obbligo di utilizzare soluzioni basate sulla natura per migliorare la resilienza, ad esempio attraverso tetti e facciate verdi; integrazione di criteri corrispondenti nei requisiti edilizi e nei requisiti per la costruzione di abitazioni sovvenzionate.
- **Adattamento della pianificazione delle infrastrutture**: maggiore integrazione dei rischi climatici nella pianificazione delle infrastrutture di trasporto (climate-proofing), ad esempio nelle norme per la progettazione, la costruzione e la manutenzione delle infrastrutture o per il rinnovo o la revisione delle concessioni delle funivie; considerazione dei cambiamenti climatici nel dimensionamento delle infrastrutture idriche, delle acque reflue e di altre infrastrutture critiche.
- **Patrimonio culturale resiliente al clima**: presa in considerazione dei rischi climatici nella pianificazione e nei criteri di valutazione per la tutela degli insiemi e dei beni culturali; ulteriore sviluppo di misure per la protezione dei beni culturali, compresa l'implementazione di misure di protezione dall'erosione e il miglioramento della capacità di ritenzione idrica.
- **Integrazione dei rischi climatici nella pianificazione e nei processi decisionali**: Rafforzare la pianificazione territoriale e paesaggistica nella sua importanza (intersettoriale) e integrare la mitigazione dei cambiamenti climatici, nonché il principio della resilienza, nelle leggi, nelle ordinanze, nei regolamenti di esecuzione e nei piani settoriali a tutti i livelli politici, in particolare nel Piano Strategico Provinciale e nelle strategie settoriali esistenti (=mainstreaming); maggiore presa in considerazione dei cambiamenti climatici nella pianificazione delle zone di pericolo e ancoraggio più rigoroso del principio del rischio residuo nelle condizioni di utilizzo; integrazione dei rischi climatici nei calcoli dei costi, nei criteri di valutazione e nell'approvazione dei progetti infrastrutturali.
- **Rafforzamento del quadro istituzionale e giuridico:** Introduzione e implementazione su larga scala di un "clima-check" come strumento centrale per la valutazione climatica dei piani territoriali, al fine di garantire la compatibilità degli strumenti comunali con le linee guida e i requisiti minimi standardizzati e vincolanti a livello provinciale; aumento della forza vincolante degli strumenti strategici e operativi comunali (ad es. programma di sviluppo comunale, piani paesaggistici, piani di attuazione, ecc.) per quanto riguarda l'integrazione dei rischi climatici e l'adattamento ai cambiamenti climatici; sostegno finanziario, personale e tecnico per l'elaborazione di strategie comunali di adattamento; revisione dinamica e regolare e adattamento dei piani di sviluppo territoriale. Sostegno finanziario, personale e tecnico per lo sviluppo di specifiche strategie di adattamento a livello comunale; revisione dinamica e regolare e adattamento di regolamenti, processi di pianificazione e processi decisionali nella pianificazione territoriale, alla luce delle mutevoli condizioni climatiche e delle nuove scoperte scientifiche; rafforzamento della cooperazione intersettoriale nei processi decisionali di pianificazione territoriale e consolidamento della pianificazione territoriale negli organi e nei comitati competenti.
- **Maggiore attenzione al livello intercomunale nella pianificazione territoriale** per implementare soluzioni olistiche nella gestione degli spazi aperti e dei rischi da pericoli naturali che siano indipendenti dai confini comunali;
- **Partecipazione, sensibilizzazione e formazione:** Implementazione di misure di formazione e sensibilizzazione per promuovere la consapevolezza dell'importanza intersettoriale della pianificazione territoriale per l'adattamento ai cambiamenti climatici (e viceversa).

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.8 Energia

RISCHI CLIMATICI E LE LORO CAUSE

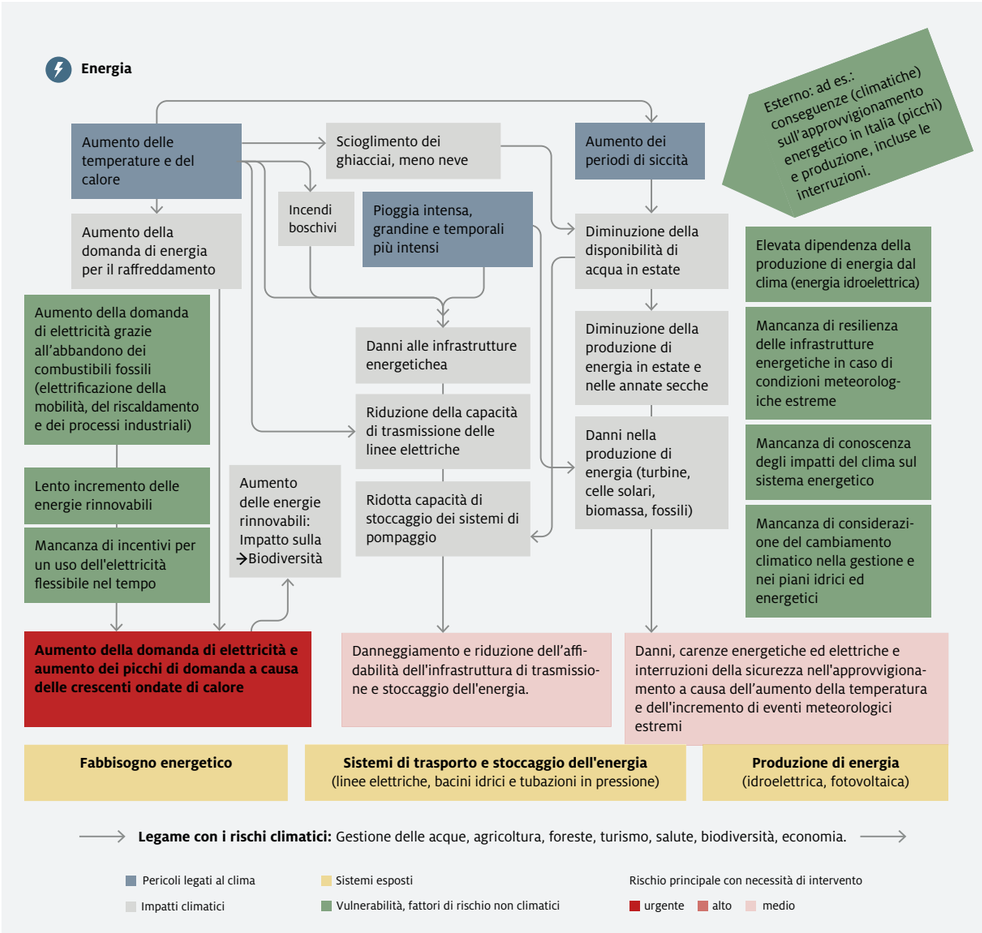


Figura 10: Catena degli impatti dei rischi climatici nel settore energetico

RACCOMANDAZIONI CHIAVE PER L'ADATTAMENTO

- **Miglioramento della base di dati e delle conoscenze**: valutazione specifica del rischio climatico per la sicurezza dell'approvvigionamento e sul sistema energetico e relative simulazioni temporali e locali degli impatti climatici sulla produzione, la distribuzione e il consumo di energia; creazione di un modello per prevedere e gestire meglio le carenze energetiche come base per le misure di intervento a breve termine; ricerca potenziata sulle possibili sinergie tra mitigazione e adattamento nel settore energetico e implementazione di conseguenti misure (pilota), ad esempio nell'area dell'agri-PV; valutazione del ruolo delle comunità energetiche nel rafforzamento della sicurezza degli approvvigionamenti e attuazione delle relative misure di comunicazione e degli incentivi.
- **Infrastruttura di trasmissione dell'energia resiliente**: espansione e modernizzazione (sovraregionale) delle reti elettriche per aumentare la resilienza, ad esempio attraverso la strutturazione circolare delle reti elettriche; aumento della flessibilità della domanda energetica attraverso la modulazione del carico a livello regionale e la riduzione dei picchi di carico dovuti all'aumento dei requisiti di raffrescamento.
- **Garantire l'approvvigionamento energetico**: Misure per l'efficientamento energetico al fine di ridurre la domanda di energia da parte delle famiglie, delle imprese e del settore pubblico (ad esempio, attraverso regolamenti nella pianificazione dello sviluppo), tenendo conto degli aspetti sociali; misure di maggiore efficienza nel settore degli impianti di produzione (ad esempio, ripotenziamento); flessibilizzazione della domanda di energie e adattamento alle fluttuazioni di disponibilità di energia, ad esempio attraverso l'accoppiamento settoriale o la costruzione di strutture di stoccaggio a breve e lungo termine.
- **Gestione più efficiente delle infrastrutture (energetiche)**: promuovere o obbligare l'uso multiplo dei serbatoi di stoccaggio e definire meccanismi di emergenza in caso di carenza d'acqua; esaminare la necessità (a lungo termine) di nuove infrastrutture di stoccaggio e valutare quelle esistenti per adattarsi ai cicli idrologici in cambiamento, per lo stoccaggio a breve termine o stagionale e per mitigare la fluttuazione della disponibilità idrica; sviluppare scenari e indicazioni per gestire blackout causati da eventi estremi, fluttuazioni nella produzione o nella domanda; istituire organismi di coordinamento per integrare le misure sistemiche di gestione energetica in vari settori; rafforzare il coordinamento con le regioni limitrofe; cooperare con le società regionali e sovraregionali di fornitura e distribuzione di energia per affrontare tempestivamente i rischi per la sicurezza dell'approvvigionamento.
- **Integrazione dei rischi climatici negli strumenti di pianificazione e gestione**: maggiore presa in considerazione dei rischi climatici sulla sicurezza dell'approvvigionamento nella pianificazione, nel dimensionamento e nella manutenzione delle misure infrastrutturali di rete (ad esempio, ponderazione delle linee aeree rispetto ai cavi sotterranei, ecc.); pericoli naturali e settore energetico: non solo misure reattive, ma misure proattive per aumentare la resilienza del sistema energetico; integrazione dei rischi climatici e dei potenziali costi sistemici correlati nelle pianificazioni degli investimenti del sistema energetico e messa a disposizione dei fondi corrispondenti, ad esempio attraverso un fondo di resilienza; adattamento dei criteri e dei termini per l'assegnazione delle concessioni per progetti energetici ai cambiamenti climatici; maggiore ancoraggio delle questioni legate all'energia nei regolamenti di pianificazione territoriale.
- **Rafforzamento del quadro istituzionale e giuridico**: Maggiore integrazione degli aspetti della domanda di raffreddamento nei regolamenti edilizi; revisione periodica dei piani di investimento, delle disposizioni legali e dei criteri di concessione nel settore energetico alla luce dei rischi climatici; revisione delle normative provinciali, talvolta restrittive, nel ambito delle energie rinnovabili (ad esempio, agri-PV, energia eolica) alla luce degli effetti climatici sulla fonte energetica primaria dell'energia idroelettrica e degli aspetti relativi alla sicurezza dell'approvvigionamento; maggiore attenzione degli strumenti di finanziamento esistenti all'espansione delle energie rinnovabili, in particolare per le aree colpite da scarsità d'acqua.
- **Misure per ridurre le disuguaglianze sociali**, ad esempio a causa dell'aumento dei costi energetici.
- **Partecipazione, sensibilizzazione e formazione**: Misure di formazione e sensibilizzazione sugli effetti del cambiamento climatico sul sistema energetico e sulla responsabilità dei consumatori.

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 00DB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.9 Economia

RISCHI CLIMATICI E LE LORO CAUSE

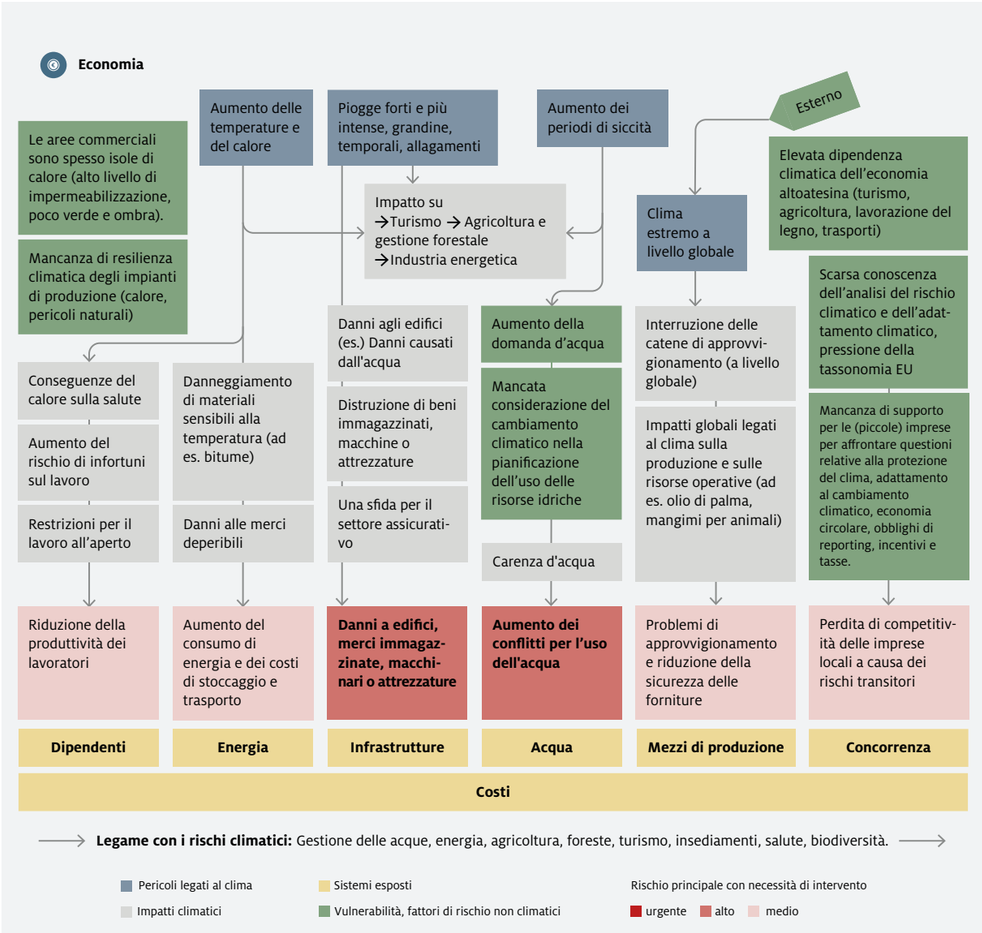


Figura 11: Catena degli impatti dei rischi climatici nel settore dell'economia

RACCOMANDAZIONI CHIAVE PER L'ADATTAMENTO

- **Introduzione di analisi del rischio climatico nell'economia**: implementazione di analisi del rischio specifiche per settore per le aziende, analisi dei rischi per le catene di approvvigionamento e sviluppo di strategie di diversificazione e logistica flessibile; introduzione di standard per una comunicazione trasparente dei potenziali rischi climatici a clienti e fornitori; creazione di un fondo per sostenere le aziende nella preparazione di analisi dei rischi (climatici) e della vulnerabilità e nell'attuazione di misure di adattamento; introduzione di stress test climatici per le banche e altre istituzioni finanziarie.
- Promozione di misure e requisiti per un **uso efficiente e per il risparmio dell'acqua** nelle aziende
- **Miglioramento della pianificazione di emergenza**: sviluppo e implementazione di piani di emergenza operativi per una risposta rapida agli eventi legati al clima.
- Sviluppo e promozione di **strumenti assicurativi** contro i danni legati al clima.
- **Promozione di catene di approvvigionamento sostenibili e dell'economia circolare**: creazione di catene di approvvigionamento locali e di modelli di economia circolare per ridurre le dipendenze e i rischi climatici indiretti.
- **Adattamento delle condizioni e degli orari di lavoro ai rischi climatici**: Adattamento degli orari di lavoro alle condizioni climatiche per ridurre al minimo lo stress da calore; sospensione delle attività per caldo estremo, fornitura di ombra sufficiente e di punti in cui poter bere; adattamento dei luoghi di lavoro, in particolare attraverso il raffrescamento e il miglioramento dei sistemi di drenaggio; sviluppo di modelli di lavoro (orario) flessibili e innovativi che si adattino agli estremi climatici o agli effetti di eventi estremi.
- **Partecipazione, sensibilizzazione e formazione**: sensibilizzare le aziende (soprattutto le PMI) sui rischi climatici e sul loro impatto sui modelli di business, compresi gli esempi di buone pratiche per la mitigazione dei rischi, istituendo un servizio di consulenza per la preparazione di analisi di materialità (CSRD) e di rischi climatici (tassonomia UE).

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

7.10 Gestione del rischio

Il miglioramento di una **gestione integrata del rischio** svolge un ruolo fondamentale nell'adattamento al cambiamento climatico ed è quindi una delle principali raccomandazioni di questo studio. Di seguito vengono presentate le raccomandazioni su come integrare i cambiamenti climatici in **tutte le fasi della gestione del rischio** (prevenzione, preparazione, intervento, ricostruzione), nonché raccomandazioni specifiche per il settore della prevenzione delle inondazioni.

PREVENZIONE

- **Rafforzamento della base di dati e delle conoscenze:** raccolta e analisi di dati utili relativi agli effetti del cambiamento climatico sulla probabilità di accadimento, la frequenza e l'intensità dei pericoli naturali, da integrare negli standard tecnici o nei piani delle zone di pericolo.
- Determinazione **dell'analisi del rischio**, che tiene conto degli effetti del cambiamento climatico, come base strategica per tutti gli aspetti della gestione dei pericoli naturali e del rischio (ad esempio, per dare priorità alle misure di tutela, fornire finanziamenti, adattare i piani e i sistemi di protezione a eventi più intensi e potenzialmente a cascata, ecc.).
- Creazione di una **struttura provinciale centrale** per la valutazione dei rischi climatici e il coordinamento della gestione dei pericoli naturali, dotata di risorse umane ed economiche adeguate, nonché di responsabilità e competenze chiare e comprensive, delimitate rispetto al livello comunale (come l'adattamento degli standard tecnici o il monitoraggio dei piani delle zone di pericolo).
- **Ampliamento dal punto di vista tecnico e legale del piano delle zone di pericolo** per farne uno strumento dinamico di pianificazione e di lavoro, da aggiornare continuamente utilizzando nuove basi di dati specificamente legate al clima (ad esempio con un modello digitale del terreno, dati sulle precipitazioni o dati (climatici) numerici). Espansione dello strumento con nuovi processi e scenari possibili (ad esempio, scenari climatici o dati sugli eventi meteorologici estremi e conseguenti cambiamenti su annualità, intensità e incertezze); Valorizzazione e rafforzamento dell'attuazione del **concetto di rischio residuo** nelle norme, nei regolamenti e nella cartografia.
- **Evitare la "spirale protezione-sviluppo"**: l'installazione di opere di protezione comporta spesso una riduzione del livello di pericolo per l'area "protetta" nel piano delle zone di pericolo. In futuro, sarà necessario tenere conto del rischio residuo aumentato derivante dagli sviluppi climatici e dalle attività edilizie rese possibili
- Anticipazione della **verifica di compatibilità** degli edifici alle prime fasi del processo di pianificazione edilizia (invece che poco prima del completamento del progetto come previsto finora), per poter attuare tempestivamente le misure di adattamento e le misure per ridurre la vulnerabilità e l'esposizione; disposizioni di accompagnamento nei piani di sviluppo comunali.
- **Introduzione dell'accantonamento del terreno** come strumento per mantenere proattivamente libere le aree importanti per la mitigazione del rischio, come le aree di riserva idrogeologica, le aree di ritenzione, ecc.
- Consolidamento del carattere vincolante delle misure comunali e integrazione dei rischi climatici nella **pianificazione territoriale a livello comunale**, prendendo per esempio in considerazione strumenti di pianificazione urbanistica che contemplino i rischi di ondate di calore e di forti precipitazioni (ad integrazione del piano delle zone di pericolo); sviluppo e implementazione di **"verifiche del rischio"** per determinare la situazione specifica a livello comunale e per definire misure coordinate di riduzione del rischio.
- **Misure di protezione/strutturali:** presa in considerazione dei cambiamenti climatici nella programmazione, nella pianificazione dei progetti e nella manutenzione delle strutture di protezione (ad esempio, prendendo in considerazione i casi di sovraccarico); creazione di un quadro tecnico, legale e finanziario per le analisi volte a determinare l'esposizione, le possibili misure di protezione della proprietà e le misure per ridurre la vulnerabilità dei singoli edifici e insediamenti.
- Maggiore indirizzo degli strumenti giuridici verso il **miglioramento della ritenzione idrica** nel paesaggio e maggiore utilizzo di soluzioni basate sulla natura per contenere le inondazioni e le piene; creazione di condizioni tecniche, giuridiche e finanziarie per il trasferimento dalle zone a rischio.
- **Partecipazione, sensibilizzazione e formazione:** rafforzamento della preparazione e della responsabilità della popolazione attraverso attività di formazione mirate e continue, campagne di sensibilizzazione ed eventi; rafforzamento del coinvolgimento di volontari e volontarie nella protezione civile come pilastro fondamentale della gestione delle crisi e delle catastrofi, riducendo la burocrazia e i requisiti; integrazione dei rischi climatici nei programmi di formazione e aggiornamento delle organizzazioni professionali e volontarie di protezione civile e di chi opera in libera professione; programmi di sensibilizzazione sugli impatti e i rischi climatici per le autorità e la pubblica amministrazione.

PREPARAZIONE E INTERVENTO

- Miglioramento dei **sistemi di monitoraggio, preallerta, allerta e allarme** per una migliore previsione e segnalazione degli eventi meteorologici estremi (ad esempio, sviluppo e introduzione di un sistema di allerta precoce per i temporali nella provincia di Bolzano).
- Sviluppo di **scenari e misure per interventi ad hoc** in tempi di crisi, ad esempio per l'assistenza alla cittadinanza durante le ondate di calore estremo o per l'intervento in caso di eventi meteorologici gravi sempre più frequenti.
- Sviluppo di nuovi **piani di emergenza e operativi** o adattamento di quelli esistenti sulla base di questi scenari, compresa la revisione, la distribuzione e l'aumento delle risorse umane, tecniche ed economiche per la pianificazione e l'attuazione delle operazioni; **coordinamento** tra la pianificazione e l'intervento in situazioni di catastrofe con scenari di pericolo
- Miglioramento e ulteriore sviluppo della **comunicazione di crisi**

RICOSTRUZIONE

- **Allineamento delle linee guida e dei requisiti** per la concessione di sussidi per la **ricostruzione** alle disposizioni dei piani delle zone di pericolo e agli eventi passati.
- Fornitura tempestiva di **risorse finanziarie** aggiuntive o introduzione (e possibilmente applicazione obbligatoria) di nuovi **modelli assicurativi** (ad esempio assicurazione contro la siccità, assicurazione contro i pericoli naturali) per coprire i danni in aumento causati dal cambiamento climatico.
- Presa in considerazione tempestiva dell'esposizione di infrastrutture e strutture insediative nella pianificazione delle misure di ripristino e di ricostruzione dopo i danni causati da eventi provocati da pericoli naturali, in linea con l'approccio "**build-back-better**" per rafforzare la resilienza futura.

GESTIONE INTEGRATA DELLE ALLUVIONI

- **Valutazione complessiva dell'attuale gestione delle alluvioni** (ad esempio come parte di uno studio) e adattamento delle attuali basi di valutazione per le strutture di protezione e i documenti di pianificazione strategica (eventi con tempo di ritorno di 30, 100, 300 anni) al cambiamento climatico, compresa la presa in considerazione o la simulazione di scenari worst-case oggi più plausibili (a partire dalla maggior frequenza di eventi previsti con una ciclicità di 100 anni nella regione alpina negli ultimi anni). Integrazione negli o revisione adeguata degli strumenti di gestione strategica (ad es. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni, Piano delle zone di pericolo, ecc.).
- **Miglioramento della gestione del territorio** (ad esempio, creazione di aree di ritenzione, interruzione dell'impermeabilizzazione/promozione del ripristino della permeabilità del suolo, rinaturalizzazione delle pianure alluvionali, eventualmente anche demolizione o reinsediamento). Indagine sul potenziale di queste aree per ridurre il rischio di alluvione (ad esempio tramite uno studio); misure dell'accantonamento del terreno e misure in "Strutture di insediamento adeguate al clima" e "Uso del suolo e conflitti d'uso", raccomandazioni sugli *Insediamenti* e pacchetto di misure in "Considerazione degli aspetti ecologici nella gestione delle acque" nel sottocapitolo sulla *Gestione delle acque*).
- **Miglioramento delle infrastrutture tecniche e delle strutture di protezione** (ad esempio, estensioni dei profili, rafforzamento delle dighe e dei bacini di ritenzione delle piene) (si veda il pacchetto di misure "Misure di protezione/strutturali" sopra).
- **Miglioramento della gestione del rischio a livello degli edifici**, riducendo la loro vulnerabilità, sensibilizzando l'opinione pubblica ed esaminando l'uso di soluzioni assicurative (si veda il pacchetto di misure "Resilienza degli edifici e

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

protezione del suolo" capitolo *Insediamenti*).

- **Aumento dell'allineamento dei meccanismi di preparazione e risposta agli eventi alluvionali** (compresi reperimento e distribuzione delle risorse necessarie in caso di disastro) (si veda il pacchetto di misure "Preparazione e intervento" sopra).
- **Miglioramento del sistema di monitoraggio e di allerta precoce** in relazione agli eventi alluvionali (si veda il pacchetto di misure "Preparazione e intervento" sopra).

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 0DDB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Beschluss Nr./N. Delibera: 0921/2025. Digital unterzeichnet / Firmato digitalmente: Arno Kompatscher, 00DB5FC8 - Eros Magnago, 01FAD133

Eurac Research
Center for Climate Change
and Transformation
Viale Druso 1
39100 Bolzano
T +39 0471 055 700
climate.change@eurac.edu
www.eurac.edu