



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

Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Indice

Premessa	4
Introduzione	8
1. Obiettivi e principi generali della Strategia Nazionale di Adattamento	10
1.1. Obiettivi generali	10
1.2. Principi generali	11
2. Il contesto della Strategia Nazionale di Adattamento	15
2.1. Impatti attesi dei cambiamenti climatici e principali vulnerabilità in Europa e Mediterraneo	15
2.2. Impatti attesi dei cambiamenti climatici e principali vulnerabilità in Italia	17
3. Stato delle conoscenze degli impatti e vulnerabilità settoriali	21
3.1. Variabilità climatica presente e passata	21
3.2. Variabilità climatica futura	22
3.3. Risorse idriche (quantità e qualità)	23
3.4. Desertificazione, degrado del territorio e siccità	24
3.5. Dissesto idrogeologico	25
3.6. Biodiversità ed ecosistemi	28
3.6.1 Ecosistemi terrestri	28
3.6.2. Ecosistemi marini	30
3.6.3. Ecosistemi di acque interne e di transizione: biodiversità, funzioni e servizi dell'ecosistema	33
3.7. Clima e salute: rischi e impatti, determinanti ambientali e meteo climatici	35
3.8. Foreste	37
3.9. Agricoltura, pesca e acquacoltura	39
3.9.1. Agricoltura e produzione alimentare	39
3.9.2. Pesca marittima	41
3.9.3. Acquacoltura	42
3.10. Energia	43
3.11. Zone costiere	44
3.12. Turismo	46
3.13. Insediamenti urbani	47
3.14. Infrastruttura critica	49
3.14.1. Patrimonio culturale	49
3.14.2. Trasporti e infrastrutture	50
3.14.3. Industrie e infrastrutture pericolose	51
3.15. Casi speciali	53
3.15.1. Area alpina e appenninica	53
3.15.2. Distretto idrografico padano	54
4. Settori d'azione e aspetti intersettoriali	57
4.1. Settori e micro-settori d'azione identificati in Italia	57

4.2. Aspetti Intersettoriali	58
4.2.1. Il monitoraggio del clima.....	58
4.2.2. Il monitoraggio degli impatti dei cambiamenti climatici.....	61
4.2.3. Il sistema nazionale della ricerca scientifica in Italia sul clima, impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici	63
4.2.4. Stato della ricerca scientifica climatica in Italia	65
4.2.5. La ricerca scientifica necessaria per attuare efficaci azioni di adattamento in Italia.....	70
4.3. Le sinergie vincenti tra adattamento, mitigazione e sviluppo sostenibile	73
4.3.1. Sinergie dirette tra adattamento e mitigazione.....	73
4.3.2. Sinergie tra adattamento, mitigazione e sviluppo sostenibile.....	74
4.3.3. Stili di vita sostenibili	76
4.4. La riduzione del rischio di disastri e l'adattamento.....	77
4.5. Gestione del rischio di disastri e adattamento ai cambiamenti climatici	79
4.6. Il ruolo del settore assicurativo nella gestione del rischio di disastri e nell'adattamento ai cambiamenti climatici.....	80
4.7. Le incertezze e i processi decisionali per l'adattamento.....	83
4.8. Le fonti di incertezza relative alla scienza dei cambiamenti climatici.....	85
4.9. Come considerare le incertezze nel processo decisionale di adattamento.....	86
4.9.1. "Gestione adattativa"	86
4.9.2. Strategie robuste o resilienti	87
4.9.3. Misure di adattamento contro l'incertezza.....	87
4.9.4. Come comunicare le incertezze	89
Considerazioni conclusive e prospettive future.....	91
Glossario	94
Allegato 1: Normativa europea rilevante per le politiche di adattamento.....	99
Direttive.....	99
Regolamenti	100
Accordi internazionali rilevanti per l'adattamento.....	102
Allegato 2: Strategia Europea e strategie/piani nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici in Europa.....	103
La Strategia di adattamento europea	103
Le strategie e i piani di adattamento nazionali in Europa	108
Allegato 3: Proposte d'azione	113
Azioni di tipo non strutturale o "soft"	113
Azioni basate su un approccio ecosistemico o "verdi"	131
Azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o "grigie"	137
Azioni a breve e lungo termine.....	144
Azioni di tipo trasversale tra settori (soft, verdi o grigie).....	182

Premessa

Il risultato del lavoro svolto dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) dimostra che le attività umane stanno modificando il sistema climatico globale e che il riscaldamento del sistema climatico è inequivocabile. Gli effetti di tale riscaldamento potranno provocare in parecchie aree del Pianeta impatti negativi sugli ecosistemi e sulla nostra società.

Il Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC (AR5), pubblicato nel 2013 e 2014, ha mostrato i risultati delle proiezioni climatiche realizzate nell'ambito del *Coupled Model Intercomparison Project Phase 5* (CMIP5) del *World Climate Research Programme* (WCRP) ed effettuate usando la nuova serie di scenari di forzanti antropogeniche, i *Representative Concentration Pathways* (RCP). Questi risultati mostrano che a livello globale la temperatura media superficiale aumenterà entro la fine di questo secolo almeno di 1,5°C, rispetto al periodo 1850-1900, secondo tutti gli scenari RCP, eccetto lo scenario RCP2.6 (che presuppone una forte riduzione delle emissioni di gas serra entro il prossimo decennio). Inoltre saranno più frequenti gli eventi estremi di calore (e.g. ondate di calore) sulla maggior parte delle terre emerse e il livello globale medio dei mari si potrà alzare in un intervallo 0,26 – 0,82 m per effetto dell'aumento del riscaldamento degli oceani e della perdita di massa dai ghiacciai e dalle calotte glaciali.

Saranno inaspriti: il rischio di disastri, lo stress idrico, la sicurezza alimentare, il rischio sulla salute, lo sfruttamento delle risorse naturali, le ineguaglianze di genere, la marginalizzazione sociale ed economica, i conflitti e le migrazioni. Inoltre, si manifesteranno più frequentemente gli eventi climatici estremi che non potranno essere prevenuti, ma soltanto mitigati.

A conferma di ciò, anche nel continente europeo, così come in molte regioni del nostro Paese, si sono registrati eventi climatici estremi con conseguenze calamitose che hanno destato una preoccupazione generale e fatto emergere la necessità di prevedere misure di adattamento ai cambiamenti climatici già in atto, nonché di prevenire gli effetti futuri.

Tale preoccupazione ha indotto l'Unione Europea a intraprendere una serie di iniziative che, ad aprile 2013, si sono concretizzate con l'adozione della "**Strategia europea per i cambiamenti climatici**" e con le successive **Conclusioni del Consiglio** del 13 giugno 2013 "**Una Strategia europea di Adattamento al Cambiamento Climatico**".

Il continente europeo dovrà essere più resiliente agli effetti dei cambiamenti climatici attraverso l'operato di tutti gli Stati Membri che si dovranno impegnare a ridurre le proprie vulnerabilità settoriali e territoriali.

E' in questa direzione che, a livello nazionale, alcune iniziative di adattamento ai cambiamenti climatici sono già state intraprese nel più ampio contesto delle esistenti

politiche di tutela dell'ambiente, di prevenzione dei disastri naturali, di gestione sostenibile delle risorse naturali e di tutela della salute.

In particolare, il **Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM)** già nel 2010, coerentemente con lo sviluppo della tematica a livello comunitario, ha incluso misure di adattamento ai cambiamenti climatici in alcuni documenti strategici di carattere settoriale come la *"Strategia Nazionale per la Biodiversità"* e nei documenti preparatori della *"Strategia per l'ambiente marino"*.

Altri Ministeri hanno affrontato la tematica dell'adattamento in settori specifici. In particolare, il **Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF)** ha pubblicato il Libro Bianco *"Sfide ed opportunità dello sviluppo rurale per la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici"* (20 settembre 2011); il **Ministero della Salute**, nell'ambito delle attività del Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie (CCM), ha prodotto nel 2006 le *"Linee guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo"*, aggiornate successivamente nel 2006 e nel 2013¹. Attualmente il Ministero della Salute, nell'ambito delle attività del Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie (CCM), gestisce un Piano nazionale di prevenzione per le ondate di calore, che coinvolge 34 città con oltre 200.000 abitanti. In 27 città sono operativi - dal 15 maggio al 15 settembre - un sistema di allerta città specifico (*Heat Health Watch Warning System*) e un sistema di sorveglianza rapida della mortalità giornaliera associata alle ondate di calore. Il Piano si sviluppa secondo un modello operativo centralizzato che consente di implementare le attività di sorveglianza e prevenzione a livello nazionale, regionale e locale e favorire il coordinamento tra i vari livelli, orientando gli interventi di prevenzione nei confronti dei gruppi più a rischio.

Tuttavia, come indicato nella *"Strategia europea di adattamento ai cambiamenti climatici"* e nelle relative Conclusioni del Consiglio, occorre mettere in atto un **approccio strategico** tra i vari settori e livelli di governo interessati, per affrontare adeguatamente le conseguenze degli impatti dei cambiamenti climatici e per garantire che le misure di adattamento siano efficaci e tempestive.

Pertanto, coerentemente con quanto indicato nei documenti europei, è stato avviato dal MATTM, quale responsabile a livello nazionale delle politiche sul clima, un percorso che ha permesso di definire la *"Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici"* (SNAC) da attuare mediante un Piano di Azione/Piani di Azione Settoriali.

La strategia e il Piano di Azione/Piani di Azione Settoriali definiscono **tempi e modi di internalizzazione delle tematiche di Adattamento ai Cambiamenti Climatici nei Piani e Programmi settoriali nazionali, distrettuali, regionali e locali.**

¹ Le informazioni sui Piani approvati che contengono azioni di adattamento ai cambiamenti climatici a livello locale sono disponibili sul sito: <http://climate-adapt.eea.europa.eu/>.

Nel febbraio 2012 si è svolto il primo incontro con il mondo scientifico e accademico per l'acquisizione dello stato delle conoscenze con particolare riferimento alla disponibilità di dati osservativi climatici (raccolti secondo procedure standardizzate), di scenari climatici e di stime degli impatti attuali ed attesi.

In seguito, vista la complessa natura della tematica, nel luglio 2012 il MATTM ha affidato al **Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici (CMCC)** il coordinamento tecnico-scientifico per acquisire le informazioni necessarie all'elaborazione della SNAC.

Tale coordinamento si è realizzato attraverso l'istituzione di un **Tavolo Tecnico** composto da circa cento esperti nazionali provenienti da università, enti di ricerca e fondazioni. Questo tavolo ha raccolto e sintetizzato le informazioni scientifiche disponibili sugli impatti, sulle vulnerabilità e sull'adattamento, e ha elaborato un'analisi della strategia Europea, delle strategie nazionali di adattamento di altri Paesi membri e dell'*Acquis Communautaire* inclusa la relativa attuazione nazionale.

A complemento del Tavolo Tecnico, il MATTM ha convocato un **Tavolo Istituzionale** composto dai rappresentanti dei Ministeri e delle altre istituzioni pubbliche rilevanti ai fini della elaborazione della SNAC (**Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, Ministero della Salute, Ministero dei Beni Culturali e Ambientali, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero per gli Affari Regionali, il Turismo e lo Sport, Protezione Civile, Comitato Regioni, ANCI e UPI**).

I vari portatori d'interesse sono stati coinvolti già nella prima fase del processo attraverso una consultazione pubblica nel periodo 1 ottobre - 15 novembre 2012, svoltasi in modalità di **questionario on-line**, e finalizzata ad acquisire il punto di vista sull'adattamento in Italia e in particolare sulla percezione del rischio.

Inoltre, **consultazioni ad hoc** sono state intraprese con organizzazioni non governative, regioni e città nei giorni 9-10 dicembre 2013 presso il MATTM.

Infine una **consultazione pubblica on-line**, dal 30 ottobre 2013 al 20 gennaio 2014, ha agevolato un confronto sugli elementi di base della SNAC.

L'attenta assimilazione dei commenti ricevuti ha permesso di pervenire al presente documento strategico che è in linea con i principi generali consolidatisi sulla base delle indicazioni fornite a livello europeo nonché sulle esperienze di altri Paesi europei.

In particolare, sono stati considerati i rapporti e gli articoli tecnici dell'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA/EEA) tra cui *"Adaptation in Europe"* (EEA, 2013) e *"Guiding principles for adaptation to climate change in Europe"* (2010), il Libro Bianco della Commissione Europea *"L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo"* (EC, 2009), la *"Strategia Europea di Adattamento"* e i documenti *"Guidelines on developing adaptation*

strategies” e “Guidelines for project managers: making vulnerable investments climate resilient” (EC, 2013 c,d,h).

In sintesi, l’elaborazione della SNAC ha previsto le seguenti fasi:

- coinvolgimento di esperti della **comunità scientifica nazionale**;
- coinvolgimento di **decisori politici** a livello istituzionale;
- sensibilizzazione e coinvolgimento diretto di **portatori di interesse** non governativi;
- definizione di **principi e obiettivi generali** per l’adattamento;
- analisi e **valutazione dello stato delle conoscenze su rischio e vulnerabilità** ai cambiamenti climatici a livello nazionale per settori rilevanti;
- sviluppo di un approccio per affrontare le **lacune cognitive** e per gestire le eventuali **incertezze scientifiche**;
- individuazione delle **opzioni di adattamento** a breve e lungo termine per i vari settori, esaminando le eventuali buone pratiche e le misure esistenti;
- definizione di un **set di azioni ed indirizzi** per costruire la capacità adattativa in maniera efficiente dal punto di vista economico nei vari settori a scala nazionale.

Si presuppone che, col progredire della ricerca scientifica e delle conoscenze pratiche sull’adattamento, la Strategia nazionale possa essere sottoposta ad una revisione dei contenuti e ad una consultazione periodica dei portatori di interesse. L’aggiornamento permetterà di valutare, attraverso uno specifico monitoraggio, le ulteriori necessità in termini di pianificazione ed allocazione delle risorse economiche necessarie.

Introduzione

La Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici (SNAC) si basa sui seguenti documenti:

- Rapporto tecnico-scientifico *“Stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici”*;
- Rapporto tecnico-giuridico *“Analisi della normativa per l’adattamento ai cambiamenti climatici: quadro comunitario e quadro nazionale”*;
- *“Elementi per una Strategia Nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici”*.

Il Rapporto tecnico-scientifico conferma quanto indicato già nei documenti elaborati dall’*International Panel on Climate Change* (IPCC) e dall’*European Environmental Agency* (EEA) sulle vulnerabilità dell’Italia nel contesto dell’area mediterranea con particolare riferimento alla gestione delle acque e ai rischi connessi causati dai fenomeni meteorologici estremi. Inoltre, prende in considerazione alcuni aspetti intersettoriali quali ad esempio la stima del costo degli impatti del cambiamento climatico e fornisce un approfondimento su due aree particolarmente vulnerabili: area alpina e appenninica e distretto idrografico padano.

Il Rapporto tecnico-giuridico presenta un’analisi della situazione europea e della normativa comunitaria in materia di adattamento ai cambiamenti climatici ed esamina la “Strategia di adattamento europea” della Commissione Europea e gli strumenti esistenti per l’integrazione dell’adattamento nelle varie politiche settoriali comunitarie (il *mainstreaming* dell’adattamento). Inoltre, offre una panoramica delle strategie nazionali di adattamento adottate in numerosi Paesi europei dal 2005 ad oggi. Si conclude con l’analisi dell’insieme dei diritti, degli obblighi giuridici e degli obiettivi politici degli Stati Membri in seno all’Unione (*l’acquis communautaire*) riguardo agli impatti, alla vulnerabilità e all’adattamento ai cambiamenti climatici, e con un approfondimento sullo stato del recepimento della legislazione rilevante in Italia, per alcuni settori considerati vulnerabili e di maggiore interesse giuridico.

Il documento *“Elementi per una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici”* fornisce una visione nazionale su come affrontare in futuro gli impatti dei cambiamenti climatici in molteplici settori socio-economici e sistemi naturali, individuando, le vulnerabilità settoriali, un *set* di azioni per **ridurre al minimo i rischi** derivanti dai cambiamenti climatici, **aumentare la resilienza** dei sistemi umani e naturali nonché **trarre vantaggio dalle eventuali opportunità** che si potranno presentare con le nuove condizioni

climatiche. Inoltre, contiene un capitolo sul patrimonio culturale, in considerazione della sua rilevanza nel nostro Paese, che a causa del cambiamento climatico e degli eventi meteorologici estremi, subirà ulteriori danni di carattere strutturale. Si evidenzia che nessuna delle strategie di adattamento finora adottate, a livello europeo, ha esaminato questo settore.

Concludono la sezione dedicata ai settori due capitoli su area alpina e appenninica e il distretto idrografico del fiume Po, che, per la loro importanza in termini geografici, economici, sociali e politici, sono estremamente vulnerabili alle variazioni indotte dai cambiamenti climatici. E' incluso in questo capitolo un "Piano d'azione per le Alpi".

La SNAC contiene un capitolo sui suoi principi generali, sul contesto della Strategia e un capitolo dedicato allo stato delle conoscenze degli impatti e vulnerabilità settoriali. Il documento include anche un capitolo dedicato agli aspetti intersettoriali, la cui elaborazione è scaturita a fronte dei suggerimenti ricevuti per mezzo delle consultazioni pubbliche. In questo capitolo sono stati considerati alcuni aspetti tra cui sono di particolare rilievo:

- ✓ lo sviluppo e il ruolo che la ricerca scientifica dovrà assumere per indirizzare efficaci azioni di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici;
- ✓ le possibili sinergie tra adattamento, mitigazione e sviluppo sostenibile che, nel più ampio contesto di una strategia climatica nazionale, aiuti la società a diventare *carbon free* e resiliente;
- ✓ alcune azioni, tra cui una proposta di strategia di comunicazione, per instaurare un dialogo con i portatori di interesse e avviare un ampio processo di comunicazione sui possibili pericoli, rischi, costi ed opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
- ✓ la gestione del rischio disastri che, a causa di vari fattori come l'urbanizzazione non pianificata, la povertà e il degrado economico e i cambiamenti climatici, dovrà essere ulteriormente sviluppata nei prossimi decenni;
- ✓ la dimensione transnazionale.

E' inoltre allegato un capitolo dedicato alla Strategia Europea di adattamento ai cambiamenti climatici e ad alcune strategie e piani di Paesi europei. Nell'allegato 3 è contenuta, infine, una lista di Proposte di azione che si distinguono in azioni di tipo non strutturale, basate su un approccio ecosistemico, di tipo infrastrutturale e tecnico, di tipo trasversale tra settori, a breve e a lungo termine.

Pertanto, la SNAC presenta un compendio delle conoscenze scientifiche e delle misure al fine di fornire alle autorità competenti una visione generale sulle problematiche derivate dagli impatti dei cambiamenti climatici e individuare le necessarie azioni di adattamento.

1. Obiettivi e principi generali della Strategia Nazionale di Adattamento

1.1. Obiettivi generali

Obiettivo principale della strategia nazionale di adattamento è elaborare una **visione nazionale** su come affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, comprese le variazioni climatiche e gli eventi meteo-climatici estremi, individuare un set di azioni ed indirizzi per farvi fronte, affinché attraverso l'attuazione di tali azioni/indirizzi (o parte di essi) sia possibile **ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici**, proteggere la salute e il benessere e i beni della popolazione e preservare il patrimonio naturale, mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici nonché trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

Pertanto l'obiettivo del presente documento è **fornire un quadro di riferimento per l'adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici e porre le basi per:**

- migliorare le attuali conoscenze sui cambiamenti climatici e sui loro impatti,
- descrivere la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento

per tutti i sistemi naturali ed i settori socio-economici rilevanti, e le opportunità eventualmente associate;

- promuovere la partecipazione ed aumentare la consapevolezza dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento settoriali attraverso un ampio processo di comunicazione e dialogo, anche al fine di integrare l'adattamento all'interno delle politiche di settore in maniera più efficace;
- supportare la sensibilizzazione e l'informazione sull'adattamento attraverso una capillare attività di comunicazione sui possibili pericoli, i rischi e le opportunità derivanti dai cambiamenti climatici;
- specificare gli strumenti da utilizzare per identificare le migliori opzioni per le azioni di adattamento, evidenziando anche i co-benefici,

Nell'elaborare il presente documento il set di azioni ed indirizzi è stato individuato facendo riferimento ai settori di rilevanza socio-economica e ambientale più vulnerabili ai cambiamenti climatici.

1. 2. Principi generali

Il presente documento è stato redatto assumendo quale riferimento i principi generali di seguito riportati consolidatisi sulla base delle esperienze che altri Paesi europei – ed in particolare Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Regno Unito, Spagna, Svizzera - hanno maturato nell’ambito delle rispettive strategie nazionali, nonché da quanto desumibile dai rapporti ed articoli tecnici dell’Agenzia Europea dell’Ambiente tra cui *“Adaptation in Europe”* (EEA, 2013) e *“Guiding principles for adaptation to climate change in Europe”* (2010), dal Libro Bianco della Commissione Europea *“L’adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d’azione europeo”* (EC, 2009) e dal pacchetto di informazioni che ha accompagnato la **Strategia Europea di Adattamento**, in particolare il documento *“Guidelines on developing adaptation strategies”* e *“Guidelines for project managers: making vulnerable investments climate resilient”* (EC, 2013 c,d,h). Sebbene non esista una definizione univoca e comunemente condivisa di “adattamento di successo” o “adattamento ottimale”, tali principi ne rappresentano elementi fondamentali che garantiscono il raggiungimento degli obiettivi senza allo stesso tempo creare ripercussioni negative in altri contesti, settori o gruppi coinvolti (possibile mal-adattamento).

1. Adottare un approccio basato sulla conoscenza e sulla consapevolezza.

Le conoscenze sui possibili impatti dei cambiamenti climatici e sulla

vulnerabilità del territorio nazionale necessitano ancora di ampie e approfondite analisi scientifiche. Una preconditione essenziale per un’appropriata azione di adattamento è migliorare la base conoscitiva al fine di aumentare la disponibilità di stime più affidabili e ridurre le incertezze scientifiche circa i futuri cambiamenti climatici e i loro impatti, anche economici. I decisori politici, gli *stakeholder*, le comunità locali, le associazioni e i cittadini dovranno avere facile accesso ad informazioni chiare ed affidabili relativamente alle conseguenze dei cambiamenti climatici affinché possa essere sviluppata un’adeguata consapevolezza su questo tema, e a strumenti pratici che possano guidarli nelle loro scelte.

2. Lavorare in partnership e coinvolgere gli stakeholder e i cittadini.

L’adattamento alle conseguenze dei cambiamenti climatici è una sfida che coinvolge - oltre i governi centrali e le amministrazioni locali (*multilevel governance*) - un elevato numero di *stakeholder* sia del settore pubblico che privato, rilevanti nel processo di adattamento. Il coinvolgimento attivo dei cittadini e delle loro associazioni può apportare un significativo valore aggiunto al processo di adattamento ed una migliore consapevolezza ed accettazione pubblica delle azioni che verranno intraprese. E’ pertanto necessario cooperare a tutti i livelli e un’attenzione particolare dovrà essere

dedicata all'azione concertata con gli *stakeholder*. Ad esempio, individuando all'interno delle aree prioritarie d'azione per l'adattamento delle forme di coinvolgimento dei privati per la condivisione degli obiettivi di intervento e la *partnership* nella realizzazione e gestione.

3. Lavorare in stretto raccordo con il mondo della ricerca e dell'innovazione.

Affinché i decisori politici e gli operatori settoriali possano identificare efficaci strategie di adattamento a potenziali scenari futuri, è necessario che gli stessi siano a conoscenza delle potenzialità derivanti dalla ricerca e dall'innovazione. La ricerca scientifica deve essere orientata maggiormente allo sviluppo di analisi del rischio climatico e dei servizi climatici dedicati a settori particolarmente vulnerabili quali infrastrutture, agricoltura, insediamenti urbani, trasporto, imprese ed energia. Ad esempio, in un settore come quello agricolo in cui gli impatti dei cambiamenti climatici sulle rese e sulla qualità possono essere significativi, la ricerca e l'innovazione assumono un ruolo rilevante per approdare a sistemi di produzione resilienti e flessibili.

4. Considerare la complementarità dell'adattamento rispetto alla mitigazione.

Adattamento e mitigazione non sono in contraddizione tra di loro, ma rappresentano due aspetti complementari della politica sui cambiamenti climatici. Senza azioni efficaci di mitigazione pianificate in tempo utile, l'entità delle

conseguenze sarà tale da rendere l'adattamento più costoso ed anche, in certi casi, inefficace. L'adattamento non dovrà essere, quindi, in contraddizione con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra, ma dovrà operare in maniera congiunta con essi. È importante, ad esempio, garantire la coerenza delle varie politiche e i necessari collegamenti con gli altri piani nazionali pertinenti, come quelli per l'efficienza energetica e sulle fonti energetiche rinnovabili.

5. Agire secondo il principio di precauzione di fronte alle incertezze scientifiche.

L'incertezza sulle future emissioni di gas serra globali e sulla conoscenza del clima futuro e dei suoi impatti, non costituisce un valido motivo per non intervenire preventivamente, perché i danni prodotti dalla "non azione" possono essere più elevati dei costi stessi delle azioni, come il rapporto IPCC-AR5-WGII (IPCC, 2014) e il rapporto Stern (Stern, 2006) hanno dimostrato. Le azioni dovranno essere basate sull'evidenza, facendo uso delle conoscenze scientifiche più recenti, dei dati e dell'esperienza pratica. Le lacune conoscitive andranno poste all'attenzione della comunità scientifica affinché la base conoscitiva possa essere migliorata e consolidata nel tempo. Inoltre, le misure di adattamento, in particolare quelle di tipo non strutturale, implicano benefici ambientali complessivi a prescindere dall'incertezza delle previsioni future, anche su vasta scala, creando importanti sinergie con le politiche di sostenibilità ambientale.

6. Agire con un approccio flessibile.

Le politiche e le azioni di adattamento dovranno essere elaborate e pianificate caso per caso, al fine di rispondere in maniera efficace alle diverse necessità e condizioni regionali e locali, evitando di adottare un unico approccio valido per tutti i contesti. Tali interventi dovranno tenere conto dei fattori contestuali quali i processi ambientali, socio-economici, tecnologici, culturali, e politici. E' necessario adottare un approccio di "gestione flessibile": poter adattare i progetti all'evolversi delle condizioni esterne, tenendo in considerazione l'incertezza degli sviluppi futuri, e aggiornando le politiche di adattamento alle informazioni provenienti dalla comunità scientifica. Questa gestione flessibile può attuarsi integrando diversi tipi di misure di adattamento, le **"misure grigie o strutturali"** che includono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche, le **"misure verdi o ecosistemiche"** che prevedono approcci basati sugli ecosistemi, e **"misure soft o leggere"** che implicano approcci gestionali, giuridici e politici.

7. Agire secondo il principio di sostenibilità ed equità intergenerazionale

Ogni forma di adattamento deve tener conto del *principio della sostenibilità e dell'equità intergenerazionale* a fronte della limitatezza delle risorse non rinnovabili. Le risposte agli impatti dei cambiamenti climatici non dovranno pregiudicare gli interessi delle generazioni future, nonché la capacità di altri sistemi naturali e dei settori sociali ed economici di perseguire

l'adattamento. Dal punto di vista *ambientale* andranno quindi favorite misure con effetti positivi sull'ambiente e sui servizi degli ecosistemi e misure che favoriscono ed utilizzano i processi naturali. In termini *economici* dovranno essere favorite le misure con il migliore rapporto costi-benefici (intendendosi per costi e benefici non soltanto quelli di natura economica) le cosiddette misure *win-win* (misure che permettono di conseguire benefici sia nell'ambito dell'adattamento sia in altri contesti – ad es. mitigazione dei cambiamenti climatici o riduzione dell'inquinamento ambientale), le misure *no-regret* (misure che permettono di conseguire benefici indipendentemente dall'entità dei cambiamenti climatici). Riguardo agli aspetti *sociali* dovranno essere considerate prioritarie le misure che non penalizzino alcun gruppo sociale, che garantiscano effetti positivi sulla salute e il benessere umano e che siano finalizzate a promuovere la coesione sociale. Particolare attenzione dovrà essere posta alle **azioni di mal-adattamento**, in altre parole quelle azioni che non realizzano l'obiettivo di ridurre la vulnerabilità, ma al contrario la aggravano e/o riducono la capacità di far fronte agli effetti negativi dei cambiamenti climatici. Tali azioni possono produrre benefici di breve termine, ma conducono a conseguenze dannose nel medio - lungo periodo (ad es. azioni in conflitto con gli obiettivi di mitigazione, azioni che utilizzino le risorse in maniera non sostenibile, azioni che distribuiscano i benefici dell'adattamento in maniera non equa nella società, azioni che limitino le

capacità di adattamento di alcuni settori, etc.).

8. *Adottare un approccio integrato nella valutazione dell'adattamento.*

I cambiamenti climatici e gli effetti ad essi associati hanno impatti sulle attività economiche e sui sistemi ambientali in tempi e scale spaziali differenti. Essi potranno amplificare le differenze regionali in termini di qualità e disponibilità delle risorse naturali ed esacerbare i conflitti negli usi di tali risorse. Sarà quindi importante adottare un approccio integrato intersettoriale al fine di prevenire conflitti negli obiettivi e negli usi e di promuovere le sinergie con altri obiettivi.

9. *Adottare un approccio basato sul rischio nella valutazione dell'adattamento.*

I rischi e le opportunità che deriveranno dai cambiamenti climatici dovranno essere analizzati, valutati e confrontati al fine di formulare obiettivi chiari ed identificare conseguentemente le risposte prioritarie anche sulla base di determinati ed opportuni criteri (ad es.: urgenza, efficacia, efficienza, flessibilità, reversibilità, sostenibilità, robustezza, equità, etc.).

10. *Integrare l'adattamento nelle politiche esistenti.*

L'adattamento dovrà essere integrato nelle politiche e nei processi (ad es.: di decisione politica) esistenti che spesso non identificano come azione di "adattamento" quanto espresso in quelle

politiche, non solo in campo ambientale, ma anche nell'ambito socio-economico. L'adattamento in tal senso può essere inteso appunto non solo come una politica ambientale, ma come una pratica sociale che favorisca il *mainstreaming* nelle altre politiche pubbliche, ad esempio valutando anche la possibilità di modificare o integrare la normativa corrente nazionale o regionale, e nelle prassi del settore privato, ad esempio nella predisposizione delle Valutazioni di Impatto Ambientale (VIA) di impianti e infrastrutture e, più in generale, nella valutazione di piani e progetti, estendendo tali valutazioni alla salute e sicurezza umana (VIS).

11. *Effettuare un regolare monitoraggio e la valutazione dei progressi verso l'adattamento.*

L'efficacia delle decisioni ed i progressi compiuti nell'ambito dell'adattamento dovranno essere oggetto di un monitoraggio e di una valutazione continua attraverso **indicatori opportunamente validati**, che si basino sui processi (per misurare i progressi nell'attuazione delle misure) e sui risultati (per misurare l'efficacia dell'intervento). Il miglioramento della conoscenza disponibile, i nuovi risultati sulle mutevoli condizioni climatiche e sui rischi associati, le scoperte scientifiche che andranno sviluppandosi nel tempo, potranno essere inclusi nel processo di adattamento soltanto se esso sarà sufficientemente flessibile, in grado cioè di essere modificato nel tempo e aggiornato periodicamente.

2. Il contesto della Strategia Nazionale di Adattamento

La comunità scientifica internazionale è consapevole che il nostro pianeta deve affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, alcuni già in corso ed altri che si verificheranno in un futuro anche prossimo. La necessità di adattarsi a nuove condizioni climatiche molto probabilmente sussisterà anche se le emissioni di gas-serra e di aerosol e la deforestazione saranno ridotte significativamente nei prossimi decenni tramite l'attuazione di politiche di mitigazione su scala nazionale e globale.

2.1. Impatti attesi dei cambiamenti climatici e principali vulnerabilità in Europa e Mediterraneo

Le principali fonti scientifiche di riferimento per la valutazione degli impatti e della vulnerabilità ai cambiamenti climatici in Europa (rapporti di IPCC^{2,3} e EEA⁴) e per l'Italia (ad esempio, pubblicazioni e studi di o coordinati da APAT/ISPRA⁵, ENEA⁶, FEEM⁷, CMCC⁸), concordano nel sostenere che **nei prossimi decenni la regione europea e mediterranea dovrà far fronte ad impatti dei cambiamenti climatici particolarmente negativi, i quali, combinandosi agli effetti dovuti alle pressioni antropiche sulle risorse naturali, fanno dell'Europa meridionale e del Mediterraneo le aree più vulnerabili d'Europa.**

Risultati emersi dal Rapporto della EEA "Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012" pubblicato in novembre 2012⁹

Il Rapporto EEA (2012) fornisce una comprensiva base scientifica di riferimento sugli impatti e vulnerabilità ai cambiamenti climatici a livello europeo. I principali risultati del Rapporto possono essere sintetizzati come segue.

² IPCC, (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

³ IPCC 2014: "Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Working Group II Contribution to the IPCC 5th Assessment Report

⁴ EEA (European Environment Agency), (2010). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. EEA Report No 12/2012. <http://www.eea.europa.eu/pressroom/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012/>

⁵ Menne & Wolf, (2007). Environment and health risks from climate change and variability in Italy. WHO-APAT.

⁶ Antonioli F., V. Artale, C.A. Campiotti, S. Cocito, R. Delfanti, N. Colonna, B. Della Rocca, G. Delmonaco, G. Di Sarra, M. Frezzotti, C. Giraudi, M. Iannetta, C. Margottini, S. Marullo, P. Menegoni, B. Narcisi, A. Peirano, P. Picco, P. M. Ruti et al., (2007). Dossier ENEA per lo studio dei cambiamenti climatici e dei loro effetti.

⁷ Carraro, (2008). Cambiamenti climatici e strategie di adattamento in Italia. Una valutazione economica, Il Mulino

⁸ Castellari, S., & Artale, V., (2009). I cambiamenti climatici in Italia: evidenze, vulnerabilità e impatti. Bononia University Press

⁹ EEA (European Environment Agency), (2010). Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012. EEA Report No 12/2012 <http://www.eea.europa.eu/pressroom/publications/climate-impacts-and-vulnerability-2012/>

- Il **decennio (2002–2011)** è stato il più caldo in Europa con temperature sulle aree emerse europee di 1,3 °C superiori rispetto al livello preindustriale. Le proiezioni climatiche mostrano per la fine del XXI secolo un possibile innalzamento della temperatura media in Europa rispetto al periodo (1961– 1990).
- Le **ondate di calore** sono aumentate in frequenza e durata provocando migliaia di morti nell’ultimo decennio. Le proiezioni climatiche mostrano una **intensificazione delle ondate di calore in Europa** che potrebbero causare un numero più elevato di morti in assenza di specifiche misure di adattamento.
- La **precipitazione media** sta diminuendo in Europa meridionale e sta aumentando in Europa settentrionale. Le proiezioni climatiche indicano che tale trend continuerà anche in futuro. I cambiamenti climatici potranno causare un **aumento di inondazioni fluviali** a causa dell’intensificazione del ciclo dell’acqua causato dalle temperature più alte, in particolare in **Europa settentrionale**.
- I **fenomeni di siccità** stanno diventando più intensi e frequenti in **Europa meridionale**. Le **portate fluviali minime estive** potranno diminuire significativamente in **Europa meridionale** e anche in varie altre aree europee.
- L’area dell’**Artico** si sta riscaldando più velocemente delle altre aree europee: le estensioni minime estive di ghiaccio marino sono state rilevate nel 2007, 2011 e 2012. La fusione dei ghiacciai continentali della **Groenlandia** è raddoppiata dagli anni ‘90.
- Dal 1850 i **ghiacciai alpini** hanno perso circa 2/3 del loro volume e questo trend potrebbe continuare anche in futuro.
- Il **livello medio marino** sta crescendo causando un aumento del rischio di inondazioni costiere. Il livello medio globale marino è cresciuto di 1,7 mm/anno nel XX secolo e di 3 mm/anno negli ultimi decenni. Le proiezioni climatiche mostrano un ampio range di risultati, ma probabilmente nel XXI secolo l’innalzamento del livello medio globale marino sarà superiore a quello del XX secolo (anche se il livello marino relativo sulle coste Europee varia a seconda delle aree).
- I cambiamenti climatici hanno anche un ruolo nella **trasmissione di alcune malattie** che potranno provocare impatti rilevanti sulla **salute umana**.
- Stanno avendo luogo vari cambiamenti nella **biodiversità**: fioriture anticipate di piante e di fitoplancton e zooplancton, migrazioni di piante e animali a latitudini più settentrionali o ad altitudini più elevate. Studi mostrano un rischio potenziale di future estinzioni.
- Diminuisce la **disponibilità di risorse idriche** per l’**agricoltura** nell’**Europa meridionale**, mentre potrebbero essere più abbondanti in altre aree. La stagione di crescita di numerose colture in Europa si è allungata e il trend potrebbe continuare anche in futuro insieme ad una espansione delle colture situate nelle latitudini meridionali verso le latitudini settentrionali. Le proiezioni climatiche mostrano che il raccolto per alcune colture diminuirà in Europa centrale e meridionale a causa delle ondate di calore.

2.2. Impatti attesi dei cambiamenti climatici e principali vulnerabilità in Italia

In Italia gli impatti attesi più rilevanti nei prossimi decenni potranno essere provocati da un **innalzamento eccezionale delle temperature (soprattutto in estate)**, da un **aumento della frequenza di eventi meteorologici estremi (ondate di calore, siccità ed episodi di precipitazioni piovose intense)**, da una **riduzione delle precipitazioni annuali medie e dei flussi fluviali annui**.

Prospettiva socio-economica nazionale

I potenziali impatti attesi dei cambiamenti climatici e le principali vulnerabilità per l'Italia possono essere sintetizzate come segue:

- possibile peggioramento delle condizioni già esistenti di forte pressione sulle risorse idriche, con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua, soprattutto in estate nelle regioni meridionali e nelle piccole isole dove il rapporto tra acquiferi alluvionali e aree montane è basso;
- possibili alterazioni del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo. Le zone maggiormente esposte al rischio idro-geologico comprendono la valle del fiume Po (con un aumento del rischio di alluvione) e le aree alpine ed appenniniche (con il rischio di alluvioni lampo);
- possibile degrado del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno, con una parte significativa dell'Italia meridionale classificata a rischio di desertificazione e diverse regioni del Nord e del Centro che mostrano condizioni preoccupanti;
- maggior rischio di incendi boschivi e siccità per le foreste italiane, con la zona alpina e le regioni insulari (Sicilia e Sardegna) che mostrano le maggiori criticità;
- maggior rischio di perdita di biodiversità e di ecosistemi naturali, soprattutto nelle zone alpine e negli ecosistemi montani;
- maggior rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere, a causa di una maggiore incidenza di eventi meteorologici estremi e dell'innalzamento del livello del mare (anche in associazione al fenomeno della subsidenza, di origine sia naturale sia antropica);
- potenziale riduzione della produttività agricola soprattutto per le colture di frumento, ma anche di frutta e verdura; la coltivazione di ulivo, agrumi, vite e grano duro potrebbe diventare possibile nel nord dell'Italia, mentre nel Sud e nel Centro la coltivazione del mais potrebbe peggiorare e risentire ancor più della disponibilità di acqua irrigua;
- sono possibili ripercussioni sulla salute umana, specialmente per i gruppi più vulnerabili della popolazione, per via di un possibile aumento di malattie e

mortalità legate al caldo, di malattie cardio-respiratorie da inquinamento atmosferico, di infortuni, decessi e malattie causati da inondazioni e incendi, di disturbi allergici e cambiamenti nella comparsa e diffusione di malattie di origine infettiva, idrica ed alimentare;

- potenziali danni per l'economia italiana nel suo complesso, dovuti principalmente alla possibilità di un ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica; ad un'offerta turistica invernale ridotta (o più costosa) e una minore attrattività turistica della stagione estiva; a un calo della produttività nel settore dell'agricoltura e della pesca; ad effetti sulle infrastrutture urbane e rurali con possibili interruzioni o inaccessibilità della rete di trasporto con danni agli insediamenti umani e alle attività socio-economiche.

Prospettiva geo-strategica nazionale

Le **situazioni nazionali più critiche per l'Italia** possono essere sintetizzate come segue:

- le risorse idriche e le aree a rischio di desertificazione;
- l'erosione e l'inondazione delle zone costiere e l'alterazione degli ecosistemi marini;
- la regione alpina e gli ecosistemi montani, con la perdita di ghiacciai e di copertura nevosa;
- la salute, benessere e sicurezza della popolazione;
- le aree soggette a rischio idrogeologico;
- l'area idrografica del fiume Po e i bacini idrografici del distretto dell'Appennino centrale dove sono insediati i grandi invasi di regolazione delle acque.

A livello europeo i cambiamenti climatici rischiano di amplificare **le differenze regionali** in termini di qualità e disponibilità delle risorse naturali e degli ecosistemi a livello europeo. Tale valutazione è ritenuta valida anche per l'Italia. Anche in riferimento ai **costi degli impatti dei cambiamenti climatici** è possibile che emergano notevoli differenze tra le varie parti del territorio italiano.

Esistono pochi studi che tentano un'analisi complessiva degli **impatti sul PIL italiano dei cambiamenti climatici**. Carraro (2008¹⁰) si riferisce ancora alle ricerche condotte nell'ambito della Conferenza Nazionale sul Clima del 2007. La ricerca, che si basa sulla modellistica CGE¹¹, dimostra che anche in uno scenario di minimo aumento della temperatura, circa 0,93°C rispetto al 2001, la perdita indotta dai cambiamenti climatici potrebbe essere compresa tra lo 0,12% e lo 0,16% del PIL nel 2050. Usando ad esempio il PIL dell'Italia nel 2009 come riferimento, ciò ammonterebbe a circa 2,5 miliardi di Euro di mancata produzione di beni e servizi. **La perdita economica potrebbe arrivare fino allo**

¹⁰ Carraro, (2008). Cambiamenti climatici e strategie di adattamento in Italia. Una valutazione economica. Il Mulino

¹¹ Computable General Equilibrium, ovvero modelli di equilibrio economico generale.

0,2% del PIL se la variazione di temperatura fosse di +1,2°C. Gli impatti aumentano in modo esponenziale nella seconda metà del secolo, con una riduzione del PIL nel 2100 sei volte più grande che nel 2050. Questi dati, sostanzialmente confermati dall'unico altro studio disponibile (McCallum et al., 2013¹²), devono essere interpretati con cautela. L'approccio valutativo utilizzato considera solo marginalmente gli eventi estremi e non cattura né gli eventi catastrofici né le dimensioni più sociali degli impatti (quelle ad esempio legate al deterioramento della salute, all'incremento di mortalità, ad eventuali spostamenti forzati delle popolazioni dalle zone colpite dal dissesto idrogeologico, etc.). Si basa poi sul PIL come indicatore economico di impatto. Questo, tra le sue molte limitazioni come indicatore di benessere, annovera anche quelle di non rilevare le perdite di *stock*, come ad esempio quelle relative ai valori fondiari, e quella di non rappresentare adeguatamente la dimensione ambientale ed ecologica. Lo stesso studio Carraro et al. (2008) ad esempio evidenzia come, se il danno, anziché in termini di PIL, venisse misurato in termini di conseguenze sulle possibilità di consumo delle famiglie, la perdita sarebbe molto più considerevole, nell'ordine di 20-30 miliardi di Euro. **I numeri evidenziati vanno quindi considerati come stime altamente per difetto dei danni potenziali.**

Riguardo le **valutazioni di danni diretti per settore**, e tentando comunque di riassumere la grande eterogeneità di risultati, sembrerebbe che le perdite economiche più rilevanti da impatti climatici si materializzino nel **settore turistico** (17 e 52 miliardi di Euro di perdita diretta nel 2050 per scenari climatici di +2°C e +4°C rispetto al 2000 rispettivamente). Anche questo dato necessita però di corretta interpretazione. L'alto ammontare dei costi diretti, e sul PIL complessivo, è infatti determinato dall'elevata importanza che questo settore ha nella produzione di valore aggiunto nel nostro Paese. Dipende inoltre da elementi altamente aleatori e di difficile determinazione come il comportamento futuro del turista tipo. Danni diretti elevati vengono evidenziati inoltre nel **settore agricolo**, (fino a 13 e 30 miliardi di Euro nel 2050 per un aumento di temperatura di 2°C e 4°C rispetto al 2000 rispettivamente) seguiti, ma a distanza, da quelli relativi ai **fenomeni di dissesto idrogeologico** (circa 550 milioni di Euro annui nel 2050 associati per la precisione a fenomeni alluvionali derivanti dalla sola forzante climatica per uno scenario di aumento di circa 1°C rispetto al 2000). Anche quest'ultimo dato va interpretato con cautela. Da un lato infatti risulta molto difficile attribuire correttamente le componenti di costo al danno diretto o alle spese di adattamento; dall'altro individuare la componente di costo dovuta alla sola forzante climatica, è molto complesso. Inoltre, come più volte evidenziato nei vari studi presi in considerazione, aspetti come interruzione di servizi essenziali, costi di trasferimento delle popolazioni colpite e ovviamente impatti sulla salute hanno componenti non monetarie e sociali di difficile determinazione. Nonostante e indipendentemente dall'incertezza e variabilità delle stime, **un elemento comunque**

¹² McCallum, S., Dworak, T., Prutsch, A., Kent, N., Mysiak, J., Bosello, F., Klostermann, J., Dlugolecki, A., Williams, E., König, M., Leitner, M., Miller, K., Harley, M., Smithers, R., Berglund, M., Glas, N., Romanovska, L., van de Sandt, K., Bachschmidt, R., Völler, S., Horrocks, L. (2013). Support to the development of the EU Strategy for Adaptation to Climate Change: Background report to the Impact Assessment, Part I – Problem definition, policy context and assessment of policy options. Environment Agency Austria, Vienna.

comune a numerosi studi riportati, è quello di evidenziare un rapporto positivo tra benefici e costi dell'adattamento. Ciò, in diversi ambiti (protezione costiera, difesa del territorio) e a diverse scale di intervento.

3. Stato delle conoscenze degli impatti e vulnerabilità settoriali

3.1. Variabilità climatica presente e passata

La conoscenza del clima presente e del passato recente rappresenta il primo tassello necessario per identificare e stimare gli impatti dei cambiamenti climatici già avvenuti e quelli in corso. Essa si basa sulla elaborazione, attraverso l'applicazione di metodi e modelli statistici rigorosi, delle serie di osservazioni meteorologiche che soddisfano requisiti di qualità, continuità temporale, distribuzione e densità spaziale, omogeneità e regolarità di aggiornamento. Si riportano di seguito i messaggi chiave sull'argomento.

Messaggi chiave

- La temperatura media in Italia negli ultimi 100 anni è aumentata: le stime del rateo di riscaldamento sono dell'ordine di **+1 °C/secolo negli ultimi 100 anni e di 2°C/secolo negli ultimi 50 anni**; il rateo di variazione è ancora più consistente e stabile negli ultimi 30 anni. L'aumento della temperatura è più sensibile nelle stagioni estiva e primaverile.
- Il trend in aumento è confermato dall'andamento degli indicatori di estremi di temperatura.
- **Le precipitazioni cumulate medie annuali in Italia** nel lungo periodo sono in lieve diminuzione (dell'ordine di 1%/decennio). Tuttavia il segno e il livello di significatività delle tendenze sono molto variabili a seconda dell'intervallo di tempo, dell'area geoclimatica e della stagione.
- Nel lungo periodo si rileva anche **una diminuzione significativa del numero di eventi di bassa intensità**. Le tendenze di intensità e frequenza delle precipitazioni non sono invece univoche se si considerano finestre temporali più brevi e recenti e quando riguardano regioni specifiche del territorio italiano.
- I cambiamenti climatici in atto hanno comportato una **diminuzione degli apporti nevosi**, della **permanenza della neve al suolo** ed **effetti sul permafrost**.
- Per migliorare la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici è importante colmare i gap conoscitivi delle variazioni climatiche, a tal fine è prioritario superare gli attuali limiti normativi e organizzativi del monitoraggio meteo-climatico in Italia.

3.2. Variabilità climatica futura

Si riporta di seguito una sintetica e aggiornata panoramica dei principali risultati riguardanti i possibili futuri cambiamenti climatici nella regione del bacino Mediterraneo e della penisola Italiana desunti da una valutazione della più recente letteratura scientifica.

Messaggi chiave

- Gli scenari climatici indicano che già nei primi decenni del XXI secolo (2021-50) potrebbero verificarsi significativi cambiamenti del clima Mediterraneo e dell'Italia rispetto al periodo di riferimento (1961-90).
- Lo scenario A1B IPCC SRES , per il periodo 2021-50, produce un riscaldamento (~1.5° C in inverno e quasi 2°C in estate) e una diminuzione di precipitazione (circa -5% in inverno e -10% in estate) rispetto al periodo di riferimento su gran parte dell'area Mediterranea. Valori più alti di riscaldamento e riduzioni più drastiche di precipitazioni si ottengono per scenari corrispondenti a più alte emissioni (e.g. A2).
- Le proiezioni di cambiamento climatico per l'Italia (scenario A2) mostrano **aumenti della temperatura media stagionale** con valori che alla fine del XXI secolo vanno dagli oltre 5°C dell'Italia settentrionale in estate (Giugno-Agosto) ai circa 3°C nell'Italia meridionale in inverno (Dicembre-Febbraio).
- Su gran parte dell'Italia, secondo lo scenario A2, **le precipitazioni medie diminuiscono in estate del 30%** e oltre, mentre in inverno la riduzione è molto meno consistente al sud e praticamente nulla al centro. Al nord la precipitazione mostra un aumento significativo (+17%), soprattutto sulle aree Alpine.
- Oltre ai cambiamenti nei valori medi, le proiezioni indicano **alterazioni della variabilità delle temperature e delle precipitazioni sull'Italia**. In particolare, l'aumento della variabilità estiva della temperatura, accompagnato dall'aumento dei valori massimi indica un aumento considerevole della probabilità di occorrenza di ondate di calore. Anche la precipitazione mostra un cambio nei regimi, con un aumento degli eventi intensi, a dispetto della generale diminuzione dei valori medi stagionali.
- I cambiamenti di precipitazione associati a quelli di temperatura ed evaporazione provocano un significativo aumento degli eventi siccitosi su gran parte dell'Italia.
- Il generale riscaldamento della penisola italiana e dell'area alpina in particolare, portano a una **significativa riduzione dell'estensione dei ghiacciai Alpini**. Per i ghiacciai delle Alpi Occidentali, per esempio, si prevede un arretramento di molte centinaia di metri entro la fine del 21° secolo.
- Le proiezioni climatiche indicano che anche **le condizioni del Mar Mediterraneo** potrebbero essere sostanzialmente alterate dal riscaldamento globale. In particolare, nello scenario A1B la sua temperatura superficiale (SST) nel periodo 2021-50 è proiettata in aumento di circa 1.3°C $\pm$ 0.5° rispetto al periodo di riferimento.

- **Le variazioni di temperatura e del bilancio idrologico del Mar Mediterraneo** si riflettono sul livello del mare. Gli scenari A1B condotti nel Progetto Europeo CIRCE indicano una possibile tendenza di aumento del livello del mare per effetto sterico dell'ordine di 0.29 (± 0.13) cm/anno, che porterebbero il livello del bacino nel periodo 2021-50 ad essere mediamente più alto dai 7 ai 12 cm rispetto al periodo di riferimento. A questo aumento andrebbe aggiunto quello del livello dell'oceano globale indotto dalla fusione dei ghiacci continentali (soprattutto Groenlandia e Ovest Antartico).
- **Le incertezze associate alle proiezioni climatiche** fornite dai modelli numerici sono ancora grandi, soprattutto quando si voglia caratterizzare il segnale a scala regionale o locale. L'approccio multi-modello e multi-scenario intrapreso in molti progetti ha permesso di avere una stima delle incertezze dovute ai diversi modelli utilizzati ed alla scelta degli scenari considerati. Queste incertezze devono essere attentamente considerate nell'interpretazione e nell'utilizzo delle informazioni e dei dati ottenuti dalle proiezioni climatiche.

3.3. Risorse idriche (quantità e qualità)

Le risorse idriche rappresentano sia un comparto ambientale sia un settore economico, ma in realtà non sono altro che l'unione delle manifestazioni più apparenti del ciclo biogeochimico dell'acqua che pervade ogni forma di vita, comparto ambientale e attività economica. In questo settore si è fatta un'analisi dello stato della situazione, della quantità e della qualità, delle risorse idriche in Italia e una valutazione dei maggiori impatti cui saranno soggette tali risorse. Riguardo alle prospettive in termini di strategie di adattamento, appare evidente che da un lato le politiche idriche possono rappresentare una naturale strada maestra per il "mainstreaming" dell'adattamento in vari settori (si pensi ad esempio a quello agricolo) e dall'altro qualsiasi iniziativa di adattamento non potrà non essere preventivamente analizzata alla ricerca di possibili sinergie e validata rispetto alle possibili ripercussioni sul comparto delle risorse idriche.

Messaggi chiave

- L'Italia ha dovuto da sempre affrontare problemi legati alla scarsità delle risorse idriche e quindi possiede una cultura diffusa e una serie di strumenti che la rendono relativamente più pronta ad affrontare la sfida imposta dall'adattamento ai cambiamenti attesi, anche se esistono croniche carenze infrastrutturali e gestionali in termini di efficienza dello sfruttamento delle risorse disponibili.
- Lo stato delle risorse idriche in generale non presenta gravi criticità in termini di disponibilità complessiva di acqua su base annua quanto piuttosto in termini di **disomogenea, disponibilità nel tempo e nello spazio e di criticità di efficienza gestionale**. Tale situazione si riflette, in taluni ambiti, in diffuse e profonde

alterazioni dei regimi idrologici naturali causate dall'eccessiva pressione dei prelievi.

- Per quel che concerne la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche nazionali, occorre ricordare che qualsiasi procedura di downscaling di modelli globali o regionali comporta un grado di incertezza nella successiva analisi idrologica che deriva da una oggettiva limitatezza delle conoscenze e in particolare delle capacità dei modelli di simulare gli aspetti di maggiore interesse per le risorse idriche, e in particolare la variabilità dei fenomeni e delle probabilità del verificarsi di eventi estremi, come siccità e alluvioni.
- L'adattamento in campo idrico richiede **nuovi paradigmi di gestione** che integrino le notevoli conoscenze fin ad ora acquisite. L'adattamento è un processo che richiede decisioni e azioni concertate con molti decisori e gruppi di interesse. Pertanto, solo un solido approccio partecipativo può garantire adeguate potenzialità di successo.
- L'identificazione delle misure di adattamento deve essere fatta di volta in volta sulla base delle condizioni locali, ma può giovare di repertori piuttosto consolidati delle possibili misure. Fondamentale per l'efficacia e l'efficienza dei piani e delle misure di adattamento è il loro inserimento (mainstreaming) all'interno delle varie cornici settoriali delle politiche esistenti (es. politica agricola ed energetica), ma il salto di qualità indispensabile consiste nell'introduzione di un'ottica intersettoriale per l'identificazione delle sinergie e la limitazione dei possibili effetti collaterali indesiderati.
- In attesa di sviluppare adeguati modelli per la scala locale, la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche può essere inizialmente sostenuta anche da **analisi statistiche a scala distrettuale su serie storiche considerate non stazionarie**.

3.4. Desertificazione, degrado del territorio e siccità

Il degrado del territorio e la desertificazione sono dovuti all'interazione tra cambiamenti climatici e **sovrasfruttamento delle risorse naturali, suolo, acqua e vegetazione da parte dell'uomo** e si manifestano con sintomi locali diversi. In estrema sintesi si può affermare che possono dipendere da qualità e quantità delle risorse idriche, erosione e salinizzazione del suolo, riduzione della biodiversità negli ecosistemi naturali terrestri, rischi da incendi, siccità ed alluvioni. I cambiamenti climatici influiscono direttamente sull'intensità di numerosi processi bio-fisici e chimici nelle **aree climaticamente caratterizzate da condizioni secche**, di cui si registra un incremento negli ultimi decenni arrivando a interessare attualmente **circa il 20% del territorio nazionale nelle regioni meridionali ed insulari**. Nelle **zone umide del centro nord** si riscontrano incrementi di frequenza, intensità e durata di episodi di siccità e di precipitazioni intense ma soprattutto una

diffusa sensibilità al degrado delle zone rurali esposte ad una possibile incremento dell'erosione e della perdita di sostanza organica dei suoli a causa di progressivi cicli di abbandono e successiva inclusione in tessuti semi-urbanizzati.

Messaggi chiave

- **Le aree maggiormente sensibili** alla riduzione della produttività economica e biologica dovuta a processi di desertificazione e degrado costituiscono **circa il 30,8% del territorio italiano**.
- I cambiamenti climatici, come prefigurati dagli scenari attualmente disponibili, aggraveranno **l'azione dei processi di erosione, salinizzazione, perdita di sostanza organica dei suoli**. La siccità accrescerà **il rischio di incendi e di stress idrico** con effetti sia nelle zone umide che in quelle secche sommandosi talora anche a eventi e/o situazioni di carenza idrica.
- **La povertà ed il degrado del territorio** possono accrescere i loro effetti in conseguenza dei cambiamenti climatici specialmente nelle regioni meridionali ed insulari maggiormente sensibili ai fenomeni di desertificazione e degrado del territorio, Sicilia, Sardegna, Puglia, Basilicata e Molise.
- **La gestione delle risorse naturali (acqua, suolo, sottosuolo e vegetazione)** richiederà una piena attuazione delle attuali politiche nazionali, europee e globali incentivando il ricorso alle migliori tecnologie e conoscenze disponibili tenendo conto e valorizzando le specificità locali.
- Le politiche e le azioni di adattamento ai cambiamenti climatici che riguardano il degrado del suolo e la desertificazione devono necessariamente essere disegnate e attuate su **scala locale**, ma con un efficiente coordinamento inizialmente a livello distrettuale e quindi a livello nazionale, nonché basate sulla conoscenza delle diverse caratteristiche con cui i fenomeni si presentano. A tal proposito si rende necessario dare piena attuazione al Programma di Azione nazionale di lotta alla siccità e alla desertificazione finalizzato alla precisazione delle azioni operative da svilupparsi a livello locale (cfr. Convenzione Internazionale delle Nazioni Unite sulla Lotta alla Siccità e desertificazione – UNCCD Parigi 1994 e Delibera CIPE 21 dicembre 1999, n. 229).

3.5. Dissesto idrogeologico

Gli **eventi di dissesto idrogeologico (inondazioni, colate detritiche, frane, erosione, sprofondamenti)** che si sono verificati di recente nel Paese hanno riproposto all'attenzione dell'opinione pubblica il tema dell'impatto dei cambiamenti climatici sulla **frequenza e l'intensità di eventi estremi di natura idrologica e geomorfologica**. E' evidente che la vulnerabilità del Paese sta subendo profondi cambiamenti, soprattutto nei confronti degli eventi che si estrinsecano su scale temporali ridotte. A ciò concorrono anche l'espansione

urbana che ha interessato tutta l'Italia in modo rilevante dal dopoguerra, l'occupazione di aree prima disponibili per l'invaso dei volumi di piena e il progressivo abbandono della funzione di manutenzione e presidio del territorio (ANCE/CRESME, 2012¹³).

I cambiamenti climatici in atto agiscono su due elementi essenziali del clima: **le temperature atmosferiche e le precipitazioni**, queste ultime in soluzione più diversificata a con diversa incidenza su diverse aree geografiche. L'aumento delle temperature ha effetti che variano in funzione della quota e della latitudine. Alle **quote e alle latitudini più basse**, l'aumento della temperatura comporta un incremento dell'evapotraspirazione. A **quote e latitudini più elevate**, prevale il maggiore apporto idrico dovuto alla fusione di neve, ghiaccio e permafrost, oltre che all'innalzamento dell'isoterma zero, con un incremento delle precipitazioni liquide rispetto a quelle nevose. In questo caso, gli effetti del rialzo termico sono prevalentemente destabilizzanti.

E' opportuno rilevare come l'**ambiente alpino** stia sperimentando aumenti delle temperature atmosferiche superiori ai valori medi globali (in analogia con quanto riscontrato per le alte latitudini), ed è importante ricordare come la dinamica dello scioglimento e del movimento delle masse nivali abbia pure subito cambiamenti significativi (Bocchiola et al., 2009¹⁴).

Gli effetti dei cambiamenti climatici sui fenomeni di dissesto sono eterogenei, sostanzialmente perché diversa è l'azione filtro, ossia la relazione causa-effetto, operata dal bacino idrografico. Gli stessi cambiamenti climatici producono effetti diversi in dipendenza delle caratteristiche dell'area geografica, dove si verifica la sollecitazione climatica.

I cambiamenti climatici e idrologici rendono necessaria e indifferibile l'**analisi del rischio connesso alla gestione degli invasi artificiali (dighe e laghi) e delle infrastrutture in genere che interagiscono con le acque e con i versanti**. L'Italia possiede i dati, le informazioni e le risorse per compiere un esame critico della situazione del Paese, in tempi compatibili con le esigenze ambientali e sociali. E' indispensabile agire con tempestività, considerata la rapidità con cui i cambiamenti climatici, idrologici e ambientali in genere si stanno verificando, e tenuto conto che gli scenari concordano nell'indicare per il prossimo futuro una prosecuzione dell'andamento attuale (IPCC, 2013¹⁵).

Messaggi chiave

- Gli impatti dei cambiamenti climatici sui fenomeni di dissesto idrogeologico sono legati alle **caratteristiche del territorio e del tessuto urbano e sociale**. È quindi

¹³ ANCE (Associazione nazionale costruttori edili) - CRESME (Centro ricerche economiche, sociologiche e di mercato), (2012). Lo stato del Territorio Italiano 2012 - Insediamento e rischio sismico e idrogeologico. Primo Rapporto ANCE/CRESME. Roma, ottobre 2012 http://www.camera.it/temi/temi16/CRESME_rischiosismico.pdf.

¹⁴ Bocchiola, D., Medagliani, M., Rosso, R., (2009). Use of a Regional Approach for Long-Term Simulation of Snow Avalanche Regime: a Case Study in the Italian Alps. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 41(3), 285-300, 2009.

¹⁵ IPCC, 2013 Climate Change, (2013). The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

necessaria una più puntuale ricostruzione dell'esposizione e della vulnerabilità del sistema socio-economico a scala regionale.

- E' necessario **analizzare il sistema clima-meteorologia-idrologia-geomorfologia-territorio** nella sua interezza.
- E' essenziale comprendere e considerare **il ruolo delle modificazioni dell'assetto dei versanti e dei corsi d'acqua (cambiamento idrologico)**.
- **Il monitoraggio e l'analisi dell'informazione** sono essenziali per la messa a punto di strategie di adattamento efficaci.
- E' necessario effettuare una migliore ricostruzione dei caratteri territoriali delle Regioni superando le attuali differenziazioni fornite dagli scenari di pericolosità e rischio idrogeologico che fanno riferimento alle diverse Autorità di Bacino/Distrettuali.
- E' necessario identificare con grande accuratezza **le zone a maggiore rischio**, con lo scopo di assegnare priorità agli interventi strutturali più urgenti che necessariamente si confrontano con risorse disponibili limitate tenendo in considerazione le modifiche in termini di rischio dovute ai cambiamenti climatici. È necessaria la realizzazione di matrici evento-danno a scala regionale e locale.
- E' necessario considerare come la diversa distribuzione stagionale e durata di permanenza della neve al suolo contribuisca attraverso la fusione a **rendere più gravose le piene primaverili**;
- E' necessario condurre un approfondimento su infrastrutture quali dighe nazionali, sbarramenti fluviali di ritenuta e bacini di accumulo idrico regionali considerando i **rischi di eventi quali il crollo delle opere** come conseguenza di sisma, frana di versante, piena idraulica e la possibile escalation del danno risultante da una catena di eventi (una frana o sisma anche limitato può causare allagamenti di vaste aree anche abitate se viene interessato un accumulo idrico).
- E' necessario valutare gli impatti indiretti sulle dighe ed in generale sulle opere di accumulo idrico che si stanno manifestando e che aumenteranno a causa dei cambiamenti climatici in atto e **rivisti i criteri di progettazione** aggiornando i canoni idrologico-idraulici utilizzati in passato, i criteri di scelta dei materiali da costruzione maggiormente soggetti all'invecchiamento per le differenti condizioni climatiche, nonché i criteri per la valutazione delle costruzioni esistenti e per gli eventuali interventi di adattamento, adeguamento e manutenzione delle strutture.
- E' essenziale un **maggior coordinamento fra le azioni e le politiche attuate dai diversi organi di governo del territorio, alle diverse scale geografiche e temporali**.
- Le azioni di adattamento nel settore idrogeologico devono considerare attentamente **il migliore bilanciamento fra azioni strutturali e non strutturali** considerando la complessità e la fragilità del territorio italiano. Tra le azioni non strutturali è necessario prevedere la creazione di un Sistema di Supporto alle

Decisioni in grado di analizzare le condizioni attuali e future di pericolosità, vulnerabilità e rischio a fronte di fenomeni di frana ed alluvionali, con particolare riguardo al Climate Change, applicato alla pianificazione estesa e locale

- Sono indispensabili azioni per estendere e migliorare l'informazione e l'educazione della popolazione, al fine di accrescere **la capacità di percezione del rischio climatico-ambientale**.
- E' necessario lo sviluppo e il potenziamento delle azioni di raccordo tra le attività del **Sistema di allertamento** statale, nazionale e regionale per il rischio idrogeologico e idraulico e le **misure di prevenzione non strutturale e di gestione dell'emergenza**.
- E' essenziale l'individuazione di misure di adattamento ai cambiamenti climatici attraverso il percorso avviato dal d.lgs. 49/2010 di recepimento della **Direttiva alluvioni** attraverso la redazione e l'aggiornamento dei **Piani di Gestione**.
- Le linee prioritarie di azione in questo settore sono le seguenti:
 - l'ampliamento del quadro conoscitivo in merito alla vulnerabilità del territorio; è urgente che lo Stato si doti della cartografia geologica (Progetto CARG) al fine di avere a scala nazionale e regionale un modello geologico di riferimento per la definizione degli scenari di rischio;
 - il coordinamento "orizzontale" tra politiche diverse (territoriali, paesaggistiche, ambientali, agricole, di protezione civile), e "verticali" tra i livelli di governo del territorio, tra Stato, Regioni e altri Enti territoriali;
 - l'ampliamento delle attività di monitoraggio nelle zone a rischio;
 - l'approfondimento degli studi di vulnerabilità delle zone ad elevato rischio;
 - la pianificazione di interventi strutturali;
 - le azioni di educazione della popolazione per affrontare le situazioni di emergenza.

3.6. Biodiversità ed ecosistemi

3.6.1 Ecosistemi terrestri

Le emissioni di gas serra e i conseguenti cambiamenti climatici globali possono modificare direttamente (tramite la modificazione dei cicli biogeochimici e l'aumento della temperatura) e indirettamente (mediati da fattori fisici e chimici o da interazioni biologiche interspecifiche) gli ecosistemi terrestri, gli individui e le popolazioni che li abitano.

Messaggi chiave

- I cambiamenti climatici globali impattano sulla **fisiologia**, sul **comportamento**, sul **ciclo vitale (fenologia)** e sulla **distribuzione geografica delle specie**, sulla **composizione delle comunità ecologiche terrestri** e sulle **interazioni interspecifiche**.
- E' ormai comune in Italia **l'anticipazione di: fioriture di molte piante** (anche di dieci giorni o più), arrivi di molte specie di uccelli migratori, riproduzione di molti anfibi (anche di settimane) e sviluppo dello stadio alato di molti insetti.
- Si sono verificate **modifiche nella distribuzione di specie vegetali e animali**; specie vegetali della fascia montana sono risalite di quota e sono ora presenti anche nelle zone di culmine; specie animali montane si sono spostate in alta quota con conseguente riduzione del loro areale.
- **Le zone alpine e appenniniche di alta quota** e, in misura minore, **la regione biogeografica mediterranea** sono le aree a maggior rischio di perdita di biodiversità e ad oggi hanno subito gli impatti più evidenti.
- I cambiamenti climatici e le emissioni di gas serra agiscono negativamente in **sinergia con altri driver di cambiamento globale e locale**: frammentazione e degradazione degli habitat, invasione di specie aliene e nell'Italia settentrionale emissione di inquinanti atmosferici (ossidi di azoto e di zolfo, ozono) e cambiamenti di uso del suolo.
- **Alpi e Appennini** saranno **le zone più vulnerabili in futuro** con una perdita di specie vegetali stimata, entro il 2100, di circa il 60%; le foreste mediterranee saranno parzialmente sostituite da vegetazione arbustiva.
- Nell'**Appennino meridionale**, potrebbero scomparire entro la fine del secolo fino a 8-10 specie di rettili. Tra gli uccelli, le maggiori contrazioni potrebbero essere osservate per alcuni limicoli, mentre gli ardeidi potrebbero espandere la loro distribuzione; tra i mammiferi la perdita di biodiversità potrebbe essere circa il 20%.
- Alcune patologie di piante e animali sono incrementate ed incrementeranno a causa del riscaldamento globale; così pure le zoonosi, ovvero le malattie umane veicolate da animali.
- Le molteplici iniziative intraprese inerenti l'impatto dei cambiamenti climatici sono maggiormente legate ad attività di ricerca e monitoraggio e costituiscono un'imprescindibile base di conoscenze, ma si rende ora altresì necessaria una politica ambientale strategica in grado di utilizzare in maniera efficace le conoscenze acquisite per indirizzare le pratiche di conservazione e gestione del patrimonio costituito dalla biodiversità in Italia, per guidare gli interventi di mitigazione dei cambiamenti climatici e per orientare la futura ricerca.

3.6.2. Ecosistemi marini

Messaggi chiave

- Le dirette conseguenze dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi marini includono:
 - **l'aumento della variabilità di tutti i processi** che interessano l'ambiente marino;
 - **l'aumento della stratificazione delle masse d'acqua** che possono ridurre la connessione tra ambienti profondi e costieri con alterazione dei cicli biologici e biogeochimici;
 - **l'alterazione della produzione primaria e della conseguente produzione di risorse alieutiche;**
 - **il cambiamento nella struttura e distribuzione di comunità planctoniche e bentoniche marine costiere e profonde;**
 - **l'alterazione dei cicli vitali e riproduttivi** delle specie di vertebrati ed invertebrati marini, delle componenti vegetali e microbiche con aumento della loro vulnerabilità e dei tassi di estinzione;
 - **l'alterazione delle reti trofiche marine;**
 - **l'alterazione della distribuzione e degli effetti dei contaminanti e dell'impatto dell'inquinamento;**
 - **l'instaurarsi di condizioni ambientali favorevoli all'ingresso di specie non indigene.**
- **La frequenza della presenza di mucillagini nel mare Adriatico** è aumentata negli ultimi due decenni, in concomitanza con una significativa riduzione nella produzione primaria. Un'analisi basata su dati raccolti negli ultimi 60 anni (1950-2008), ha messo in evidenza che l'anomalia positiva della temperatura superficiale spiega una gran parte della varianza dei fenomeni di mucillagini, su base annuale e decennale nel Mar Mediterraneo. Se questi fenomeni continueranno ad aumentare per frequenza, durata, e diffusione nelle zone costiere, aumenterà lo stress per gli ecosistemi bentonici con importanti conseguenze per la biodiversità, i beni ed i servizi prodotti delle aree influenzate da questi eventi.
- Il Mediterraneo, grazie alla sua particolare posizione geografica e alla presenza di una vasta popolazione umana lungo le sue coste, è incline all'eutrofizzazione costiera che, a livello di bacino, rappresenta già un problema ecologico sia sociale sia economico. Tra le zone più colpite del Mediterraneo, il Mare Adriatico ha conosciuto negli ultimi 100 anni un'esacerbazione dell'eutrofizzazione, con un'inversione di tendenza nei decenni più recenti, non legata ai cambiamenti climatici, ma piuttosto ai diminuiti apporti di nutrienti di origine antropica veicolati dai fiumi sfocianti in quel bacino marino.
- Dagli anni 90, in Mediterraneo sono state documentate **numeroso morie di massa delle comunità di megafauna sessile dei fondi rocciosi**. In tempi recenti queste

more si verificano ormai con frequenza quasi annuale e in aree diverse. Tali eventi hanno alterato in modo pressoché definitivo alcune comunità bentoniche, coinvolgendo in particolare organismi filtratori, quali poriferi, cnidari, bivalvi e ascidie. La loro scomparsa libera improvvisamente ampie aree di substrato, prontamente occupate da specie opportuniste e/o non autoctone.

- **L'aumento del livello del mare**, previsto a seguito dell'innalzamento della temperatura, rappresenta un grave pericolo per le comunità di specie che abitano le aree costiere. Lungo le coste dell'Adriatico, le scogliere artificiali erette a difesa ormai pressoché ininterrotta delle spiagge hanno permesso lo sviluppo di popolazioni di specie aliene, quali il muricide *Rapana venosa* e l'alga verde *Codium fragile*. Inoltre, le scogliere artificiali possono essere siti di insediamento dei polipi di meduse.
- **Le foreste di macroalghe di fondi rocciosi poco profondi** sono dominate da *Cystoseira* in Mediterraneo. Tale habitat è in regressione ed è stato sostituito da alghe a feltro e da specie invasive, con conseguenze importanti per le comunità ad esse associate. Lungo la costa adriatica, rimangono solo 2 delle 7 specie di *Fucales* documentate in passato.
- Studi condotti su scala pluridecennale nel **Nord Adriatico** hanno messo in evidenza:
 - il riscaldamento delle acque superficiali a scala regionale;
 - un decremento significativo degli apporti fluviali dovuto alla riduzione delle precipitazioni;
 - un aumento evidente della salinità superficiale;
 - un aumento degli apporti fluviali di azoto, che assieme alla riduzione degli apporti di fosforo, voluti dalla legge italiana, ha causato un aumento del rapporto N/P;
 - un'acidificazione delle acque più dense dovuta all'aumento della CO₂ atmosferica;
 - lo stato trofico dei sedimenti costieri è diminuito di oltre l'80% nel periodo 1996-2007.

Questi cambiamenti hanno determinato:

- la riduzione dell'abbondanza del fitoplancton ed un aumento percentuale delle forme microalgali più piccole;
- una riduzione dell'intensità e della frequenza delle fioriture invernali a diatomee;
- una drastica riduzione dei tintinnidi senza però che l'abbondanza totale del microzooplancton ne risenta ed un aumento della biodiversità;
- un aumento del mesozooplancton;
- un miglioramento del macrobenthos in aree prima pesantemente impattate dall'eutrofizzazione (anossia), un trend in diminuzione sia dei pesci

- demersali sia dei piccoli pelagici, una generale riduzione del livello trofico medio delle comunità ittiche;
- l'abbondanza e la biodiversità della meiofauna sono significativamente diminuite per oltre l'80% nel periodo 1996-2007;
 - l'aumento dell'abbondanza delle meduse lungo le zone costiere.
- I cambiamenti climatici globali e i loro effetti su scala regionale possono influenzare **la frequenza e l'intensità degli eventi episodici guidati dal clima** come il fenomeno denominato Dense Shelf Water Cascading (DSWC), ovvero una caduta di acqua densa lungo le scarpate continentali. In un recente studio condotto nel Mediterraneo nord occidentale è stato dimostrato un effetto diretto del DSWC sugli ecosistemi di acque profonde, nonché sulle loro risorse biologiche. In questa zona, è stato visto che gli eventi di cascading possono causare il crollo delle catture del gamberetto *Aristeus antennatus*, specie importante anche dal punto vista economico.
 - Nel **Mediterraneo profondo** dati raccolti su scala decennale (dal 1989 al 1998) hanno evidenziato che anche gli ambienti di acque profonde e le comunità che vi abitano (sia in termini di diversità e composizione) possono essere fortemente influenzati da piccole variazioni di temperatura.
 - Per aumentare la resilienza dei sistemi marini con grande attenzione ai sistemi socio-economici associati è prioritario **migliorare lo stato di qualità degli ecosistemi marini, preservare la biodiversità, ricostituire gli stock ittici e di specie sfruttate**.
 - In particolare per il Mediterraneo, il riscaldamento globale ha portato verso una **tropicalizzazione**, che determina una contrazione nella distribuzione delle specie ad affinità fredda, generalmente autoctone. Il riscaldamento globale favorisce anche **l'avanzata delle specie aliene ad affinità calda in Mediterraneo**. Inoltre è presente il fenomeno della **"meridionalizzazione"** provocato dall'aumento dell'importanza delle specie termofile indigene. Tali cambiamenti possono incidere negativamente sulle attività di pesca (sia quella commerciale sia ricreativa) e possono avere un forte impatto socio-economico sulle comunità costiere.
 - Il 61% dei servizi ecosistemici deriva dagli ecosistemi costieri (gli ecosistemi profondi, nonostante la loro estensione, sono ancora esclusi dalla stima complessiva di beni e servizi forniti dagli ecosistemi marini), quindi è necessaria un'azione immediata per preservare lo sviluppo e uso sostenibile di questi ecosistemi. I cambiamenti indotti dal riscaldamento globale e dall'**acidificazione degli oceani** possono avere importanti conseguenze dirette/indirette sugli ecosistemi marini e sulla vita umana. Allo stato attuale, è evidente che diversi ecosistemi si stanno degradando e stanno perdendo una frazione importante della loro produzione di beni e servizi.

3.6.3. Ecosistemi di acque interne e di transizione: biodiversità, funzioni e servizi dell'ecosistema

Biodiversità, funzioni e servizi dell'ecosistema acquatico sono valutati considerando lo stato attuale, la vulnerabilità e le possibili variazioni attese in base al cambiamento climatico e alle risposte provenienti da altri settori, ad esempio dall'uso delle risorse idriche e dal dissesto idrogeologico.

Messaggi chiave

- Gli ecosistemi di acque interne sono soggetti a notevoli pressioni antropiche che causano la perdita di componenti biologiche e habitat, e un generale **scadimento delle condizioni naturali**. I cambiamenti climatici agiscono pertanto su ecosistemi che sono già in parte compromessi e caratterizzati da una vulnerabilità elevata e possono amplificare effetti quali la perdita di specie e servizi ecosistemici, le invasioni biologiche e il deterioramento della qualità delle acque.
- **Ecosistemi fluviali** - L'arretramento dei ghiacciai sta causando la perdita di corsi d'acqua glaciali e una variazione importante del regime idrologico di quelli alpini. Nei corsi d'acqua principali del bacino Padano-Veneto sta aumentando la frequenza degli eventi estremi, per quanto non siano ancora evidenti chiare tendenze evolutive. Sul versante appenninico della Pianura Padana e nella parte peninsulare è prevista un'intensificazione dell'intermittenza dei deflussi, con effetti anche gravi sulle componenti biologiche. In particolare, si presentano problemi di deflusso minimo vitale ed ecologico, perdita di habitat delle fasce laterali, frammentazione longitudinale e trasversale, aumento delle piene lampo, diminuzione della capacità di laminazione e della capacità tampone biogeochimica, possibile perdita di endemiti e aumento delle specie invasive.
- **Laghi alpini profondi** - I laghi alpini profondi sono soggetti a diverse pressioni: prelievi idrici, turismo, carichi dei nutrienti ed eutrofizzazione. In alcuni di essi si stanno già manifestando i sintomi dei possibili effetti del riscaldamento globale, con persistenza della stratificazione termica e rimescolamento incompleto delle masse idriche (meromissi). I principali impatti attesi sono: persistente anossia nelle acque di fondo e perdita di specie pregiate (es. salmonidi), scomparsa di habitat litoranei con danneggiamento e/o perdita di specie sensibili (molluschi e anfibi), sbilanciamento della stechiometria dei nutrienti, fioriture di cianobatteri tossici. L'arretramento dei ghiacciai potrebbe avere ulteriori impatti sulla variabilità degli apporti e dei livelli idrici.
- **Laghi d'alta quota** - Minori precipitazioni e riscaldamento potrebbero causare il progressivo restringimento, fino alla completa scomparsa, dei laghi d'alta quota che dipendono quasi esclusivamente dalla deposizione umida. Le possibili conseguenze sono: perdita di habitat pregiati, endemiti e costituenti del paesaggio montano.

- **Laghi naturali dell'Italia centrale** - Sono presenti due tipologie di ecosistemi: i laghi poco profondi (laghi piatti) e i laghi vulcanici, entrambe fortemente dipendenti dalle condizioni climatiche. Minori precipitazioni e riscaldamento hanno effetti sui livelli idrici, con un progressivo impoverimento delle comunità del litorale. Nel caso dei laghi piatti, nel lungo periodo bilanci idrici negativi potrebbero anche causare il prosciugamento: ad esempio, negli scenari climatici peggiori, la sopravvivenza del Trasimeno è ritenuta ad alto rischio già nei prossimi decenni.
- **Laghi artificiali dell'Italia meridionale e delle isole** - Sono ecosistemi artificiali destinati ad accumulare acqua, prevalentemente per gli usi potabile e irriguo, e sono intrinsecamente soggetti al disturbo causato dalle forti variazioni del livello idrico. Sono localizzati in regioni già oggi caratterizzate da forte deficit idrico, perciò la diminuzione delle precipitazioni e l'aumento della temperatura non potranno che causare un'accentuazione del disturbo e un generale peggioramento delle condizioni ecologiche.
- **Acque lentiche di piccole dimensioni** - Stagni, pozze, paludi, torbiere e acquitrini sono ecosistemi isolati e di piccole dimensioni rimasti dopo le opere di bonifica dei secoli scorsi e il grande sviluppo urbano e agricolo degli ultimi anni. Per quanto vulnerabili e minacciati dalle pressioni antropiche, rappresentano importanti serbatoi di biodiversità. Sono particolarmente sensibili ai cambiamenti climatici per la bassa profondità e le piccole dimensioni. La loro scomparsa implicherebbe una perdita di specie endemiche e relitte e di una grande varietà di specie, vegetali e animali, che spesso sono gli elementi naturali residui del paesaggio locale.
- **Ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee** - Le acque sotterranee e i corpi idrici superficiali che ne dipendono (sorgenti, fontanili, numerosi corsi d'acqua, laghi carsici e zone umide), ricchi di specie endemiche, risentono dell'alternanza di secche prolungate e piene improvvise e violente che alterano la connettività verticale tra corpo idrico superficiale e falda, con conseguente perdita di biodiversità. Vi è inoltre un'interazione marcata tra sovra-sfruttamento della risorsa idrica sotterranea, inquinamento delle acque e cambiamenti climatici, che lascia prevedere un'amplificazione degli impatti negativi già in atto.
- **Ecosistemi di transizione marino-costieri** - Lagune e foci fluviali sono già notevolmente modificate e soggette a pressioni locali: acquacoltura e pesca, turismo, urbanizzazione e industrializzazione, espansione delle zone ad agricoltura intensiva e aumento dei carichi inquinanti. Sono particolarmente vulnerabili al riscaldamento, all'innalzamento del livello marino e alla variabilità degli apporti d'acqua dolce dei bacini scolanti. Gli impatti attesi sono: aumento del grado di confinamento, come conseguenza delle difese idrauliche, ingressione del cuneo salino, maggiore influenza delle piene fluviali di breve durata e forte intensità, marcate variazioni di salinità e temperatura. I principali effetti attesi sono: aumento delle specie invasive, di fioriture macroalgali e di microalghe tossiche, e maggiore incidenza dell'anossia.

- **Effetti comuni alla maggior parte degli ecosistemi acquatici** - L'incremento della temperatura potrà determinare un aumento del metabolismo eterotrofo con conseguente emissione di gas clima-alteranti (CO₂, N₂O e CH₄).

3.7. Clima e salute: rischi e impatti, determinanti ambientali e meteo climatici

Pur ancora in assenza di una base informativa adeguata e di una valutazione sistematica degli impatti diretti e indiretti dei cambiamenti climatici su salute, benessere e sicurezza della popolazione è ormai largamente condiviso che, anche in Italia, sono già in atto i nuovi scenari di rischio dipendenti da determinanti ambientali e meteoroclimatici che, sinergicamente a vulnerabilità territoriali e socio-demografiche, nel loro complesso modulino la realizzazione e le caratteristiche di gravità degli impatti.

Messaggi chiave

- Impatti e scenari di rischio per salute, benessere e sicurezza della popolazione da determinanti ambientali e meteoroclimatici sono già presenti in Italia.
- Ai danni diretti per **ondate di calore** e ai sempre più frequenti eventi meteorologici avversi vanno a sommarsi altri rischi di rilevanza sanitaria mediati dagli impatti dei fattori meteoroclimatici su ecosistemi, biodiversità, acque potabili e di balneazione, suolo e aria outdoor e indoor. Tali determinanti ambientali e meteoroclimatici:
 - influenzano **l'incidenza di malattie infettive riemergenti ed emergenti clima-sensibili**, specie quelle trasmesse da insetti vettori che, negli ultimi anni, anche in Italia, hanno richiesto il potenziamento di specifici programmi di sorveglianza sanitaria e controllo del vettore a livello nazionale e regionale;
 - amplificano, tramite meccanismi sinergici con inquinamento e alterazioni della biodiversità, **l'aumento del rischio di malattie già riconosciute come associate a fattori di rischio ambientali** come asma e allergie respiratorie, malattie cardiovascolari e respiratorie, tossinfezioni alimentari e malattie trasmesse con l'acqua;
 - influenzano **le pratiche agricole** (e.g. trattamenti fitosanitari, fertilizzazioni) aumentando il rischio di esposizione a contaminanti chimici negli alimenti e per i lavoratori addetti;
 - compromettono la produzione e la qualità nutrizionale di alimenti fondamentali.
- Nonostante la diminuzione della mortalità per ondate di calore rispetto all'estate del 2003 - quale effetto positivo del complesso delle politiche applicate dal Ministero della Salute - rimane comunque alta l'attenzione per **l'insorgenza di patologie psichiche e fisiche associate alle alte temperature** causa di un aumento

degli accessi al Pronto Soccorso nelle stagioni calde specie per soggetti suscettibili, anziani e bambini. Di contro **non si registrano interventi significativi per la mitigazione dell'effetto da isole di calore urbano nelle città italiane**, nonostante l'avanzamento delle conoscenze.

- Oltre ad anziani, bambini e individui suscettibili tra i gruppi vulnerabili vanno anche annoverati i lavoratori outdoor, le fasce di popolazione in condizioni socio economiche svantaggiate, i residenti in aree urbane, urbano-costiere e a rischio idrogeologico.
- **Nelle aree classificate come ad alto rischio di frane e alluvioni è stata stimata la presenza di oltre 1 milione gli edifici ad uso prevalentemente residenziale, 6.251 scolastici e 547 strutture ospedaliere** (ANCE/CRESME, 2012¹⁶).
- Tra le conseguenze economiche dei cambiamenti climatici vanno considerati non solo i danni diretti, ma anche i **nuovi costi di monitoraggio ambientale e sorveglianza epidemiologica umana e veterinaria** (alcuni già in atto ma non esaustivi) e il costo socio economico dell'aumento dei casi di malattia ad essi correlati.
- Per le strette interconnessioni con la tutela della qualità di acqua, aria outdoor e indoor, suolo e biodiversità e con diversi settori strategici quali ad esempio agricoltura e filiere alimentari, turismo, infrastrutture, servizi idrici integrati, aree urbane, la mitigazione (e la prevenzione) degli impatti sulla salute non può essere delegata esclusivamente alle capacità e alle conoscenze del solo settore sanitario. Oltre a misure di governance per la gestione integrata dei rischi per la salute da cambiamenti climatici nelle norme di settore, vanno potenziate sia **l'implementazione di norme che la formazione ad hoc degli operatori di questi settori sui rischi emergenti**.
- L'efficacia di qualsiasi azione di prevenzione dipende anche dalla capacità dei decisori politici e degli operatori di garantire alla popolazione un'informazione accessibile, coerente e affidabile sui rischi per la salute e le possibilità di evitarli o ridurli.
- I nuovi rischi ambientali richiedono l'adattamento dei sistemi di prevenzione ambientali e sanitari sia sotto il profilo operativo (e.g. dotazione di infrastrutture tecnologiche e laboratoristiche adeguate, protocolli e procedure per il monitoraggio ed il controllo dei patogeni emergenti) che organizzativo per una gestione integrata del rischio e dei sistemi di early warning.
- Sotto il profilo conoscitivo in Italia, fatta eccezione per la rete di sorveglianza degli eccessi di mortalità per ondate di calore, è tuttora assente un sistema informativo istituzionale nazionale che consenta, con criteri condivisi, la conoscenza puntuale di decessi, popolazione colpita, morbilità, patologie psichiche e fisiche post

¹⁶ ANCE (Associazione nazionale costruttori edili) - CRESME (Centro ricerche economiche, sociologiche e di mercato), (2012). Lo stato del Territorio Italiano 2012 - Insediamento e rischio sismico e idrogeologico. Primo Rapporto ANCE/CRESME. Roma, ottobre 2012.
http://www.camera.it/temiap/temi16/CRESME_rischiosismico.pdf.

traumatiche e danni socio-economici associati agli eventi meteorologici estremi sempre più frequenti e spesso disastrosi. La costruzione di un primo data base di riferimento e la creazione di un sistema informativo, anche attraverso la messa in rete di sistemi esistenti, dovrebbe essere una priorità delle azioni di adattamento.

- La governance di molti dei rischi per la salute dovuti al degrado degli ecosistemi ed alle sinergie in essere con cambiamento e variabilità del clima richiede una serie di meccanismi e strumenti da sviluppare all'interno di **un quadro organico di programma** per il raggiungimento di obiettivi specifici comuni come già sottolineato nella Strategia Nazionale per la Biodiversità (MATTM; 2010¹⁷).

3.8. Foreste

I boschi italiani hanno svolto in passato, e svolgono tuttora, un importante ruolo multifunzionale capace di erogare, a vantaggio della collettività, benefici sia di tipo economico, che di tipo ambientale. Il sistema industriale foresta-legno in Italia coinvolge più di 125.000 imprese e più di 720 mila addetti. A livello nazionale, l'offerta locale di legname risulta insufficiente a soddisfare la domanda delle industrie di trasformazione. Tuttavia nonostante la dipendenza dall'estero di materie prime legnose la filiera nazionale del legno-mobile nel suo complesso garantisce un saldo commerciale positivo. L'Italia, infatti, è tra i primi posti al mondo per l'esportazione di prodotti finiti e il sistema legno-arredo costituisce il comparto trainante della filiera foresta-legno italiana. Il saldo relativo all'import-export risulta invece negativo per l'altra importante filiera della trasformazione di pasta di cellulosa e produzione di carte, cartoni e assimilati. Accanto alla funzione produttiva, anche i servizi ecosistemici delle foreste ricoprono un ruolo sempre più importante nell'economia del Paese come conseguenza della crescente domanda di servizi pubblici quali la tutela idrogeologica, la regolazione del ciclo dell'acqua, la conservazione del paesaggio e della biodiversità, la riduzione delle emissioni di gas di serra in atmosfera. Va registrata inoltre la crescita di nuovi utilizzi delle foreste, spesso con positivi impatti di reddito e occupazionali su scala locale, legati alle attività turistico- ricreative (più di 70 parchi-avventura forestali creati in pochi anni), sportive, di didattica ambientale, di valorizzazione dei prodotti non legnosi, culturali (musei e concerti in foresta) e ricettive.

Messaggi chiave

- **Il settore forestale italiano** è rappresentato da quasi 9 milioni di ettari di bosco, pari al **29% del territorio nazionale**. Al netto dei prelievi legnosi attualmente applicati e delle perdite dovute a incendi e altri fattori biotici e abiotici, le foreste italiane assorbono annualmente dall'atmosfera circa 35Mt CO₂/anno, di cui 16,2Mt CO₂/anno possono essere utilizzati per compensare le emissioni ai fini del

¹⁷ MATTM (2010). Strategia Nazionale per la Biodiversità.
http://www.minambiente.it/export/sites/default/archivio/allegati/biodiversita/Strategia_Nazionale_per_la_Biodiversita.pdf.

protocollo di Kyoto, corrispondenti al 21,2% dell'impegno nazionale di riduzione delle emissioni.

- Le foreste svolgono un ruolo prioritario per **la protezione del suolo e la mitigazione del dissesto idrogeologico**, influenzando positivamente il ciclo idrologico, il bilancio idrologico del suolo e la formazione dei deflussi idrici e riducendo i fenomeni erosivi e la propagazione dei deflussi.
- Le foreste costituiscono un elemento sostanziale delle **aree naturali protette statali, regionali o locali, e delle aree sottoposte a tutela per accordi o iniziative internazionali** (aree Ramsar, siti NATURA2000). Tali aree nel loro insieme ricoprono circa il 10% della superficie nazionale e includono più di un quarto della superficie forestale nazionale totale (28%, Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi forestali di Carbonio - INFC2005), costituendo una fonte economica importante per la crescita e lo sviluppo locale e svolgendo un ruolo cruciale nel settore del turismo nazionale.
- L'impatto dei cambiamenti climatici sulle foreste italiane si sta traducendo in **alterazioni dei tassi di crescita e della produttività, in cambiamenti nella composizione delle specie presenti e shift altitudinali e latitudinali degli habitat forestali** con conseguente perdita locale di biodiversità, in aumento del rischio di incendio e di danni da insetti e patogeni, alterazione del ciclo dell'acqua e del carbonio.
- **Gli incendi boschivi** rappresentano una notevole fonte di CO₂ e gas ad effetto serra. Le emissioni da incendi boschivi corrispondono a una media di circa 6 Mt di CO₂ all'anno per il periodo 1990-2009, influenzando non solo la qualità dell'aria e la salute umana, ma anche il budget atmosferico e il ciclo del carbonio a scala globale; inoltre proiezioni future indicano un aumento di tali eventi catastrofici.
- Le alterazioni climatiche sono tali da determinare **significative alterazioni del patrimonio forestale italiano**, compromettendone la funzionalità ed i servizi ecosistemici che esso offre e sono destinate ad aumentare in risposta agli scenari climatici futuri.
- **Non esiste a tutt'oggi una politica nazionale di adattamento, che permetta di "mettere in sicurezza" le foreste ed i servizi che esse assolvono.** E' necessario varare un **piano di Rischio delle Foreste Italiane** che preveda una zonizzazione dell'intera superficie forestale nazionale con relativa classificazione del rischio e lo sviluppo di linee guida delle attività di gestione forestale volte a migliorarne la capacità di adattamento al cambiamento climatico.
- Il settore forestale costituisce inoltre **un'importante opportunità per l'approvvigionamento di biomasse legnose per fini energetici, soprattutto in vista degli obblighi EU 20-20-20.** Lo sviluppo della filiera forestale, se correttamente pianificata, potrebbe portare non solo a indubbi benefici ambientali ma anche a importanti ricadute occupazionali e di sviluppo territoriale.

3.9. Agricoltura, pesca e acquacoltura

3.9.1. Agricoltura e produzione alimentare

Messaggi chiave

- **Risposta biofisica dell'agroecosistema** - L'incremento della concentrazione atmosferica dei gas-serra potrà influenzare l'agro-ecosistema attraverso l'effetto diretto dell'incremento della concentrazione di CO₂ (generalmente positivo) e l'effetto indiretto dovuto alle variazioni dei regimi termici e pluviometrici. Le principali conseguenze di questi effetti in ambiente mediterraneo sono: la diminuzione produttiva delle principali colture agricole, lo spostamento degli areali di coltivazione verso nord, la diminuzione delle risorse idriche, la necessità di introdurre varietà/specie maggiormente tolleranti lo stress idrico e termico, gli aumenti di frequenza di eventi climatici estremi (ondate termiche, piogge di forte intensità, periodi siccitosi), la variazione della diffusione di fitopatie ed infestanti.
- **Risposta delle produzioni agrarie** - La variazione delle rese sarà l'aspetto primario del cambiamento climatico e interesserà gran parte delle colture di interesse agricolo. Per quanto riguarda le principali colture annuali di pieno campo (cereali, oleaginose, colture da tubero e radice) le riduzioni produttive maggiori interesseranno le colture estive non irrigate (es. girasole). Per quanto concerne invece le colture orticole le risposte varieranno da specie a specie in funzione del tipo di componente commestibile (organi vegetali, riproduttivi, radici) e della risposta fenologica alla variazione delle temperature (colture a ciclo determinato o indeterminato). A livello di prati e pascoli varieranno sia le componenti produttive sia quelle qualitative (es. rapporto C/N); mentre gli effetti dei cambiamenti climatici sulle colture da energia non sono ancora chiaramente determinati. Colture arboree (es. vite e olivo) saranno caratterizzate da diminuzioni qualitative e quantitative delle produzioni e da possibili spostamenti degli areali di coltivazione.
- **Gli animali di interesse zootecnico** saranno esposti ad effetti sia indiretti (e.g. crescita e qualità dei foraggi, disponibilità idrica, sopravvivenza di agenti patogeni e/o dei loro vettori) che diretti (e.g. un maggior rischio di stress da caldo durante il periodo estivo).
- **Opzioni di adattamento** - Si tratta di misure adottate a scala locale e diversificate dal punto di vista tecnico a seconda del contesto in cui sono applicate. Attualmente le opzioni di adattamento rientrano all'interno delle politiche nazionali di tutela dell'ambiente, di prevenzione dei disastri naturali, di gestione sostenibile delle risorse naturali e di tutela della salute, nonché all'interno della Condizionalità del *greening* e dei Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) della Politica Agricola Comune. Nel complesso sono mirate alla tutela del suolo assicurata mediante la riduzione dei

fenomeni erosivi, la conservazione della sostanza organica del suolo, la protezione della struttura ed il mantenimento del complesso suolo in condizioni idonee alla coltivazione ed all'ambiente in genere, e inoltre alla gestione ed alla protezione delle risorse idriche e della loro qualità.

- **Interazione tra strategie di adattamento e mitigazione** - Una non adeguata interazione e programmazione tra strategie di adattamento e mitigazione potrebbe compromettere la stabilità del sistema stesso. Le azioni di mitigazione e di adattamento possono, infatti, considerarsi tra loro complementari e non alternative e spesso presentano azione sinergica. E' imprescindibile la valutazione di entrambe le strategie in un'ottica integrata, applicazione necessaria per ottenere contemporaneamente aumento della resilienza dei sistemi produttivi, aumento del sequestro del carbonio nei suoli e diminuzione delle emissioni collegate ai suoli agricoli.
- **Aree più vulnerabili** - I cambiamenti climatici porteranno scarsi benefici per l'agricoltura. Nel contesto nazionale è ipotizzabile una riduzione della superficie adatta per la produzione di colture tradizionali. In particolare, risulteranno vulnerabili quelle regioni caratterizzate da un ampio ricorso a sistemi di coltivazione tradizionali per la produzione d'alimenti di qualità. Solo l'introduzione di adeguate strategie di adattamento permetterà di minimizzare o comunque ridurre la vulnerabilità di queste aree.
- **Implicazioni per altri settori** - Ci sono stretti collegamenti con moltissimi settori caratterizzati da un rapporto di reciproca influenza. Tra essi la disponibilità di risorse idriche (qualità e quantità), il degrado dei suoli agricoli (erosione, salinizzazione ed inquinamento), il dissesto idrogeologico, la riduzione di biodiversità (vegetale ed animale), la salute (patologie animali e vegetali), la richiesta energetica ed i centri urbani.
- **Stima costi e benefici** - Le valutazioni dei costi associati agli impatti summenzionati presentano una grande variabilità non solo a seconda degli scenari climatici analizzati, ma anche delle metodologie adottate. Le stime dei costi diretti associati alla sola riduzione delle rese quantificano la perdita potenziale nello 0,7% del PIL per un aumento della temperatura di 2°C e nell'1,9% del PIL per i 4°C (13 e 30 miliardi di Euro rispettivamente). Valori più elevati sono invece riportati dalle analisi ricardiane che quantificano la riduzione attesa del valore delle rendite fondiari. Al 2100 queste potrebbero depauperarsi per un valore complessivo tra gli 87 e i 162 miliardi di euro. Le analisi Computable General Equilibrium (CGE), che quantificano gli impatti sul Prodotto Interno Lordo (PIL), tendono invece a riportare effetti sostanzialmente nulli. Questo soprattutto in virtù di effetti sul mercato internazionale. L'impatto sulle rese in Italia, pur negativo, è infatti inferiore a quello di altre regioni del Mediterraneo (in particolare Spagna, Grecia, Africa settentrionale) perciò in termini relativi l'Italia si troverebbe leggermente avvantaggiata rispetto ad alcuni suoi competitori diretti.

- Il dato più evidente che comunque emerge è l'esiguo numero di studi economici disponibili per l'Italia (e.g. Progetto Agrosценari, MiPAAF) e l'assenza di un'analisi sistematica integrata per la quantificazione degli impatti in agricoltura che incorpori la diversità degli impatti fisici (eventi estremi, alluvioni, siccità, aumenti di temperatura) sulle rese, sugli usi e copertura del suolo, a diverse metodologie di valutazione economica. I pochi dati attualmente disponibili sono quindi da prendersi con assoluta cautela e necessitano di essere integrati/validati con ulteriore e più approfondita ricerca.

3.9.2. Pesca marittima

La pesca nazionale contribuisce per un quinto circa, in valore, alla richiesta interna di prodotti ittici e il nostro Paese risulta il più produttivo del Mediterraneo. In Italia la pesca ha notevole importanza in termini storici, culturali e di gestione dell'ambiente marino, per cui la natura dei futuri impatti dei cambiamenti climatici su questo settore merita di essere analizzata con attenzione.

Messaggi chiave

- Chiari segni di **sovra-sfruttamento delle risorse** (decremento rese giornaliere di pesca, modeste taglie prevalenti nelle catture), rilevati a vari livelli, in tutti i bacini nazionali, con possibili effetti sulla resilienza delle popolazioni.
- A livello mediterraneo **chiari segni di modificazione delle comunità ittiche**, con specie ad affinità calda in espansione e quelle ad affinità fredda in netta contrazione, a seguito della variazione del regime termico delle acque.
- Sulla base dell'optimum termico delle varie specie e degli scenari di cambiamento della temperatura superficiale del Mediterraneo, si ipotizza che gran parte delle popolazioni di pesci costieri, entro la metà del secolo in corso, sposteranno il loro areale di distribuzione di circa 70 km verso nord o in acque profonde.
- Possibili effetti negativi legati a **fenomeni di esplosione demografica di specie opportuniste**, quali ad esempio il macrozooplanton gelatinoso (in particolare, meduse e salpe), che potrebbero modificare, direttamente e/o indirettamente, anche le popolazioni di specie di interesse commerciale.
- La prevista riduzione del pH delle acque marine è attesa produrre severi impatti, in particolare sulle specie dotate di parti calcificate (su tutti i molluschi, sia bivalvi che gasteropodi).
- Le possibili strategie di adattamento degli impatti dei cambiamenti climatici sulle risorse ittiche passano, necessariamente, per la riduzione della mortalità da pesca e dunque per una riduzione dello sforzo e gradualmente mutamenti nella selettività degli attrezzi, in accordo con quanto già previsto dalla normativa comunitaria.

3.9.3. Acquacoltura

L'Italia è il terzo Paese produttore in acquacoltura in ambito comunitario, dopo la Francia e la Spagna, e secondo in ambito mediterraneo dopo l'Egitto; con circa 1000 insediamenti produttivi assicura il 50% della produzione ittica nazionale. L'acquacoltura è parte di un complesso sistema ecologico ed economico e la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici è resa complessa dalla diversificazione dei sistemi produttivi, delle tecnologie adottate, delle specie, della localizzazione geografica, delle caratteristiche ambientali del territorio, e dalla possibile combinazione di più fattori d'impatto. Le conoscenze disponibili sono scarse e le incertezze che permangono richiedono ulteriori studi e ricerche per identificare le opzioni di adattamento più appropriate, per capitalizzare le opportunità che possono emergere e minimizzare gli effetti avversi che i cambiamenti climatici potranno avere sulle attività d'acquacoltura e gli ambienti di riferimento.

Messaggi chiave

- L'acquacoltura è molto sviluppata negli ecosistemi ritenuti più vulnerabili ai cambiamenti climatici, in particolare lungo le zone costiere e lagunari del **Mar Adriatico** dove si concentrano, per naturale vocazione del territorio, la maggior parte delle attività di molluschicoltura e piscicoltura estensiva.
- L'impatto dei cambiamenti climatici sull'acquacoltura in Italia è associabile a molteplici fattori diretti:
 - aumento delle temperature superficiali,
 - innalzamento del livello del mare,
 - acidificazione delle acque,
 - aumento della frequenza e dell'intensità di eventi meteorologici estremi,
 - alterazione del regime delle piogge e stress idrico.
- Le conoscenze al momento disponibili consentono di prevedere gli impatti dei cambiamenti climatici sulla fisiologia delle specie allevate, sulla disponibilità di siti idonei per le attività di acquacoltura e sulla capacità produttività delle aziende. **L'ampliamento delle conoscenze sulla vulnerabilità dell'acquacoltura ai cambiamenti climatici rappresenta una priorità.**
- **La molluschicoltura** appare il segmento produttivo sottoposto a un maggior numero di impatti.
- **Non vi sono misure di adattamento in essere.**
- La necessità di trovare nuovi spazi per lo sviluppo dell'acquacoltura (FAO-GFCM, 2012¹⁸) e integrare le attività d'acquacoltura nella nuova strategia di pianificazione dello spazio marittimo¹⁹, rappresentano opportunità per operare una appropriata

¹⁸ FAO-GFCM, (2012). Resolution GFCM/36/2012/1 on guidelines on allocated zones for aquaculture (AZA). http://www.faosipam.org/GfcmWebSite/docs/RecRes/RES-GFCM_36_2012_1.pdf

¹⁹ Commissione Europea (2013). COM (2013) 133 final. Pianificazione dello spazio marittimo e la gestione integrata delle zone costiere. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2013:0133:FIN:IT:PDF>

selezione dei siti e dei sistemi di allevamento da allocare per l'acquacoltura, tenuto conto anche dei rischi connessi con i cambiamenti climatici.

- La strategia d'intervento raccomandata (FAO, 2010²⁰; De Young et al., 2012²¹) è quella di costruire la resilienza dell'acquacoltura ai cambiamenti climatici attraverso un **approccio ecosistemico**. Le attuali politiche e normative ambientali (Direttiva sulle Acque, Strategia Marina, Direttiva Habitat, linee guida per l'integrazione dell'acquacoltura nella Rete Natura 2000) e settoriali costituiscono il contesto normativo di riferimento all'interno del quale programmare misure di gestione e di conservazione degli ecosistemi acquatici per aumentare la resilienza dei sistemi di acquacoltura ai cambiamenti climatici.

3.10. Energia

Il settore energetico rappresenta un esempio di settore economico particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici, come effetto, da un lato, dell'elevata sensibilità della produzione e del consumo di energia rispetto all'andamento delle temperature e ai fenomeni estremi e, dall'altro, della severità dei requisiti ai quali devono rispondere i servizi energetici, in termini quantitativi e qualitativi, in particolare per quanto riguarda la loro continuità.

Messaggi chiave

- Con l'aumento della temperatura media globale, meno energia sarà richiesta per il riscaldamento degli ambienti e più energia sarà invece richiesta per il loro raffrescamento. Nei paesi dell'Europa meridionale, la domanda di energia per il raffrescamento aumenterà, però, più di quanto si ridurrà la domanda di energia per il riscaldamento. In particolare, si prevede **un notevole incremento dei consumi elettrici nella stagione estiva**, ed il crescente utilizzo di sistemi di condizionamento genererà **un aumento del rischio di blackout**.
- **La produzione e l'offerta di energia** saranno inoltre influenzate dai cambiamenti climatici nel caso in cui:
 - gli eventi meteorologici estremi diventino più intensi;
 - si debba far fronte a riduzioni nella disponibilità delle risorse idriche per la produzione idroelettrica o per il raffreddamento delle centrali termoelettriche;
 - vengano influenzate le decisioni sulla localizzazione degli impianti;

²⁰ FAO, (2010). Climate change and aquaculture: opportunities and challenges for adaptation and mitigation <http://www.fao.org/docrep/meeting/019/k7582e.pdf>.

²¹ De Young C., Soto D., Bahri T. Brown D., (2012). Building resilience for adaptation to climate change in the fisheries and aquaculture sector. FAO-OECD Workshop Building resilience for adaptation to climate change in the agriculture sector. <http://www.fao.org/docrep/017/i3084e/i3084e00.htm>.

- vengano influenzate (positivamente o negativamente) la produzione di energia eolica, solare e da biomassa.
- Per quanto riguarda le strategie di adattamento, è necessario che, soprattutto nel caso di **infrastrutture a lunga vita media**, che comportano elevati investimenti, si tenga conto dei cambiamenti climatici a partire dalle fasi iniziali del progetto, attraverso l'utilizzo di **opportuni criteri di progettazione e l'adozione di misure tecnologiche specifiche**. Questo vale, in particolare, per **le opere soggette a VIA** (Valutazione Impatto Ambientale), per le quali gli studi di impatto ambientale dovrebbero prendere obbligatoriamente in considerazione i mutamenti nelle condizioni climatiche di riferimento che potranno verificarsi per un periodo corrispondente alla vita media dell'opera.
- Al fine di **ridurre le conseguenze delle crisi idriche sulla produzione termoelettrica**, è opportuno mettere in atto una serie di provvedimenti di razionalizzazione, programmazione e riduzione dei consumi idrici, che non riguardano esclusivamente l'ambito della produzione di energia elettrica. Per l'energia idroelettrica, sarà necessaria una crescente attenzione nei confronti della variabilità dell'apporto d'acqua lungo l'arco dell'anno al fine di tutelare le condizioni ecologiche del corso d'acqua ed evitare i conflitti legati agli altri usi della risorsa, in particolare quelli agricoli.
- E' prevedibile che, in futuro, le informazioni climatiche acquisiranno un ruolo fondamentale non solo nella gestione degli impianti energetici in situazioni di crisi (come quelle provocate dalla carenza di precipitazioni), ma già a partire dalle **scelte di localizzazione e di progettazione**. Questo richiederà **lo sviluppo di scenari climatici su base regionale**, che permettano di tener conto dell'orografia, dell'uso dei suoli e delle isole di calore urbane. L'approccio modellistico a scala regionale non può comunque prescindere dalle osservazioni storiche (di qualità) delle variabili meteo-climatiche necessarie sul nostro territorio. A tal riguardo, sarebbe utile valorizzare il grande patrimonio di dati meteo-climatici disponibili, curandone l'aggiornamento, la qualità e la fruibilità.

3.11. Zone costiere

Si fornisce una sintesi delle conoscenze relative agli impatti di processi naturali specifici delle zone costiere (aumento del livello del mare e variazioni delle caratteristiche generali dello stato del mare), per poi esaminare gli impatti potenzialmente inducibili dai cambiamenti climatici sui servizi ecosistemici forniti dalla zona costiera agli esseri umani ed ai sistemi socio economici. Infine viene valutata la vulnerabilità delle aree costiere con particolare riferimento alle aree urbane e fornito un quadro di sintesi dell'attuale quadro normativo rilevante.

Messaggi chiave

- **I cambiamenti della circolazione atmosferica e dei venti alla superficie del mare** hanno causato una riduzione dell'intensità di future mareggiate alle coste italiane con una diminuzione sia dei valori medi sia estremi (Lionello et al., 2007).
- Nella **regione Mediterranea** si registra una tendenza generale alla riduzione in autunno e primavera e alla diminuzione dei cicloni estremi in aprile ed agosto, ma un incremento a marzo (Lionello et al. 2010).
- Con riferimento alle **mareggiate estreme (storminess)**:
 - le previsioni di mareggiate estreme per il bacino del Mediterraneo non sono univoche: si prevede un generale incremento di tali eventi per tutta l'Europa, anche se alcune fonti parlano di una decremento della frequenza verso la parte orientale del Mediterraneo (Busuioc, 2001), ma anche di un incremento della storminess per parti dell'Adriatico, dell'Egeo e del Mare Nero (Guedes Soares, Albiach et al., 2002);
 - per quanto riguarda le tempeste e le mareggiate nel nord dell'Adriatico, i dati mostrano una grande variabilità inter-annuale, ciò suggerisce tempeste progressivamente più miti durante la seconda metà del XX (?) secolo (Lionello et al., 2010a). In futuro, le simulazioni di scenario (Lionello et al., 2003) suggeriscono una maggiore frequenza delle tempeste intense per lo scenario B2, ma non per lo scenario A2 (IPCC, 2007). Probabilmente, queste differenze non sono l'effetto dei cambiamenti climatici, ma della variabilità multidecennale del clima;
 - gli studi condotti sulle simulazioni di questi eventi estremi non forniscono un'evidente intensificazione né un'attenuazione delle tempeste marine, (Matulla et al, 2011;. Lionello et al., 2010a, Lionello et al., 2010b). Le differenze, tuttavia, tra il presente e il futuro, relative all'altezza d'onda significativa (Hs) sono piccole e comparabili con l'incertezza associata con eventi estremi. Pertanto, non vi è alcuna prova convincente che testimoni il verificarsi di tempeste di entità maggiori in scenari futuri né che le tempeste nel Nord Adriatico siano suscettibili ai cambiamenti climatici.
- Con riferimento al **livello relativo marino**:
 - **il livello relativo del mare negli ultimi 2000 anni** nelle aree tettonicamente stabili del Mediterraneo centrale è risalito di **circa 1,3/1,4 metri**. Di questo sollevamento solo 12 cm sono dovuti allo scioglimento dei ghiacciai, mentre la restante parte è stata causata dal riaggiustamento glacio-idro-isostatico (Lambeck et al., 2004²²). Tuttavia l'innalzamento di 12 cm è avvenuto solo

²² Lambeck K., Antonioli F., Purcell A., Silenzi S., (2004). Sea level change along the Italian coast for the past 10,000 yrs. *Quaternary Science Reviews*, 23, 1567-1598.

negli ultimi 100 anni come probabile conseguenza del progressivo riscaldamento globale;

- il Mediterraneo, a causa della complessa fisiografia, della presenza di condizioni meteorologiche peculiari, del bilancio idrogeologico negativo (dal mare evapora più acqua di quanta ne arriva dai fiumi) e delle anomalie di salinità, si comporta diversamente rispetto agli oceani: i dati mareografici, comparati con quelli globali, indicano un sollevamento inferiore negli ultimi 100 anni 1,1 contro 1,8 mm/anno;
 - **quasi l'80% di tutte le spiagge esistenti sono in erosione** a causa sia della risalita del livello del mare e dell'azione delle onde generate dal vento, sia degli usi non sostenibili nel territorio costiero e nell'entroterra, sia della riduzione dell'apporto solido dai fiumi (estese strategie di rimboschimento e cattura negli invasi di medio corso fluviale) con produzione di danni significativi.
- **I servizi ecosistemici nella zona costiera** sono particolarmente sensibili agli impatti climatici, con effetti che possono propagarsi "in cascata" da un servizio all'altro.
 - Per la gestione delle zone costiere **la valutazione dell'impatto antropico non climatico** non può prescindere dai trend climatici in corso.
 - Pur nella variabilità dei casi, le opere a difesa delle zone costiere presentano un elevato rapporto benefici/costi. Tale dato è ribadito sia da modelli ingegneristici su scala mondiale che da valutazioni sito-specifiche, sia per misure "hard" sia "soft". Gli alti benefici sono spesso giustificati dall'elevato valore turistico di molte aree costiere del Paese, suscettibili di produrre, se opportunamente tutelate, considerevoli flussi di reddito.

3.12. Turismo

I cambiamenti climatici hanno impatti diversi su diverse tipologie di attività turistiche. Vengono considerati gli impatti diretti e gli impatti indiretti. Gli impatti diretti riguardano il peso del clima tipico percepito delle varie destinazioni nelle scelte dei turisti. Gli impatti indiretti derivano dall'influenza sul benessere dei turisti delle mutate condizioni fisiche della destinazione e vengono sommariamente trattati nel capitolo, rimandando ai capitoli rilevanti in cui sono richiamate le ricadute indirette sul settore turistico.

Messaggi chiave

- L'Italia rappresenta una delle destinazioni preferite dal turismo internazionale. Occupa infatti **il quinto posto per numero di arrivi internazionali a livello mondiale**, dopo Francia, Stati Uniti, Cina e Spagna. Pur essendo ai primi posti della classifica, l'Italia ha però perso quote di mercato rispetto ad altri Paesi, dato che negli anni 2000 si trovava al quarto posto.

- Il turismo è però fortemente esposto alle conseguenze negative dei cambiamenti climatici. Questo sia in termini diretti, perché lo svolgimento delle attività turistiche richiede favorevoli condizioni climatiche, sia in termini indiretti, perché le mutate condizioni fisiche delle destinazioni possono indirettamente diminuirne l'attrattività turistica.
- Le proiezioni degli impatti diretti dei cambiamenti climatici sul turismo in Italia concordano nell'indicare **una diminuzione dell'attrattività dell'Italia come destinazione internazionale**, che si tradurrà in una diminuzione in termini relativi delle presenze turistiche complessive rispetto ad un'ipotetica situazione di assenza dei cambiamenti climatici.
- **Tali impatti saranno diversificati tra le varie regioni italiane.** Quelle più plausibilmente colpite potrebbero essere, in ordine decrescente, Sicilia, Lazio, Toscana ed Umbria.
- **Il turismo invernale** dipende in maniera preponderante dalla presenza di un livello affidabile di neve. Le stime attuali prevedono **perdite elevate per l'Alto Adige mentre perdite relativamente più contenute avranno luogo in Friuli Venezia Giulia** per il minore peso economico del turismo invernale e in Valle d'Aosta, per la maggiore altitudine media degli impianti sciistici.
- Esiste un'ampia gamma di opzioni di adattamento per il settore turistico secondo l'ambito geografico di riferimento (montano, costiero o urbano) e del tipo di impatti (diretti o indiretti). Per gli impatti diretti, misure non tecniche come la variazione della stagione turistica e la diversificazione dell'offerta possono rivelarsi particolarmente efficaci.
- Per gli impatti indiretti soprattutto in ambito costiero, non sono state quasi mai attuate misure tecniche specifiche, ma viene in generale fatto riferimento alle misure di adattamento individuate per altri settori che direttamente e indirettamente interessano anche il settore turistico.
- Al momento non vi sono stime per i costi dell'adattamento, mentre stime di letteratura inerenti i costi degli impatti sul settore turistico **in Italia al 2050** indicano **perdite che variano dallo 0,25% all'1,05% del PIL.**

3.13. Insediamenti urbani

Gli insediamenti urbani ospitano la parte preponderante della popolazione italiana (94% al 2001) e sono nel contempo i maggiori responsabili e le principali "vittime" del cambiamento climatico. Essendo sistemi prevalentemente artificiali, la loro resilienza deve essere assicurata quasi esclusivamente dall'azione umana. Si tratta di una sfida inedita per il governo del territorio, dal momento che occorre coniugare interventi a breve termine con interventi che produrranno effetti sul medio e lungo periodo.

Messaggi chiave

- **Negli insediamenti urbani vive il 90% dei cittadini italiani;** le città, grandi e piccole, sono dunque una componente fondamentale per una strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici in quanto rappresentano luoghi di concentrazione della popolazione esposta agli impatti dei cambiamenti climatici.
- E' molto probabile che **la magnitudine, durata, frequenza e intensità delle ondate di calore** potrà aumentare in Italia, come già evidente dai dati osservativi degli ultimi decenni.
- E' molto probabile che in Italia **gli eventi estremi di precipitazione** potranno essere più intensi e concentrati in periodi brevi (anche a parità di precipitazioni complessive), come già evidente dai dati osservativi degli ultimi decenni. I cambiamenti climatici tendono ad accentuare criticità già presenti negli insediamenti urbani, e pertanto il tema dell'adattamento deve essere integrato in tutte le politiche e azioni di governo del territorio.
- Gli impatti attesi dei cambiamenti climatici negli insediamenti urbani sono molto diversificati: **impatti sulla salute e sulla qualità della vita** (in particolare delle fasce deboli della popolazione), **impatti sugli edifici, sulle infrastrutture idriche, energetiche e dei trasporti, sul patrimonio culturale** (a causa di frane, inondazioni e ondate di calore), **impatti sulla produzione e fornitura di energia**. Quindi per affrontare in maniera efficace tali impatti occorre il coordinamento di un network istituzionale molto ampio (multilevel governance).
- Gli impatti dei cambiamenti climatici variano molto come tipologia e intensità nelle **diverse situazioni locali**, e pertanto occorrerà fondare le strategie di adattamento urbano su dettagliati **climate resilience studies**, che valutino gli impatti attesi in ogni specifico contesto, la loro tipologia e la loro magnitudine, fornendo in tal modo elementi indispensabili per definire le priorità di azione e la ottimizzazione delle risorse economiche disponibili (Piani di Adattamento).
- E' fondamentale, nel definire le strategie di adattamento urbano, coinvolgere in maniera attiva i cittadini e privilegiare **gli interventi no regret**, ovvero gli interventi che – qualsiasi sia l'entità degli impatti attesi – pongano rimedio a criticità già presenti e apportino benefici socio-economici netti ed immediati ai cittadini al fine di aumentare la capacità adattiva.
- Pur scontando un quadro di studi e ricerche ancor oggi insufficiente, è ragionevole attendersi che i costi degli interventi di adattamento saranno minori dei costi della inazione; occorre considerare inoltre che alcune azioni di adattamento sono a costo zero o minimo (ad esempio quelle consistenti nel non esporre a rischi nuove opere, oppure nel predisporre misure di prevenzione non strutturali) ed altre consistono nel riorientamento di costi già sostenuti per la gestione urbana (riassetti idrici e fognari, verde urbano, manutenzioni delle reti, etc.)

3.14. Infrastruttura critica

3.14.1. Patrimonio culturale

La conoscenza dell'impatto dei cambiamenti climatici sul patrimonio culturale in Italia si basa, innanzi tutto, sull'identificazione dei parametri climatici prioritari che ne determinano il degrado sia in ambiente esterno (principalmente patrimonio architettonico, archeologico, etc.) che in ambiente interno (musei, chiese, ipogei, etc.). La valutazione della vulnerabilità e dei rischi cui il patrimonio culturale è soggetto, lo studio dei diversi materiali che costituiscono i beni diffusi sul territorio e le forme di degrado che li interessano - in relazione alle particolarità ambientali, alle caratteristiche del paesaggio, all'impatto antropico - costituiscono il tema prioritario nella messa a punto di strategie di protezione, controllo e prevenzione del danno per la conservazione del patrimonio culturale stesso.

Messaggi chiave

- Per le istituzioni pubbliche e private preposte alla gestione del patrimonio culturale il modo più efficace per rispondere all'impatto dei cambiamenti climatici è **integrare le necessarie misure nei piani di gestione esistenti o in corso di definizione.**
- Le seguenti azioni generali sono fortemente raccomandate:
 - diffusione delle conoscenze esistenti;
 - monitoraggio continuo;
 - manutenzione ordinaria;
 - valutazione delle priorità in relazione allo stato di conservazione dei manufatti;
 - valutazione dello stato di conservazione dei manufatti in relazione alle condizioni ambientali di conservazione rilevate;
 - valutazione delle priorità in risposta ai cambiamenti climatici;
 - raccolta di dati per supportare le decisioni sia a livello nazionale che regionale;
 - comprendere il contesto ambientale, economico e sociale del patrimonio culturale.
- Si sottolinea **l'importanza prioritaria degli interventi di manutenzione dei beni culturali rispetto agli interventi di restauro**, resi particolarmente necessari se si considera l'impatto dei cambiamenti climatici come fattore ulteriore di danno al patrimonio. E' quindi necessario promuovere anche **differenti strategie di finanziamento a lungo termine per la manutenzione**, in particolare:
 - correlando differenti risorse di finanziamento e di approcci finanziari;
 - riconoscendo nel settore assicurativo un valido alleato;
 - introducendo agevolazioni fiscali per la manutenzione;

- indirizzando risorse nella formazione su tecniche edilizie tradizionali e artigianali a complemento delle tecnologie avanzate per migliorare la nostra comprensione del patrimonio culturale in un periodo di cambiamento.

3.14.2. Trasporti e infrastrutture

Il settore dei trasporti è fondamentale per il funzionamento della società, poiché garantisce lo spostamento di persone, beni e servizi. I cambiamenti climatici avranno molti effetti su questo settore: le infrastrutture subiranno danni e conseguentemente la gestione dei sistemi di trasporto e la domanda di movimento saranno influenzate dal clima che cambia. Il legame tra i cambiamenti climatici e il settore dei trasporti può essere distinto in tre diversi aspetti di sensibilità: le **infrastrutture**, le **operazioni** di trasporto e la **domanda** di trasporto (Mills & Andrey, 2002²³).

Messaggi chiave

- **In Italia, allo stato attuale, non esiste ancora un riferimento univoco, specifico e completo che consenta di valutare gli effetti dei cambiamenti climatici sui trasporti.** Un esempio positivo a proposito di adattamento delle infrastrutture e dei trasporti è dato dal Piano di adattamento di Ancona (ACT, 2013²⁴).
- I cambiamenti climatici influenzeranno le infrastrutture di trasporto attraverso quattro tipi di fenomeni:
 1. **l'aumento delle temperature**, che comporta da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari) dovuta alla crescente frequenza di giorni caldi, dall'altra una loro minore vulnerabilità a causa di un calo della frequenza di giorni con basse temperature;
 2. **la variazione nelle precipitazioni**, che influenza negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate in contesti instabili e che porta al rischio di allagamento delle infrastrutture sotterranee;
 3. **la variazione nel livello del mare**, che pone dei rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali;
 4. **le alluvioni**, che hanno impatti sulle infrastrutture di trasporto che si trovano in prossimità dei corsi d'acqua.
- E' necessario aumentare le conoscenze in materia di **infrastrutture climate-proof**, e integrare questi concetti all'interno dei criteri di progettazione e di manutenzione delle opere.

²³ Mills, B. & Andrey, J. (2002), Climate Change and Transportation: Potential Interactions and Impacts. <http://climate.dot.gov/documents/workshop1002/mills.pdf>.

²⁴ Adapting to climate change in time (ACT) (2013), Piano di adattamento del comune di Ancona, ACT. Disponibile su: <http://www.actlife.eu/medias/260-actpianoadattamentoaancona.pdf>.

- Le risposte ai cambiamenti climatici devono essere date, in primo luogo, privilegiando **l'ottimizzazione delle reti esistenti rispetto alla realizzazione di nuove e grandi opere** e effettuando **una valutazione ponderata degli standard di efficienza delle infrastrutture e della loro vulnerabilità ai cambiamenti climatici rispetto alla loro funzionalità**; questo consente, tra l'altro, di limitare il consumo di suolo non antropizzato.
- **L'adattamento del sistema infrastrutturale e dei trasporti** può trovare attuazione attraverso diversi strumenti di pianificazione della mobilità. A livello comunale esistono due possibili dispositivi: il piano urbano della mobilità (PUM) e il piano urbano del traffico (PUT). Ai livelli provinciale, regionale e nazionale svolgono questa funzione i piani di settore.
- E' necessario inoltre **aumentare la copertura assicurativa delle grandi infrastrutture di trasporto nei confronti del rischio di eventi estremi**, prevedendo un'opportuna diffusione della risk- awareness e introducendo **sistemi di assicurazione obbligatoria e di compensazione**.

3.14.3. Industrie e infrastrutture pericolose

Il settore industriale (con l'eccezione di quello energetico e dei settori grandi consumatori di risorse idriche) non è comunemente percepito come un settore economico particolarmente vulnerabile ai cambiamenti climatici, essendo anzi prevalente la considerazione delle nuove opportunità che questi potranno offrire ad alcuni business (e.g. delle tecnologie ambientali, dei materiali di costruzione e per l'isolamento, etc.). Tuttavia i cambiamenti climatici comportano non solo opportunità ma anche rischi.

Messaggi chiave

- **La frequenza e l'intensità degli eventi meteorologici estremi**, con il loro corredo di fulminazioni, alluvioni e frane, sono destinate ad aumentare a causa dei cambiamenti climatici ed è quindi probabile, anche se al momento non stimabile quantitativamente a causa dell'indisponibilità di proiezioni affidabili, che gli impatti sulle infrastrutture (e.g. gasdotti, oleodotti, condotte trasportanti sostanze infiammabili o tossiche) e le attività industriali pericolose (ad es. stabilimenti a rischio di incidente rilevante e altre attività produttive che utilizzano processi e sostanze chimiche pericolosi) saranno sempre più significativi.
- **I gestori delle infrastrutture e degli impianti industriali pericolosi** devono essere consapevoli che i cambiamenti climatici possono costituire un rischio per la loro attività. I costi per l'adattamento possono essere significativi, ma i costi derivanti da una mancata considerazione dei rischi naturali ad essi associati può essere ben maggiore; gli investitori già adesso ricercano evidenze dell'adozione di misure di adattamento e le imprese devono pertanto includere le proiezioni di cambiamenti climatici nel risk management e nel ciclo degli investimenti.

- Tale consapevolezza deve essere ovviamente acquisita anche dagli altri **stakeholder**, a vario titolo coinvolti (decisori politici, amministratori, Autorità di controllo e preposte agli interventi di emergenza, popolazione interessata, etc.).
- Per quanto riguarda le **strategie di adattamento**, è necessario che, nel caso di nuove installazioni industriale ed infrastrutture a lunga vita media che comportano elevati investimenti, si tenga conto dei cambiamenti climatici a partire dalle fasi iniziali del progetto, attraverso l'utilizzo di opportuni criteri di progettazione e l'adozione di misure tecniche e gestionali specifiche. Questo vale, in particolare, per le opere e le installazioni soggette a VIA (Valutazione Impatto Ambientale), ad AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) ed alla normativa per la prevenzione degli incidenti rilevanti (Seveso), per le quali gli studi e le valutazioni *ex-ante* dovrebbero prendere obbligatoriamente in considerazione, come già avviene in alcuni Paesi europei, i mutamenti nelle condizioni climatiche di riferimento che potranno verificarsi nel periodo corrispondente alla vita media dell'opera ed essere aggiornati periodicamente per tenere conto dell'evoluzione dei fenomeni riconducibili ai cambiamenti climatici.
- Per le infrastrutture ed attività pericolose esistenti **l'adattamento all'incremento del rischio di inondazione o frane** deve partire dall'identificazione delle aree vulnerabili (a rischio di inondazioni, fulminazioni o frana) presenti sul territorio nazionale, come previsto dalle norme vigenti (e.g. D.lgs.49/2010 attuazione della Direttiva europea 2007/60); nelle aree più vulnerabili dovranno essere prioritariamente messe in atto specifiche misure di monitoraggio e verifica ed adottate specifiche misure impiantistiche e gestionali di adattamento e di difesa, secondo criteri ed indicazioni forniti dalle autorità competenti, ad integrazione di quelli esistenti.
- E' prevedibile che, in futuro, le informazioni climatiche acquisiranno un ruolo fondamentale, non solo nella gestione degli impianti industriali che possono essere messi in crisi dalle alterazioni dei cicli idrici (e.g. quelle provocate dalla carenza di precipitazioni), ma già a partire dalle scelte di localizzazione e di progettazione. Questo richiederà **lo sviluppo di scenari climatici su base regionale**, che permettano di tener conto dell'orografia, dell'uso dei suoli e delle isole di calore urbane. L'approccio modellistico a scala regionale non può comunque prescindere dalle **osservazioni storiche (di qualità) delle variabili meteoclimatiche** necessarie sul nostro territorio. A tal riguardo, sarebbe utile valorizzare il grande patrimonio di dati meteoclimatici disponibili, curandone l'aggiornamento, la qualità e la fruibilità.

3.15. Casi speciali

3.15.1. Area alpina e appenninica

In questo caso speciale si fornisce un quadro di sintesi delle conoscenze sulla valutazione delle implicazioni dei cambiamenti climatici nei diversi settori interessati nelle aree Alpine e Appenniniche del territorio nazionale, attraverso una sintetica analisi dei rischi e degli impatti, della vulnerabilità delle popolazioni, dei beni materiali e delle risorse naturali, oltre che sulla capacità di adattamento socio-economico e ambientale.

Messaggi chiave

- Nelle aree montane Italiane, e in particolare nell'arco Alpino, è stato riconosciuto che **gli effetti del cambiamento climatico saranno tre volte superiori** in grado di magnitudine rispetto alla media mondiale (OECD, 2007²⁵). Infatti **la crescita della temperatura atmosferica superficiale** è stato particolarmente elevato nell'area alpina con valori pari a **tre volte la media globale dell'emisfero Nord** (Alcamo, 2007²⁶).
- **Il regime delle precipitazioni** ha subito delle modifiche, consistenti in una tendenza alla diminuzione dei giorni piovosi e in un incremento degli eventi piovosi intensi.
- I principali modelli climatici prevedono per i prossimi decenni **un'intensificazione delle tendenze finora evidenziate**, che indurranno importanti effetti nelle caratteristiche climatiche, idrologiche, morfologiche e paesaggistiche delle parti alte dei bacini idrografici.
- Gli impatti dei cambiamenti climatici sulle aree montane possono essere riassunti nella **risalita in quota del limite di scioglimento dei suoli** finora permanentemente ghiacciati (o permafrost) nell'arco alpino, nell'**accelerazione del processo di ritiro dei ghiacciai**, in una **riduzione della copertura nevosa più marcata a bassa quota**, in un **incremento complessivo delle temperature** (di circa +1°C nella media annuale, e più accentuato nelle massime estive e minime invernali) e in una **variazione del regime delle precipitazioni** con variazioni stagionali molto marcate nelle parti alte dei bacini idrografici.
- **La significativa diminuzione delle precipitazioni estive e l'incremento delle precipitazioni invernali** (sempre più sotto forma di pioggia e non di neve) unitamente all'accelerarsi dei processi di scioglimento della criosfera, provocheranno modifiche significative nel regime idrologico montano, consistenti in una diminuzione del run-off estivo e soprattutto in un aumento considerevole

²⁵ OECD. (2007). Climate change in the European Alps. Adapting winter tourism and natural hazards management. ISBN. 92-64-031678-5.

²⁶ Alcamo, J.; Floerke, M.; Maerker, M., (2007). Future long-term changes in global water resources driven by socio-economic and climatic changes. Hydrological Sciences Journal.

del run-off invernale con conseguenze a livello di rischio idrogeologico (Lautenschlager et al., 2008²⁷) e di disponibilità futura delle risorse idriche (Weingartner et al., 2007²⁸).

- E' atteso anche **un incremento del rischio glaciale** in quanto aree finora sostanzialmente stabili diventeranno gradualmente più soggette a maggiore rischio di eventi quali crolli, frane e smottamenti.
- Gli impatti di cui sopra avvengono in sistemi caratterizzati non solo da un'alta importanza socio- economica ed ecologica a livello nazionale, ma anche da **un'elevata vulnerabilità a un ampio spettro di pericoli naturali e a una crescente pressione demografica e ambientale**. La stesura di specifiche strategie e misure di adattamento per le aree montane, volte a ridurre la loro vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici e ad aumentare la loro resilienza di fronte alle implicazioni che ne derivano, è perciò di fondamentale importanza per adattare questi ambienti alle nuove sfide del mutamento del clima.
- Le condizioni attese prodotte dal cambiamento climatico nell'area alpina e prealpina sopra riportate, avranno influenza anche sulla qualità dell'aria - ossia sugli inquinanti locali - non solo nell'area descritta ma anche nell'intero bacino padano a causa delle strette connessioni e dell'influenza della meteorologia sulle capacità di rimescolamento (o, al contrario, di stagnazione) delle masse d'aria in pianura e nelle fasce maggiormente urbanizzate del bacino del Po.
- Il tema relativo alle strette correlazioni tra cambiamento climatico e qualità dell'aria locale, sempre più evidente e presente nei Rapporti IPCC, comporta l'opportunità di approfondire sempre più le sinergie tra le politiche relative alla qualità dell'aria e quelle relative al cambiamento climatico (sia in termini di adattamento che di mitigazione).

3.15.2. Distretto idrografico padano

Gli impatti sulle risorse idriche e quindi sui bacini o distretti idrografici, provocati o amplificati dalla variazione della disponibilità idrica e dalla frequenza ed intensità degli eventi estremi meteorologici, sono tra gli impatti più severi indotti dai cambiamenti climatici a livello nazionale. Quindi è essenziale esaminare l'impronta dei cambiamenti climatici all'interno dei singoli bacini o distretti idrografici. Queste entità rappresentano le dimensioni fisico-istituzionali più adeguate per la difesa del suolo e per garantire l'equilibrio tra i diversi usi delle risorse idriche. La quantità idrica disponibile e la sua qualità sono limiti intrinseci alla crescita economica e sociale. Gli effetti dei cambiamenti

²⁷ Lautenschlager, M.; Keuler, K.; Wunram, C.; Keup-Thiel, E.; Schubert, M.; Will, A.; Rockel, B. and Boehm, U., (2008). Climate simulation with CLM, climate of the 20th century, data stream 3: European region MPIM/MaD. World Data Center for Climate.

²⁸ Weingartner, R.; Viviroli, D. and Schädler, B., (2007). Water resources in mountain regions: A methodological approach to assess the water balance in a highland-lowland system. Hydrological. Processes 21, pp. 578-585.

climatici sui bacini o distretti idrografici devono perciò essere interpretati in termini di rischio e vincolo all'approvvigionamento idrico, tenendo opportunamente conto delle dinamiche di cambiamento dovuto a trasformazioni economiche, sociali e ambientali del territorio compreso nei confini fluviali. La scelta di individuare il "Distretto idrografico Padano" come caso speciale è motivato dalla sua importanza in Italia in termini geografici, economici, sociali e politici.

Messaggi chiave

- **Il Distretto Idrografico del fiume Po, il più importante in Italia sia in termini geografici, che economici, sociali e politici è estremamente vulnerabile alle variazioni indotte dai cambiamenti climatici, nonostante l'abbondanza delle risorse idriche.** I cambiamenti climatici potrebbero provocare nel suddetto Distretto Idrografico **un notevole aumento della temperatura media (da +2 a +4 °C nel 2100)** e indurre **una diminuzione delle precipitazioni medie annuali (fino a - 20 %)** variando anche la loro distribuzione temporale. Lo studio delle serie storiche nel bacino conferma questa tendenza.
- La **produzione energetica** e il **settore agricolo** potrebbero subire gravi danni a causa di condizioni prolungate di scarsità idrica. Le **alterazioni del regime idrogeologico** potrebbero indurre gravi rischi (alluvioni, frane, ecc.) sia per le aree urbane sia per quelle produttive. La governance di tutela e pianificazione delle risorse idriche nel Distretto Idrografico del fiume Po è articolata e complessa, in quanto si configura come multilevel governance su un sistema idrico unitario. Spesso tali caratteristiche costituiscono un ostacolo alla gestione efficiente della risorsa idrica.
- In questo contesto, la strategia di adattamento nazionale ai cambiamenti climatici nel DIP dovrebbe sostenere le seguenti azioni:
 - **consolidamento della governance** - a) attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque (Water Framework Directive - WFD 2000/60/CE, Parlamento Europeo, Consiglio dell'Unione Europea, 2000) riguardo alla suddivisione delle competenze idriche nel distretto; b) aggiornamento delle concessioni di prelievo in base ai fabbisogni e alla disponibilità idrica; c) sviluppo di un'adeguata capacità di autofinanziamento per la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino, anche attraverso strumenti economici; d) coordinamento degli strumenti di pianificazione attraverso i Piani di gestione dei distretti idrografici; e) potenziamento della partecipazione nella gestione della risorsa idrica, attraverso l'istituzione del Comitato permanente degli utenti o Parlamento dell'acqua; f) rafforzamento organizzativo degli enti preposti alla gestione e al controllo;
 - **sviluppo degli strumenti gestionali della risorsa idrica**, quali: a) bilanci idrici di bacino, ai fini della verifica dei fabbisogni attuali e futuri; b)

monitoraggio e modellistica quali – quantitativa delle acque, ai fini del controllo e dello sviluppo di previsioni e proiezioni di disponibilità;

- **introduzione del concetto di efficienza nell'uso della risorsa**, attraverso: a) lo sviluppo di linee guida, quali ad esempio standard per i sistemi tecnologici e di distribuzione; b) l'utilizzo di strumenti economici, quali la revisione delle tariffe idriche, la riforma dei canoni di prelievo e delle concessioni, l'abolizione delle tariffe forfettarie; c) l'integrazione delle reti di distribuzione e l'introduzione di meccanismi di scambio e trasferimento temporaneo dei diritti al prelievo;
- **rafforzamento della resilienza agli eventi estremi**, attraverso: a) la considerazione degli scenari di adattamento ai cambiamenti climatici nella pianificazione delle risorse idriche; b) l'introduzione dei piani per la gestione dell'emergenza idrica; c) il potenziamento dei servizi nei casi di piena e magra; e) lo sviluppo di meccanismi di redistribuzione del rischio, come i fondi di solidarietà e gli strumenti assicurativi.

4. Settori d'azione e aspetti intersettoriali

4.1. Settori e micro-settori d'azione identificati in Italia

Le aree d'azione per la Strategia sono state selezionate ed esaminate secondo un approccio settoriale che ha considerato la loro rilevanza socio-economica e ambientale e la loro vulnerabilità agli impatti dei cambiamenti climatici.

I settori e micro-settori identificati sono illustrati nella tabella seguente (Tab.1).

In aggiunta ad essi, sono stati presi in considerazione **due casi speciali nazionali**: l'area alpina e appenninica e il distretto idrografico del fiume Po, per la rilevanza a livello nazionale che rivestono in termini di impatti sui sistemi ambientali, sul territorio, e sull'economia.

Settore	Micro-settore
Risorse idriche (quantità e qualità)	
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	
Dissesto idrogeologico	
Biodiversità ed ecosistemi	Ecosistemi terrestri
	Ecosistemi marini
	Ecosistemi di acque interne e di transizione
Foreste	
Agricoltura, acquacoltura e pesca	Agricoltura e produzione alimentare
	Pesca marittima
	Acquacoltura
Zone costiere	
Turismo	
Salute (rischi e impatti dei cambiamenti climatici, determinanti ambientali e meteo-climatiche)	
Insedimenti urbani	
Infrastruttura critica	Patrimonio culturale
	Trasporti e infrastrutture
	Industrie pericolose
Energia (produzione e consumo)	
Casi speciali	Area alpina e appenninica (aree montane)
	Distretto idrografico del fiume Po

Tabella 1: Settori e micro-settori d'azione per l'adattamento in Italia.

Le azioni e le misure settoriali di adattamento individuate sono quelle considerate più urgenti e potenzialmente

più efficaci al fine di rafforzare la capacità dei sistemi vulnerabili di affrontare i rischi addizionali che i cambiamenti

climatici comporteranno, e al contempo promuovere la resilienza.

Tali azioni e misure di adattamento, elencate nell'Allegato 3: "Proposte d'azione", fanno parte di un *portfolio* che dovrà poi essere più attentamente valutato attraverso Piano/i di Azione mediante opportuni criteri ed a seconda dei casi.

In particolare, le azioni individuate nella tabella "Azioni di tipo trasversale – Soft/Verdi" sono azioni che devono essere prese in considerazione in via prioritaria visto il beneficio che portano a più settori contemporaneamente e che non è richiesto un particolare impegno finanziario per una loro attuazione.

In particolare, le azioni individuate nella tabella "Azioni di tipo trasversale – Soft/Grigie" sono azioni che possono essere prese in considerazione in via prioritaria visto il beneficio che portano a più settori contemporaneamente e che non è richiesto un particolare impegno finanziario per una loro attuazione. Dal punto di vista *ambientale* andranno quindi favorite misure con effetti positivi sull'ambiente e sui servizi degli ecosistemi e misure che favoriscono ed utilizzano i processi naturali. In termini *economici* dovranno essere favorite le misure con il migliore rapporto costi-benefici (intendendosi per costi e benefici non soltanto quelli di natura economica)

le cosiddette misure *win-win* (misure che permettono di conseguire benefici sia nell'ambito dell'adattamento sia in altri contesti – ad es. mitigazione dei cambiamenti climatici o riduzione dell'inquinamento ambientale), le misure *no-regret* (misure che permettono di conseguire benefici indipendentemente dall'entità dei cambiamenti climatici). Riguardo agli aspetti *sociali* dovranno essere considerate prioritarie le misure che non penalizzino alcun gruppo sociale, che garantiscano effetti positivi sulla salute e il benessere umano e che siano finalizzate a promuovere la coesione sociale.

Si può affermare che le misure di adattamento possono, in ogni caso, essere considerate non come un costo ma come un investimento.

I tempi e modi di internalizzazione delle tematiche di Adattamento al Cambiamenti Climatici all'interno di Piani e Programmi settoriali nazionali, distrettuali, regionali e locali dovranno essere coerenti con la presente Strategia.

I Piani di Gestione dei distretti idrografici costituiscono strumento di coordinamento anche della Pianificazione e Programmazione a qualunque livello di governo del territorio per gli aspetti che incidono direttamente o indirettamente sull'acqua.

4.2. Aspetti Intersettoriali

4.2.1. Il monitoraggio del clima

Uno degli elementi che devono essere verificati e garantiti nel tempo per poter

definire e attuare una Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

è costituito dalle capacità di monitoraggio del clima e delle sue variazioni sul territorio. Infatti, se le cause determinanti dei cambiamenti climatici sono prevalentemente a scala globale, l'entità e il modo in cui si manifestano tali cambiamenti e i relativi impatti nei diversi settori, sono tipici della scala locale. Pertanto, ci si adatta ai cambiamenti climatici anzitutto conoscendo come e dove sta cambiando e cambierà il clima sul territorio.

Se le proiezioni del clima futuro si basano fondamentalmente sull'impiego dei modelli numerici, quelle sul clima degli ultimi decenni e sulle tendenze in corso si fondano sul monitoraggio delle variabili climatiche. Le osservazioni sono inoltre necessarie per validare i modelli climatici e, attraverso l'uso di modelli empirico-statistici, sono utili a migliorare le proiezioni future alla scala locale.

Attualmente il monitoraggio delle variabili meteoclimatiche è organizzato e tarato prevalentemente ai fini delle previsioni meteorologiche. Le previsioni a breve e brevissimo termine (*nowcasting*), che si avvalgono dei sistemi di assimilazione dati e dei modelli numerici ad alta risoluzione più avanzati, sono alla base dei sistemi di allerta (*early warning*) finalizzati a limitare le conseguenze di eventi meteorologici estremi. In questo senso, un monitoraggio efficiente in tempo reale contribuisce di per sé a dare risposte più efficaci alle problematiche di adattamento ai cambiamenti climatici, poste dall'intensificazione o dalla maggiore frequenza di eventi estremi.

Per studiare e valutare i cambiamenti climatici, sono essenziali anche altri requisiti che riguardano le serie di

osservazioni disponibili: la durata, i controlli di qualità, la continuità temporale, la distribuzione e la densità spaziale, l'omogeneità e la confrontabilità delle serie di dati e la disponibilità e regolarità del loro aggiornamento. Solo disponendo di questo tipo di informazioni è possibile stimare le variazioni nel tempo e le tendenze in corso sia dei valori medi che degli estremi delle variabili climatiche (come, ad esempio, le onde di calore o le precipitazioni intense).

Alcuni dei requisiti sopra elencati risultano oggettivamente deboli o non soddisfatti, pur in una situazione di ricchezza e varietà delle reti osservative operanti in Italia che vede per le sole variabili meteoclimatiche le seguenti reti: la rete del Servizio Meteorologico dell'Aeronautica; le reti idrometeorologiche di Protezione Civile; le reti agrometeorologiche (regionali e nazionale); le reti di alcuni servizi meteorologici regionali. Le esigenze conoscitive del clima e delle sue variazioni impongono requisiti diversi da quelli della meteorologia e delle applicazioni in tempo reale, come quelle di protezione civile. Una "rete climatica nazionale" deve anzitutto includere le stazioni di misura per le quali si dispone di (o si possono recuperare) lunghe e continue serie temporali di dati e deve garantire l'esercizio e la continuità delle osservazioni nel futuro. Essa deve anche includere tutte le stazioni di misura necessarie e sufficienti a garantire l'omogeneità della distribuzione spaziale e la densità adeguata alla rappresentazione delle variabili climatiche sul territorio nazionale, anche

in funzione delle analisi richieste e prodotte a livello europeo. Fermo restando che la qualità e i controlli di validità dei dati originali devono rimanere sotto la titolarità dei soggetti che gestiscono le reti per i propri fini istituzionali, devono essere assicurati la disponibilità dei dati, la solidità e l'uniformità dei metodi di calcolo delle statistiche climatiche e l'elaborazione e l'aggiornamento costante degli indicatori di variazione e di tendenza del clima attraverso l'applicazione di metodi rigorosi di scelta, analisi e omogeneizzazione delle serie temporali. Gli obiettivi di migliorare la risoluzione temporale, la frequenza e la tempestività di aggiornamento pongono inevitabilmente la necessità di poter disporre delle serie di dati provenienti da diverse fonti con modalità tali da consentire il calcolo e l'utilizzo degli indicatori climatici con procedure semi-automatiche e relativamente semplici e rapide. E' questo uno degli obiettivi che persegue da alcuni anni il sistema di raccolta, elaborazione e diffusione di indicatori climatici SCIA²⁹, realizzato dall'ISPRA con la collaborazione degli organismi titolari di diverse reti di monitoraggio meteorologico in Italia.

In definitiva, anche in considerazione della valenza prolungata nel tempo di una Strategia Nazionale di Adattamento e quindi della necessità di verificare e rimodulare periodicamente le azioni di adattamento, **la riorganizzazione e il sostenimento del monitoraggio climatico in Italia** devono essere considerati parte integrante della

Strategia stessa. Questo dovrebbe essere garantito da **un servizio climatico nazionale (o da una rete di servizi climatici nazionali)** che abbia tra i suoi compiti fondamentali quello di rendere disponibili e utilizzabili da diverse categorie di utenti dati, informazioni, prodotti di climatologia operativa e stime di impatti fisici e settoriali, utili o necessari alle valutazioni e alle politiche di mitigazione e di adattamento ai cambiamenti climatici. Tali obiettivi sono coerenti con le iniziative e i programmi avviati di recente sia a livello globale con il programma GFCS (*Global Framework for Climate Services*)³⁰ dell'OMM³¹, e con la *Climate Service Partnership* dell'IRI (*International Research Institute*)³², sia a livello europeo con il *Copernicus Climate Change Service* della Commissione Europea, il JPI CLIMATE (*Joint Programming Initiative on Climate*)³³ e la piattaforma Climate-KIC (*Knowledge InnovationCommunity*).³⁴

²⁹ SCIA: www.scia.isprambiente.it

³⁰ GFCS: www.gfcs-climate.org

³¹ The Global Framework for Climate Services – Summary of the Draft Implementation Plan - http://gfcs.wmo.int/docs/GFCS_IP_EN.pdf

³² IRI: <http://www.climate-services.org/content/what-are-climate-services>

³³ JPI CLIMATE: <http://www.jpi-climate.eu/home>

³⁴ Climate-KIC: <http://www.climate-kic.org>

4.2.2. Il monitoraggio degli impatti dei cambiamenti climatici

In Italia la disponibilità di sistemi osservativi funzionali al monitoraggio degli impatti dei cambiamenti climatici, nonché la consistenza spazio-temporale delle serie storiche, varia a seconda della tipologia dei fenomeni e dei settori considerati. In alcuni casi i sistemi di monitoraggio esistenti consentono già oggi di disporre di serie storiche sufficientemente lunghe ed omogenee (ad es. monitoraggio degli impatti dei cambiamenti climatici su alcuni ghiacciai alpini), ma, nella maggioranza dei casi, si rileva la carenza di sistemi di monitoraggio adeguati che possano garantire osservazioni consistenti ed omogenee nello spazio e nel tempo. In questo secondo caso sono chiamati in causa quasi tutti i settori analizzati nel presente documento.

Con il manifestarsi dei cambiamenti climatici e delle relative conseguenze sul territorio, che potranno dare origine a nuove problematiche, nonché esacerbare fenomeni già esistenti, la comunità scientifica sarà chiamata ad affrontare sfide che richiederanno nuovi elementi di supporto alle decisioni, pur in presenza di ampi margini di incertezza. Tale aumentata esigenza conoscitiva richiede capacità di prognosi e di monitoraggio assai più ampie di quelle attuali: ciò impone, innanzitutto, la necessità di adeguare, migliorare o rinnovare gli attuali sistemi di osservazione in funzione delle necessità emergenti e delle implicazioni climatiche, al fine di poter caratterizzare tempestivamente ed opportunamente i rischi e gli eventuali

benefici associati ai cambiamenti climatici e di definire la vulnerabilità dei sistemi socio-economici e degli ecosistemi naturali. Una buona comprensione dei fenomeni è, infatti, alla base di ogni azione finalizzata a ridurre la vulnerabilità del territorio e a contrastare gli effetti dannosi dei cambiamenti climatici, evitando che le misure di adattamento vengano attuate troppo tardi o in maniera errata con conseguenti danni e costi inutili.

Elemento essenziale di una efficace Strategia di Adattamento è, pertanto, **un insieme di sistemi di monitoraggio**, che sia in grado di fornire in modo regolare, continuo, omogeneo e duraturo nel tempo i dati necessari al fine di:

- rilevare le risposte nello spazio e nel tempo dei sistemi ambientali e dei settori socio-economici ai cambiamenti climatici;
- identificare l'esistenza di eventuali tendenze in atto ed anticipare eventuali evoluzioni future;
- individuare le situazioni di maggior vulnerabilità e rischio;
- identificare le lacune conoscitive in merito agli impatti dei cambiamenti climatici, anche al fine di distinguere ciò che è direttamente imputabile ai cambiamenti climatici da quanto, invece, possa derivare da variazioni ambientali o antropiche di altro tipo.

Obiettivo finale del monitoraggio è quello di ottimizzare la diagnosi precoce necessaria alla definizione delle misure di adattamento più opportune. Il

monitoraggio degli impatti assume altresì un carattere strategico quando si renda necessario monitorare i progressi raggiunti rispetto a determinati obiettivi e valutare l'efficacia degli interventi.

In stretta relazione con la ricerca scientifica, i sistemi di osservazione rispondono inoltre anche alla finalità di fornire al pubblico ed ai decisori politici un'informazione scientificamente fondata.

Esigenze conoscitive di tale complessità impongono la necessità di definire alcune azioni prioritarie, che consentano di superare le debolezze degli attuali sistemi di monitoraggio e di mettere a punto una più adeguata capacità di osservazione dei fenomeni in atto.

Si tratta, innanzitutto, di promuovere **il rafforzamento ed il consolidamento della capacità di osservazione e allerta precoce**, in funzione delle necessità conoscitive via via emergenti e delle incertezze che ancora oggi sussistono in numerosi ambiti. In tal senso, oltre ad un indispensabile rafforzamento della ricerca relativa agli impatti ed alle vulnerabilità ai cambiamenti climatici, appare necessario consolidare l'azione di monitoraggio già esistente oggi sul territorio, attraverso reti di rilevamento più capillari, un censimento delle situazioni che nel passato hanno rivelato aspetti di criticità, una solida copertura temporale, al fine di assicurare una base conoscitiva continua e consistente e mantenerla sul lungo termine.

Il rafforzamento della capacità di monitoraggio dovrà coniugarsi, contemporaneamente, con un'azione indirizzata ad **assicurare l'armonizzazione, l'omogeneizzazione e**

la condivisione di terminologie e metodi di elaborazione e calcolo, nonché iniziative volte allo scambio di esperienze e buone pratiche a livello nazionale ed internazionale.

Tutto ciò dovrà essere finalizzato alla messa a punto ed all'aggiornamento di un opportuno **set di indicatori per il monitoraggio degli impatti e della vulnerabilità dei cambiamenti climatici a scala nazionale**. Se gli indicatori sui cambiamenti climatici hanno l'obiettivo di favorire la comprensione dei cambiamenti del clima nel tempo, dovuti sia ad una variabilità naturale che all'attività umana, quelli relativi ad impatti e vulnerabilità mirano a valutarne le conseguenze e determinare la capacità dei sistemi ambientali e dei settori socio-economici di far fronte ad essi. Sebbene il confronto scientifico a livello internazionale in merito a quale sia il set più idoneo di indicatori per il monitoraggio sia tutt'altro che definito, è esigenza condivisa dai paesi europei, e non solo, quella di disporre di indicatori quantitativi a livello nazionale e sub-nazionale (EEA, 2012), come strumenti indispensabili per il raggiungimento degli obiettivi di monitoraggio quali quelli sopra menzionati.

Il sistema delle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente potrebbe essere investito per norma della valutazione integrata di indicatori per la stima degli impatti, per misurare l'efficacia di misure di adattamento e mitigazione.

Solo migliorando la conoscenza dei fenomeni sarà possibile migliorare la capacità di far fronte agli impatti dei cambiamenti climatici, attuando misure appropriate, tempestive ed efficaci.

4.2.3. Il sistema nazionale della ricerca scientifica in Italia sul clima, impatti, vulnerabilità e adattamento ai cambiamenti climatici

La ricerca scientifica rappresenta la base fondamentale per l'elaborazione e l'attuazione di efficaci azioni di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici. Il sistema nazionale di ricerca sul clima, cambiamenti climatici, impatti e vulnerabilità coinvolge un numero esteso di enti di ricerca (pubblici e privati) e università. La ricerca scientifica nazionale copre diversi temi, come i modelli climatici, le valutazioni di impatti e le tecnologie necessarie per l'adattamento. Le osservazioni climatiche, prendendo come riferimento le *Essential Climate Variables (ECV)* definite nell'ambito del programma GCOS (*Global Climate Observing Systems*) del OMM (*Organizzazione meteorologica mondiale - World Meteorological Organization*), in Italia derivano in sia da attività di servizio (per gran parte delle variabili atmosferiche dalle reti di osservazione meteoclimatica) che da programmi di ricerca.

Il principale sostegno finanziario alla ricerca climatica è fornito dal *FISR (Fondo Integrativo Speciale per la Ricerca)*³⁵, che è finalizzato al finanziamento di attività specifiche di particolare rilevanza strategica. Il FISR ha supportato

l'elaborazione dei vari PNR (*Programmi Nazionali della Ricerca*) seguendo le *Linee Guida per la Politica Scientifica e Tecnologica del Governo*³⁶. Mediante il FISR 2001 il *Programma Strategico Sviluppo Sostenibile e Cambiamenti Climatici* è stato cofinanziato e varie importanti attività sono state svolte. Il FISR è stato finanziato da vari ministeri: Ministero dell'Economia e delle Finanze, MIUR - Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Questo *Programma Strategico Sviluppo Sostenibile e Cambiamenti Climatici* ha sostenuto la ricerca climatica in vari aspetti e in particolare in:

- osservazioni climatiche e modellistica;
- valutazioni delle vulnerabilità ai cambiamenti climatici;
- impatti socio-economici dei cambiamenti climatici su alcuni settori chiave (energia, industria, assicurazioni, trasporti, turismo, degradazione del suolo, ecosistemi acquatici, biodiversità salute umana, insediamenti urbani, biologia marina, foreste e agricoltura);
- zone costiere.

³⁵ FISR 2001: Decreto Interministeriale, 17 dicembre 2002 (Pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 14 gennaio 2003 n.10) <http://attiministeriali.miur.it/anno-2002/dicembre/di-17122002.aspx>.

³⁶ Approvate il 19 aprile 2002 dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE)

Nel contesto di questo programma è stato istituito e finanziato per i primi anni il CMCC (*Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici*). Il CMCC è un consorzio d'istituzioni già presenti nel Paese dedicato alla ricerca innovativa su vari temi dei cambiamenti climatici di rilevanza strategica nazionale e sovranazionale (in particolare sull'area mediterranea).

Gli investimenti nazionali per la ricerca climatica sono continuati nei vari PNR fino al recente *PNR 2011-2013*³⁷. Quest'ultimo ha avuto un approccio innovativo rispetto a quelli passati: ha accolto le indicazioni della comunicazione della CE sulla *Flagship Initiative "Innovation Union"*³⁸. Il PNR 2011-2013 è stato attuato attraverso programmi nazionali di finanziamento promossi e gestiti dal MIUR³⁹:

- *FOE (Fondo Ordinario per il finanziamento degli Enti e istituzioni di ricerca)* per finanziare la copertura delle spese e delle attività degli enti e delle istituzioni di ricerca pubblici vigilati dal MIUR. Una parte del fondo (non superiore all'8% del totale) è stata destinata ai cosiddetti "progetti bandiera", progetti di interesse specifico attraverso cui si orienta il

sistema della ricerca nei settori più strategici per lo sviluppo del paese.

- *FIRB (Fondo per gli Investimenti della Ricerca di Base)* per finanziare progetti di ricerca di base di alto contenuto scientifico o tecnologico, anche a valenza internazionale; progetti strategici di sviluppo di tecnologie pervasive e multisettoriali; progetti di potenziamento delle grandi infrastrutture di ricerca pubbliche o pubblico-private; proposte per la costituzione, il potenziamento e la messa in rete di centri di alta qualificazione scientifica, pubblici o privati, anche su scala internazionale.
- *FAR (Fondo per le Agevolazioni alla Ricerca)* per finanziare la ricerca industriale, lo sviluppo precompetitivo e la formazione.
- *PRIN (Progetti di Rilevante Interesse Nazionale)* - progetti di ricerca liberamente proposti dalle università e promuovere e sviluppare azioni di sistema, favorendo le interazioni tra i diversi soggetti del sistema nazionale di ricerca pubblico e tra essi e gli altri organismi di ricerca pubblici e privati, nazionali o internazionali
- *PON (Programma Operativo Nazionale) Ricerca e Competitività 2007-2013* (finanziato dal *Fondo Europeo di Sviluppo Regionale – FESR* e da risorse nazionali) per finanziare il mondo della ricerca e l'innovazione del tessuto imprenditoriale nelle regioni della convergenza (Calabria, Campania, Puglia e Sicilia) al fine di garantirne uno sviluppo omogeneo con le altre regioni d'Europa.

Infine il PNR 2011-2013 ha avuto tra i suoi obiettivi anche

³⁷Approvato dal CIPE il 23 marzo 2011, Delibera N.2/2011 (http://www.miur.it/Documenti/ricerca/pnr_2011_2013/PNR_2011-2013_23_MAR_2011_web.pdf).

³⁸ La "Flagship Initiative "Innovation Union" delinea in 34 punti la strategia europea per uscire dalla crisi globale e sostenere una "crescita intelligente, sostenibile ed inclusiva", in altre parole per rispondere a quelle "Major Societal Challenges" su cui si baserà il futuro della programmazione europea della Ricerca, ed essenzialmente definite quali "sicurezza alimentare, salute umana ed ambientale, cambiamenti climatici e sicurezza energetica".

³⁹ Research Italy: <https://www.researchitaly.it/fare/finanziamenti/programmi/>

l'internazionalizzazione della ricerca nazionale (*Strategia per l'Internazionalizzazione della Ricerca Italiana* - SIRI) al fine di assicurare la necessaria

coerenza delle priorità nazionali con quelle europee

I principali organismi istituzionali di finanziamento per la scienza climatica in Italia

- Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) - <http://www.miur.it/>.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM) - <http://www.minambiente.it>
- Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) - <http://www.politicheagricole.it/>.
- Ministero dell'Economia e delle Finanze (MEF) - <http://www.mef.gov.it/>.
- Ministero degli Affari Esteri (MAE) - <http://www.esteri.it/>

4.2.4. Stato della ricerca scientifica climatica in Italia

Rilevanti progetti nazionali riguardanti gli impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici sono stati finanziati tramite questi schemi di finanziamento⁴⁰. Tra i recenti progetti i più rilevanti sono i seguenti:

- *AgroScenari* (*Scenari di adattamento dell'agricoltura italiana ai cambiamenti climatici*)⁴¹ - finanziato dal MIPAAF;
- *CLIMAGRI* (*Cambiamenti Climatici e Agricoltura*)⁴² - finanziato dal MIPAAF;
- *CLIMESCO* (*Evoluzione dei sistemi colturali a seguito dei cambiamenti climatici*)⁴³ - finanziato da MATTM, MIUR, MIPAAF, e MEF mediante il FISR 2001;
- *Dinamica dei sistemi morfoclimatici in risposta ai cambiamenti globali e rischi*

*geomorfologici indotti*⁴⁴ - finanziato dal MIUR-PRIN 2010-2011;

- *Effetti del clima su popolazioni di specie-modello di fauna omeoterma: sviluppo di modelli predittivi legati ai cambiamenti climatici*⁴⁵ - finanziato dal MIUR;
- *IC-FAR* (*Valutazione dell'incertezza associata alle previsioni di impatto dei cambiamenti climatici sui sistemi colturali erbacei italiani, attraverso osservazioni di lunga durata e modelli matematici di sistema colturale, a supporto di strategie di adattamento*)⁴⁶ - finanziato dal MIUR-PRIN 2010-2011;
- *Metodologie innovative per la gestione delle risorse idriche in scenari di*

⁴⁰ Per dettagli consultare la Tabella 8.1 del capitolo 8 "Research and systematic observations" della *Sixth National Communication under the UN Framework Convention on Climate Change - Italy* - http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/application/pdf/ita_nc6_rev.pdf

⁴¹ Agroscenari: <http://www.agroscenari.it/>

⁴² Climagri: <http://climagri.entecra.it/presentazione.htm>

⁴³ Climesco: <http://climesco.entecra.it/>

⁴⁴ Dinamica dei sistemi morfoclimatici in risposta ai cambiamenti globali e rischi geomorfologici indotti: <http://cercauniversita.cineca.it/php5/prin/cerca.php?codice=2010AYKTAB>

⁴⁵ Effetti del clima su popolazioni di specie-modello di fauna omeoterma: sviluppo di modelli predittivi legati ai cambiamenti climatici: <http://cercauniversita.cineca.it/php5/prin/cerca.php?codice=20108TZKHC&testo=clima>

⁴⁶ IC-FAR: <http://cercauniversita.cineca.it/php5/prin/cerca.php?codice=2010FRE7J4&testo=clima>

*incertezza idro-climatica*⁴⁷ - finanziato dal MIUR-PRIN 2010-2011;

- *NextData (Un sistema nazionale per la raccolta, conservazione, accessibilità e diffusione dei dati ambientali e climatici in aree montane e marine)*⁴⁸ – finanziato dal MIUR-PNR 2011-2013 “Progetto di interesse”;
- *Ritmare (Ricerca italiana per il mare)*⁴⁹ – finanziato è uno dei Progetti Bandiera del Programma Nazionale della Ricerca finanziato dal MIUR-PNR 2011-2013;
- *TreeCity (Progettare la città verde nell’era del cambiamento globale: funzioni degli alberi urbani e loro adattabilità nelle future condizioni climatiche)* – finanziato dal MIUR-PRIN 2010-2011.

⁴⁷ Metodologie innovative per la gestione delle risorse idriche in scenari di incertezza idro-climatica: <http://cercauniversita.cineca.it/php5/prin/cerca.php?codice=2010|HF437&testo=clima>

⁴⁸ NextData: <http://www.nextdatapoint.it/?q=it>

⁴⁹ Ritmare: <http://www.ritmare.it/>

Il progetto Agrosценari e il progetto NextData

Agrosценari:

Il progetto Agrosценari è stato lanciato dal MIPAAF nel 2008 per 5 anni con un budget di 8.225.542 Euro¹ ed è coordinato dal *Consiglio per la Ricerca e la sperimentazione in Agricoltura* (CRA) e ha come partecipanti vari istituti del Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR), l'Istituto Nazionale di Economia Agraria (INEA), l'Università di Sassari, l'Università Cattolica del Sacro Cuore, l'Università della Tuscia, l'Agenzia Regionale per la Prevenzione e l'Ambiente dell'Emilia-Romagna, Servizio Idrometeorologico (ARPA-SIMC). L'obiettivo è l'individuazione e la valutazione della sostenibilità, delle modalità di adattamento ai cambiamenti climatici di alcuni principali sistemi produttivi dell'agricoltura italiana, quali la viticoltura, l'olivicoltura, la cerealicoltura nelle zone collinari dell'Italia Centro-Meridionale, l'orticoltura intensiva in zone irrigue dell'Italia Centro-Meridionale, la cerealicoltura per fini zootecnici nella Pianura Padana, la frutticoltura intensiva nella Pianura Padana sud-orientale. Nel 2013 il progetto è stato esteso fino al 31 dicembre 2014.

NextData:

Il progetto NextData è stato finanziato dal MIUR tramite il PNR 2011-2013 e le sue attività sono iniziate nel 2012 e termineranno nel 2015. Il progetto è coordinato dall'Istituto di Scienze dell'Atmosfera e del Clima (ISAC) del Consiglio nazionale delle Ricerche (CNR) e include come partecipanti: vari istituti del CNR, il CIMA, il CINECA, il CMCC, l'Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile (ENEA), l'Abdus Salam International Center for Theoretical Physics (ICTP), l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), l'Università di Milano Bicocca, l'Università di Torino, l'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente della Valle d'Aosta (ARPA-VDA), il Comitato Glaciologico Italiano (CGI) ed il Parco Nazionale del Gran Paradiso (PNGP). Il progetto ha come obiettivo l'implementazione di reti di misura in aree remote montane e marine e lo sviluppo di efficienti portali di accesso dati (dati meteorologici e di composizione dell'atmosfera, dati paleoclimatici, dati di biodiversità e del ciclo idrologico, rianalisi marine e proiezioni dei modelli climatici). Nuovi dati sulla variabilità climatica negli ultimi secoli e proiezioni future per le Alpi, la regione dell'Himalaya-Karakorum, l'area mediterranea e altre regioni di interesse saranno resi disponibili durante questo progetto. Gli studi pilota permetteranno di ottenere stime quantitative sulla disponibilità di risorse idriche e sugli effetti degli aerosol atmosferici sull'ambiente montano, oltre a valutazioni sugli impatti dei cambiamenti climatici su ecosistemi, salute e società nelle regioni d'alta quota. Nextdata è strutturato nei seguenti sottoprogetti: **Sottoprogetto 1: Sistema osservativo integrato per il monitoraggio dell'ambiente e del clima, Sottoprogetto 2: Sistema di archivi digitali, climatici e ambientali di lungo periodo e studi pilota di utilizzo dei dati.**

Il sistema di archivi e i risultati scientifici prodotti da NextData potranno costituire un data-base unico e insostituibile per la ricerca climatica, per le applicazioni di salvaguardia ambientale e per la valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici, in grado di fornire supporto ai decisori per la definizione di politiche ambientali e climatiche basate sulla conoscenza e per lo sviluppo di strategie di adattamento.

Ulteriore ricerca di rilevanza strategica nazionale è stata finanziata con sistemi di sostegno finanziario internazionale, in particolare fondi europei; per esempio, il 7PQ (Settimo Programma Quadro di Ricerca e Sviluppo 2007-2013), il programma Life+ 2007-2013, il programma Interreg IV 2007-2013.

Tra i recenti progetti i più rilevanti vi sono i seguenti:

- *AdaptAlp (Adaptation to Climate Change in the Alpine Space)*⁵⁰ – finanziato dall'Interreg;
- *ACT (Adapting to climate Change in Time)*⁵¹ – finanziato da Life+;
- *BASE (Bottom-up Climate Adaptation Strategies towards a Sustainable Europe)*⁵² – finanziato dal 7PQ;

⁵⁰ AdaptAlp: <http://www.adaptalp.org/>

⁵¹ ACT: <http://www.actlife.eu/>

⁵² BASE: <http://www.base-adapt.eu/>

- *BlueAP* (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City)⁵³ – finanziato da Life+;
- *BRIDGE* (SustainaBle uRban plannIng Decision support accountinG for urban mEtabolism)⁵⁴ – finanziato dal 7PQ;
- *C3-Alps* (Capitalising Climate Change Knowledge for Adaptation in the Alpine Space)⁵⁵ – finanziato dall'Interreg;
- *CATALYST* (Capacity development for hazard risk reduction & adaptation)⁵⁶ – finanziato dal 7PQ;
- *CIRCLE-2* (Climate Impact Research and Response Coordination for a Larger Europe – Science meets Policy)⁵⁷ – finanziato dal 7PQ;
- *ClimAlpTour* (Climate Change and its Impact on Tourism in the Alpine Space)⁵⁸ – finanziato dall'Interreg;
- *ClimateCost* (Full Costs of Climate Change)⁵⁹ - finanziato dal 7PQ;
- *CLIMRUN* (Local Climate Informations to Respond to Users Needs)⁶⁰ - finanziato dal 7PQ;
- *COMBINE* (Comprehensive Modelling of the Earth system for better climate prediction and projection)⁶¹ - finanziato dal 7PQ;
- *ECONADAPT* (Economics of climate change adaptation in Europe)⁶² - finanziato dal 7PQ;
- *ENHANCE* (Enhancing risk management Partnerships for catastrophic natural disasters in Europe)⁶³ – finanziato dal 7PQ;
- *EU Cities Adapt* (Adaptation Strategies for European Cities)⁶⁴ – finanziato dal DG CLIMA della CE;
- *FUME* - (Forest fires under climate, social and economic changes in Europe, the Mediterranean and other fire-affected areas of the world)⁶⁵ – finanziato dal 7PQ;
- *GRaBS* (Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas and Eco Towns)⁶⁶ – finanziato da Interreg;
- *RISES-AM* (Responses to coastal climate change: Innovative Strategies for high End Scenarios – Adaptation and Mitigation)⁶⁷ - finanziato dall'EU-7PQ;
- *SALT* (Sustainable management of the Esino river basin to prevent saline intrusion in the coastal aquifer in consideration of climate change)⁶⁸- finanziato da Life+ e cofinanziato dal MATTM;
- *STRADA* (Climate change adaptation strategies for the management of natural hazards in the trans-boundary areas)⁶⁹- finanziato dall'Interreg;
- *TRUST* (Tool for regional – scale assessment of groundwater storage improvement in adaptation to climate change)⁷⁰- finanziato da Life+ e cofinanziato dal MATTM;
- *UHI* (Urban Heat Island - Development and application of mitigation and

⁵³ BlueAp: <http://www.blueap.eu/site/>

⁵⁴ BRIDGE: <http://www.bridge-fp7.eu>

⁵⁵ C3-Alps: <http://www.c3alps.eu/index.php/it/>

⁵⁶ CATALYST: <http://www.catalyst-project.eu/>

⁵⁷ CIRCLE-2: <http://www.circle-era.net/>

⁵⁸ ClimAlpTour: <http://www.climalptour.eu/>

⁵⁹ ClimateCost: <http://www.climatecost.cc/>

⁶⁰ CLIMRUN: <http://www.climrun.eu>

⁶¹ COMBINE: <http://www.combine-project.eu/>

⁶² ECONADAPT: <http://www.bath.ac.uk/jipr/events/news-0024.html>

⁶³ ENHANCE: <http://enhanceproject.eu/>

⁶⁴ EU Cities Adapt: <http://eucities-adapt.eu/cms/>

⁶⁵ FUME: <http://www.fumeproject.eu/>

⁶⁶ GRaBS: <http://www.grabs-eu.org/>

⁶⁷ RISES-AM: <http://www.cmcc.it/it/projects/rises-am-responses-to-coastal-climate-change-innovative-strategies-for-high-end-scenarios-adaptation-and-mitigation>

⁶⁸ SALT: <http://www.lifesalt.it/en.html>

⁶⁹ STRADA: <http://www.progettostrada.net/>

⁷⁰ TRUST: <http://www.lifetrust.it/cms/>

adaptation strategies and measures for counteracting the global Urban Heat Islands phenomenon)⁷¹- finanziato da Programma Europa Centrale e FESR.

I Progetti Life+ BlueAp e ACT

BlueAp (Bologna Local Urban Environment Adaptation Plan for a Resilient City):

Il Progetto BlueAp è un progetto LIFE + in corso (1 ottobre 2012 - 30 settembre 2015) coordinato dal Comune di Bologna ed è finalizzato alla redazione di un Piano di Adattamento locale per la città di Bologna che preveda anche la sperimentazione di alcune misure concrete da attuare a livello locale, per rendere la città meno vulnerabile e in grado di agire in caso di alluvioni, siccità e altre conseguenze dei cambiamenti climatici. Il progetto coinvolge come partner oltre al Comune di Bologna: Kyoto Club, Ambiente Italia e ARPA Emilia Romagna. BlueAp permetterà la realizzazione di linee-guida per la definizione di analoghi Piani di Adattamento, che potranno essere adottati da tutte le città italiane di medie dimensioni. Il progetto prevede inoltre l'elaborazione di uno schema economico, che costituirà uno strumento utile per valutare le modalità di finanziamento delle azioni identificate e per permetterne la concreta realizzazione: ad esempio, ricorrendo a Partenariati Pubblici – Privati, a fondi internazionali e a finanziamenti della Banca Europea per gli Investimenti, per le città che individueranno l'esigenza di creare infrastrutture ambientali.

ACT (Adapting to Climate change in Time):

Il progetto LIFE ACT è iniziato nel gennaio 2010 ed è terminato nel giugno 2013. E' stato coordinato dalla Municipalità di Ancona e ha coinvolto i seguenti partner: Municipalità di Bullas (Spagna), Municipalità di Patras (Grecia), Forum of Adriatic and Ionian cities e ISPRA. ACT ha perseguito i seguenti obiettivi:

- lo sviluppo di un processo standardizzato per pianificare ed attuare dei piani locali di adattamento per le municipalità,
- il coinvolgimento degli attori locali (industrie, cittadinanza, protezione civile e altre autorità locali) nello sviluppo dei piani,
- l'elaborazione e la disseminazione di *Linee guida per la pianificazione dell'adattamento a livello locale* ("Planning for Adaptation to Climate Change – Guidelines for Municipalities") che possano incoraggiare le municipalità locali in Europa e nel Mediterraneo ad adottare processi simili

Queste linee-guida specifiche per le municipalità forniscono una guida pratica per pianificare, attuare e monitorare un Piano di Adattamento Locale (PAL) in varie fasi:

1. inizio del processo
2. revisione della conoscenza disponibile e definizione di una baseline
3. valutazione delle vulnerabilità e i rischi
4. sviluppo di un piano di adattamento
5. pianificazione e attuazione delle azioni
6. monitoraggio, valutazione ed aggiornamento del piano di adattamento
7. coinvolgimento dei portatori di interesse
8. integrazione dell'adattamento in vari settori e attività
9. comunicazione e rafforzamento della consapevolezza.

⁷¹ UHI: <http://www.eu-uhi.eu/>

4.2.5. La ricerca scientifica necessaria per attuare efficaci azioni di adattamento in Italia

Nonostante negli ultimi anni le attività nazionali di ricerca nel campo dei cambiamenti climatici, impatti, vulnerabilità ed adattamento siano cresciute, ancora molte lacune devono essere affrontate al fine di poter fornire efficaci strumenti cognitivi ai decisori per pianificare ed attuare azioni di adattamento. In generale, esiste ancora un gap tra quello che i servizi ⁷²e la ricerca scientifica possono fornire riguardo a questi temi e quello che i decisori, sia pubblici sia privati, ritengono essenziale al fine di pianificare, attuare e monitorare delle efficaci azioni di adattamento. E' inoltre di fondamentale importanza, coerentemente con gli sviluppi in corso in ambito internazionale (programma *Global Framework for Climate Services* del WMO, *Copernicus Climate Change Service* della UE) che tra i servizi operativi e le attività di ricerca si rafforzino e si mantenga un rapporto costante di mutuo beneficio: da una parte, la progressiva integrazione in servizi operativi di risultati e metodi consolidati attraverso le attività di ricerca; dall'altra, la disponibilità e la facilità di utilizzo dei dati e dei prodotti operativi necessari allo svolgimento delle attività di ricerca.

Le principali lacune nella ricerca scientifica nazionale che devono essere colmate mediante un rafforzamento del finanziamento nazionale e del

coordinamento tra le autorità competenti (ministeri, regioni, provincie e comuni) e le istituzioni scientifiche nazionali sono le seguenti:

- sviluppo di nuove metodologie e sistemi di monitoraggio di variabili climatiche;
- garanzia del mantenimento dei sistemi di monitoraggio esistenti, cura e gestione delle serie storiche;
- metodi comuni per settore per il monitoraggio degli impatti dei cambiamenti climatici;
- sviluppo di modelli climatici ad alta risoluzione spaziale (sotto i 5 km) per simulazione di eventi estremi per studi locali;
- creazione di “ensemble”⁷³ di proiezioni climatiche ad alta risoluzione spaziale sul territorio nazionale;
- creazione di proiezioni di variabili non climatiche per usi locali;
- ulteriore sviluppo di modelli di previsione stagionale e decadale;
- miglioramento dei metodi di analisi della vulnerabilità dei sistemi naturali e dei settori socio-economici ai cambiamenti climatici e loro standardizzazione;
- modelli adeguati per proiezioni di impatti dei cambiamenti climatici, in particolare per ecosistemi, zone

⁷² In particolare, per servizio climatico si intende un servizio (o una rete di servizi) che produce e/o rende disponibili dati, indicatori e prodotti di climatologia operativa certificati e regolarmente aggiornati.

⁷³ *Ensemble*: un insieme di simulazioni con modelli climatici per effettuare una proiezione climatica. Le differenze in condizioni iniziali e modelli forniscono risposte differenti dei modelli e possono servire per fornire stime quantitative delle incertezze associate ai modelli o alle condizioni iniziali.

costiere e rilevanti settori socio-economici (turismo, trasporti, energia, commercio);

- valutazioni di impatti dei cambiamenti climatici tenendo conto di azioni di adattamento già intraprese;
- adeguate valutazioni, condotte con lo stesso approfondimento, del rischio climatico (*"risk assessments"*) nei rilevanti settori alla scala nazionale, regionale e locale;
- valutazioni climatiche integrate (*"climate integrated assessments"*⁷⁴) a scala nazionale, regionale e locale;
- analisi delle interconnessioni tra i rischi nei vari settori e dei rischi indiretti sulla società;
- valutazione dei rischi causati dalla presenza combinata di estremi (*"multiple extremes"*) o di impatti a cascata (*"cascade of impacts"*);
- modelli di valutazioni dei danni evitati o dei relativi impatti rinviati nel tempo per un determinato livello di stabilizzazione globale delle concentrazioni di gas serra;
- studi comprensivi della percezione e tolleranza del rischio climatico nella società;
- valutazioni adeguate del costo economico dei danni da impatti aggregati e non;
- valutazione della *"cost effectiveness"* delle diverse opzioni di adattamento, in particolare delle esternalità (costi esterni e benefici esterni);

- valutazione delle incertezze associate agli scenari climatici, alle valutazioni di impatti e all'efficacia delle misure di adattamento;
- valutazione delle connessioni e delle sinergie con la ricerca riguardante la mitigazione dei cambiamenti climatici.

Concludendo, è importante evidenziare che alla base di una ottimale ricerca scientifica nel campo delle vulnerabilità, rischio, impatti e adattamento ai cambiamenti climatici vi è la necessità che le autorità nazionali e regionali competenti sostengano finanziariamente il mantenimento delle reti di monitoraggio nel nostro Paese al fine di avere una continua disponibilità dei dati osservativi.

⁷⁴ *Climate integrated assessment*: uno studio con diversi metodi di analisi di dati provenienti da settori diversi (scienze fisiche, biologiche, sociali ed economiche) con lo scopo di studiare anche le interazioni tra i diversi settori al fine di fornire informazione scientifica rilevante per i decisori.

Uso dei modelli climatici per sviluppare efficaci azioni di adattamento a livello locale

Al fine di attuare efficaci piani di adattamento a livello regionale e locale è necessario disporre di adeguate valutazioni del presente e atteso rischio climatico. E' necessario disporre di dati climatici ad altissima risoluzione spaziale (inferiore ai 2 km) mediante il *downscaling* di modelli climatici globali (GCM -*Global Climate Models*). Le dimensioni tipiche della cella di risoluzione della componente atmosferica dei GCM sono oggi dell'ordine di 50-100 km, anche se sono in corso esperimenti numerici con GCM che mirano a migliorare ulteriormente questa risoluzione orizzontale. E' necessario procedere al *downscaling* di questi output di modelli fino a circa 1 km al fine di poterli utilizzare in valutazioni del rischio a livello locale.

Esistono due principali metodologie per effettuare il *downscaling*: il *downscaling dinamico* mediante l'uso di modelli climatici regionali (RCM – *Regional Climate Models*), che può già ora permettere di arrivare a risoluzioni orizzontali intorno a 2-5 km e il *downscaling statistico* mediante tecniche di regionalizzazione statistica, che permette di fornire la stima di grandezze non riproducibili facilmente dai modelli climatici (ad esempio i valori estremi) con tempi e costi di calcolo abbastanza contenuti. Entrambi i metodi necessitano di serie storiche omogenee, in particolare per la costruzione e la validazione del *downscaling* statistico.

Al fine di disporre di una stima quantitativa delle incertezze inerenti le proiezioni climatiche + necessario condurre *ensemble* di proiezioni climatiche con differenti modelli regionali e differenti scenari di emissioni. Questo permette di definire un intervallo di incertezza per ogni variabile climatica simulata nei RCM per ogni differente scenario.

In conclusione, una efficace pianificazione di azioni di adattamento locale richiede:

1. ensemble di simulazioni con RCM,
2. possibili ulteriori *downscaling* statistici per aree specifiche,
3. stime quantitative delle incertezze riguardanti le variabili climatiche simulate.

4.3. Le sinergie vincenti tra adattamento, mitigazione e sviluppo sostenibile

Nonostante le differenze significative tra strategie di mitigazione e adattamento, numerose sinergie sono possibili. Di fatto, alcune delle principali azioni che i governi, specialmente su scale locale e a livello settoriale, possono adottare per mitigare i cambiamenti climatici sono anche benefiche per l'adattamento. Di contro, l'adattamento e la mitigazione possono avere anche un'influenza negativa sulla reciproca efficacia.

La natura di questi interrelazioni (positive o negative), spesso dipende

dalle condizioni locali. Inoltre, alcuni interrelazioni sono dirette, e coinvolgono le stesse risorse (ad esempio, i terreni) o i soggetti interessati, mentre altre sono indirette (ad esempio, effetti attraverso gli stanziamenti di bilancio pubblico) o addirittura remote (ad esempio, variazioni nei flussi commerciali mondiali e dei tassi di cambio) (IPCC, 2007; IPCC, 2014).

Di seguito vengono trattate le sinergie dirette tra adattamento e mitigazione.

4.3.1. Sinergie dirette tra adattamento e mitigazione

Il più grande potenziale sinergico tra adattamento e mitigazione sembra esistere in alcuni settori in particolare: in primo luogo, l'agricoltura, la silvicoltura e l'uso del suolo, e poi la gestione dell'energia e delle risorse idriche, la pianificazione delle infrastrutture e dell'edilizia, i trasporti, le assicurazioni e il trattamento dei rifiuti.

Qui di seguito sono riportati alcuni esempi di interrelazioni positive possibili

a livello locale. Svelare e promuovere tali sinergie può servire come fattore importante nella costruzione della necessaria base di conoscenze, della capacità istituzionale e del coordinamento intersettoriale nel contesto di una strategia climatica nazionale che aiuti la società a diventare *carbon free* e resiliente.

Energia	
Mitigazione	Adattamento
Ridurre le emissioni espandendo l'uso di energie rinnovabili	Ridurre la vulnerabilità a diffuse interruzioni della rete elettrica favorendo la generazione distribuita da più fonti rinnovabili (solare, eolico, biogas, metano, etc.)
Ridurre le emissioni migliorando l'efficienza dei sistemi energetici e di distribuzione delle risorse idriche	Ridurre il rischio di sovraccarico della rete e il fallimento dovuto ad una diminuzione della domanda

Edilizia “verde”

Mitigazione	Adattamento
Ridurre le emissioni contenendo il consumo di energia attraverso una maggiore efficienza	Un minore utilizzo di energia creerà meno richiesta sulla rete durante gli eventi estremi come le ondate di calore, diminuendo il rischio di <i>blackout</i>
Adottare o incoraggiare norme edilizie “verdi” per i progetti commerciali, residenziali, di <i>retrofit</i> (ammodernamento) e comunali	Le norme edilizie potrebbero includere una maggiore resistenza a vento forte, allagamenti, etc.

Produzione e consumo alimentare

Mitigazione	Adattamento
Ridurre le emissioni, favorendo la produzione alimentare locale attraverso l’incentivazione delle filiere corte e/o i <i>farmer’s market</i> , gli orti urbani etc. al fine di ridurre il numero di km necessari per il trasporto dei cibi	Ridurre la dipendenza da un sistema alimentare centralizzato in cui la produzione di merci è concentrata in alcune località che potrebbero essere vulnerabili alle perturbazioni climatiche, quali danni causati da tempeste, epidemie di insetti, etc.

Selvicoltura e spazi naturali

Mitigazione	Adattamento
Aumentare il sequestro di carbonio da parte delle foreste promuovendo lo sviluppo delle foreste (compresa la forestazione urbana) e degli spazi naturali	Ridurre la vulnerabilità alle inondazioni, promuovendo bacini funzionali, comprese le foreste “sane” e gli spazi naturali Aumentare l’habitat disponibile a specie a rischio da stress climatici proteggendo gli spazi naturali Contrastare gli impatti delle isole di calore urbano piantando alberi per fornire ombra e raffreddamento

Risorse idriche

Mitigazione	Adattamento
Ridurre le emissioni diminuendo l’uso di acqua (meno energia necessaria per il trattamento e il trasporto di acqua)	Conservare l’acqua in modo che sia disponibile durante le siccità più frequenti e gravi

Tabella 2: Esempi di sinergie tra mitigazione e adattamento a livello locale

4.3.2. Sinergie tra adattamento, mitigazione e sviluppo sostenibile

In letteratura vi è una crescente capacità di comprendere le possibilità di scegliere e attuare opzioni di risposta climatica in

diversi settori per realizzare sinergie ed evitare conflitti con altre dimensioni dello

sviluppo sostenibile (IPCC, 2007; IPCC, 2014).

Lo sviluppo sostenibile, definito come *“sviluppo che soddisfa i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni”* (WCED, 1987), implica una integrazione armoniosa di vari elementi: economia solida e vitale, *governance* responsabile, *empowerment* delle persone, coesione sociale ed integrità ecologica. Lo sviluppo sostenibile non significa stagnazione economica o rinunciare alla crescita economica per il bene dell'ambiente; esso dovrebbe comportare invece la promozione dello sviluppo economico come condizione per il mantenimento della qualità ambientale. Lo sviluppo economico infatti porta ad una maggiore capacità di affrontare i problemi ambientali e sociali. Il mantenimento della qualità ambientale, a sua volta, è essenziale per lo sviluppo sostenibile.

I cambiamenti climatici e le strategie per contrastarli ed adattarvi possono quindi essere intesi come parte della più grande sfida dello sviluppo sostenibile, tramite due processi:

1. Gli impatti dei cambiamenti climatici possono seriamente ostacolare lo sviluppo in settori essenziali (per esempio, l'aumentato rischio di disastri naturali e lo stress idrico dovranno essere conteggiati nella pianificazione per la sanità pubblica);

2. Le scelte di sviluppo a loro volta influenzeranno la capacità di mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici (per esempio, le politiche di conservazione delle foreste e a favore delle energie rinnovabili, se correttamente progettate e attuate, potranno aumentare la resilienza delle comunità e quindi ridurre la loro vulnerabilità).

Altri esempi di sinergie sono i seguenti. Politiche legate all'efficienza energetica e alle energie rinnovabili sono spesso economicamente vantaggiose, migliorano la sicurezza energetica e diminuiscono le emissioni inquinanti locali.

Le misure di riduzione della perdita di habitat naturale e della deforestazione possono avere una molteplicità di benefici significativi in termini di biodiversità, conservazione del suolo e dell'acqua, e possono essere implementate in modo socialmente ed economicamente sostenibile.

Misure di forestazione e piantagioni per la bioenergia possono aiutare a ripristinare terreni degradati, gestire il deflusso delle acque, stoccare carbonio nel suolo e giovare alle economie rurali, ma rischiano anche di creare competizione nell'uso dei terreni con la produzione alimentare e inoltre risultare negative per la biodiversità, se non adeguatamente progettate (IPCC, 2007).

4.3.3. Stili di vita sostenibili

Nel contesto dello sviluppo sostenibile, i modelli di produzione e consumo giocano un ruolo fondamentale. Modelli non sostenibili di uso delle risorse possono molto spesso derivare da comportamenti individuali e stili di vita, ed è qui che entra in gioco la dimensione dei singoli cittadini.

La cosiddetta “Agenda 21”, ovvero il programma d’azione concordato in occasione della Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo (Rio de Janeiro, 1992) è considerato il manuale per lo sviluppo sostenibile del pianeta da attuarsi tramite le amministrazioni locali e regionali “verso il XXI secolo”. In particolare indica la necessità di ogni Autorità locale di elaborare una Agenda 21 Locale per la comunità e per favorire uno sviluppo equo e durevole.”⁷⁵

Tale programma d’azione promuove l’uso di tecnologie in grado aumentare l’efficientamento energetico e l’efficienza nell’uso delle risorse nella produzione di beni, e, tra le altre cose, fa appello a favore della raccolta, del riciclaggio e del riutilizzo dei rifiuti industriali.

Cambiamenti significativi nella domanda di energia possono essere influenzati dal mix di attività e condizioni abitative degli individui, oltre che dal prezzo dell’energia e dai redditi percepiti.

La questione controversa rimane come indirizzare le scelte e le attività individuali verso un modello più sostenibile, e la volontà dei singoli e dei

governi di esercitare la loro preferenza a favore di un consumo sostenibile.

In questo senso esistono dei segnali positivi nel nostro Paese. In risposta al questionario preliminare posto al pubblico in vista di una Strategia Nazionale di Adattamento (1 ottobre- 15 novembre 2012), alla domanda “*che cosa significa per te l’adattamento ai cambiamenti climatici?*” l’indicazione prevalente dei rispondenti è stata la necessità di cambiamento nello stile di vita e nelle abitudini degli italiani, soprattutto riducendo il consumo insostenibile delle risorse e adottando un atteggiamento rispettoso dell’ambiente.

Sebbene in alcuni casi l’adattamento venga concettualmente sovrapposto alla mitigazione, c’è un chiaro proposito di perseguire obiettivi di sviluppo sostenibile in maniera sinergica alle misure di risposta ai cambiamenti climatici.

⁷⁵ Coordinamento delle Agende 21 locali italiane: <http://www.a21italy.it/IT/index.xhtml>

4.4. La riduzione del rischio di disastri e l'adattamento

Il rischio di disastri sta crescendo a livello globale a causa di vari fattori come l'urbanizzazione non pianificata, la povertà e il degrado economico. Nei prossimi decenni i cambiamenti climatici potranno amplificare ulteriormente questo rischio nei seguenti modi:

1. modificando l'intensità e frequenza degli eventi estremi – i meccanismi di prevenzione e risposta e le pianificazioni dei costi che sono basati sulle vulnerabilità passate non sono più adeguati.
2. modificando le condizioni climatiche medie e la variabilità climatica – quindi influenzano i fattori di rischio e possono generare nuovi rischi in regioni che non hanno mai subito determinati disastri.

A livello internazionale la resilienza e la riduzione del rischio di disastri (*Disaster Risk Reduction - DRR*⁷⁶) - sono stati temi fondamentali delle agende di summit internazionali come il recente *Rio+20 Summit on Sustainable Development* (Rio de Janeiro, Brasile, 20-22 giugno 2012) (UNCSD, 2012) o le iniziative in ambito G20 sul DRR. Nell'ambito del *Hyogo Framework for Action (HFA)*, istituito nel 2005 e che terminerà nel 2015, si stanno costruendo le basi per un nuovo quadro legale internazionale per il DRR che ponga maggiore risalto sugli aspetti finanziari riguardanti i disastri.

⁷⁶ *Disaster risk reduction (DRR)*: le misure attuate per anticipare il rischio di disastri futuri, per ridurre la esposizione esistente, la vulnerabilità e per migliorare la resilienza.

Sempre a livello internazionale, dopo anni di dibattito nell'ambito del processo multilaterale UNFCCC (*UN Framework Convention on Climate Change*) si è raggiunto il consenso alla Conferenza delle Parti di Varsavia del 2013 (COP19) di creare un cosiddetto **meccanismo di compensazione delle perdite e dei danni** ("*loss and damage*"), un sistema internazionale di compensazione delle perdite e dei danni derivanti dagli impatti dei cambiamenti climatici che superano le capacità di adattamento dei paesi più vulnerabili.⁷⁷ Il nuovo accordo 2015 in corso di negoziazione potrebbe includere esplicitamente questo meccanismo internazionale.

A livello europeo si ha una forte consapevolezza riguardo alla necessità di sviluppare e attuare efficaci politiche per la gestione del rischio di disastri (*Disaster Risk Management - DRM*⁷⁸) con l'obiettivo di promuovere la resilienza e mitigare i loro effetti più severi.

⁷⁷ Tale richiesta è basata sul principio delle responsabilità comuni ma differenziate (cosiddette "*common but differentiated responsibilities*") che riconosce la principale responsabilità in capo ai paesi industrializzati per il perseguimento dello sviluppo sostenibile, alla luce del loro maggiore peso nel determinare i cambiamenti climatici e nella superiore capacità tecnologica e finanziaria (principio applicato ad esempio tramite l'obbligo generale di cooperazione tecnologica e finanziaria della UNFCCC da parte dei paesi industrializzati verso i paesi in via di sviluppo e la relativa distinzione degli obblighi di mitigazione del Protocollo di Kyoto).

⁷⁸ *Disaster risk management (DRM)*: processi per pianificare, attuare e valutare le strategie, politiche e le misure per migliorare i fattori di rischio, incoraggiare la riduzione e trasferimento del rischio di disastri e promuovere un miglioramento continuo nella "*disaster preparedness*", risposta e recupero al fine di aumentare la sicurezza umana, la qualità della vita e lo sviluppo.

ISDR, HFA

La Strategia Internazionale per la Riduzione dei Disastri (International Strategy for Disaster Reduction - ISDR) (<http://www.unisdr.org/>):

L'ISDR è stata adottata in seguito alla Risoluzione n. 63 del 1999 del Consiglio Economico e Sociale dell'ONU e chiede ai 168 paesi firmatari di istituire Piattaforme Nazionali Multisetoriali per la riduzione del rischio al fine di raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile con l'utilizzo di mezzi scientifici e tecnici (in alcuni paesi delle piattaforme così organizzate già esistevano perché costituite nel quadro del Decennio Internazionale per Riduzione del Rischio da Disastri Naturali).

Il Quadro d'Azione di Hyogo (Hyogo Framework for Action - HFA) (<http://www.unisdr.org/we/coordinate/hfa>):

Lo HFA 2005 -2015 è un piano decennale per ridurre i danni provocati dai rischi naturali adottato dai 168 Paesi che hanno partecipato alla Conferenza Mondiale sulla Riduzione dei Disastri (gennaio 2005, Kobe, Hyogo, Giappone). Questo piano è stato supportato dalla Risoluzione A/RES/60/195 adottata dall'Assemblea Generale ONU e si inserisce nel contesto della ISDR. Lo HFA ha 5 azioni prioritarie:

- assicurare che la riduzione del rischio sia una priorità nazionale e locale con efficaci basi istituzionali per la sua attuazione.
- individuare, valutare e monitorare il rischio per rendere più efficace il sistema di allarme preventivo;
- sfruttare la conoscenza, l'innovazione e l'educazione per costruire una cultura di sicurezza a tutti i livelli;
- ridurre i fattori di rischio;
- rafforzare la prontezza nel far fronte ai disastri per una risposta efficace a tutti i livelli.

L'attuazione delle priorità del HFA si svolge su 2 livelli:

- le piattaforme nazionali per la riduzione del rischio;
- la piattaforma globale.

La piattaforma globale comprende rappresentanti dei Governi, delle Agenzie ONU, delle organizzazioni regionali e ha come obiettivo quello di fornire supporto ai Paesi per l'attuazione delle linee-guida stilate a Hyogo. Il Comitato di consulenza fornisce le priorità programmatiche e dirige i lavori della piattaforma globale. I lavori della piattaforma sono suddivisi per aree tematiche, quali i cambiamenti climatici, il rischio urbano, l'*early warning*. La prima sessione della piattaforma globale si è tenuta dal 5 al 7 giugno 2007 a Ginevra, Svizzera.

La piattaforma nazionale, forum gestito e organizzato a livello nazionale da diversi attori, serve come punto di contatto e di coordinamento tra i vari livelli (scientifico, politico, sociale, culturale) di gestione del rischio, nel caso in cui sia necessario porre in essere delle iniziative che richiedono il concorso di diversi attori. Le piattaforme nazionali dovrebbero comprendere anche rappresentanti delle agenzie delle Nazioni Unite. L'insieme delle piattaforme nazionali costituisce la piattaforma globale. I compiti della piattaforma nazionale sono i seguenti:

- facilitare la collaborazione e il coordinamento per la sostenibilità delle attività di riduzione del rischio attraverso un processo consultivo e partecipativo;
- favorire un ambiente nel quale sia sottolineata l'importanza della cultura di prevenzione e di consapevolezza;
- facilitare l'integrazione delle attività di riduzione del rischio nelle politiche nazionali di sviluppo così come nei programmi di sviluppo internazionali.

Le caratteristiche richieste sono la flessibilità e la dinamicità, utili per realizzare i seguenti principi base:

- la riduzione del rischio deve essere intesa come una responsabilità nazionale e trattata in modo interdisciplinare nel contesto dei processi di sviluppo sostenibile;
- l'approccio partecipativo deve guidare i lavori della piattaforma, così da facilitare il coinvolgimento di vari settori, nel quadro delle diverse prospettive e azioni;
- i lavori della piattaforma devono dare il via a cambiamenti positivi per mezzo di sforzi concertati e coordinati nei processi di *decision-making*;
- la piattaforma deve dare slancio e rilievo all'implementazione del HFA.

In Italia la piattaforma nazionale per la riduzione del rischio dei disastri è stata istituita con il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 18 febbraio 2008 (http://www.protezionecivile.gov.it/resources/cms/documents/DPCM_18_FEBBRAIO_2008.pdf). Al Dipartimento della Protezione Civile è affidato il compito di coordinare la piattaforma e i soggetti pubblici (alte sfere della leadership nazionale) e privati che sul territorio nazionale si occupano di riduzione dei rischi dai disastri naturali (ad es., ONG, istituzioni accademiche).

4.5. Gestione del rischio di disastri e adattamento ai cambiamenti climatici

Il DRR e l'adattamento ai cambiamenti climatici rappresentano due processi che si attuano tramite delle politiche specifiche: il DRR affronta un problema presente da tempo (i disastri naturali), mentre l'adattamento affronta una problematica che è emersa in maniera preponderante negli ultimi decenni (i cambiamenti climatici). Questi due processi hanno origini differenti, ma possiedono aspetti comuni:

- entrambi si pongono l'obiettivo di ridurre la vulnerabilità alle calamità naturali rafforzando la resilienza della società o di specifici settori di questa al fine di prevenire e far fronte agli impatti di tali disastri;
- entrambi affrontano gli eventi estremi idro-meteorologici o eventi climatici e adoperano strumenti simili per monitorare, analizzare e valutare i disastri e gli impatti.

D'altro canto anche le seguenti differenze esistono:

- la comunità che attua l'adattamento ha iniziato solo nell'ultimo decennio ad affrontare i disastri di origine climatica (*climate-related hazards*) come inondazioni, siccità e tempeste, mentre la comunità che attua il DRR ha una esperienza di più lunga durata nell'affrontare molteplici disastri, non solo quelli causati da eventi estremi climatici;
- le misure di adattamento richiedono un approccio di più lunga durata per far fronte anche ad impatti di lungo

termine (ad es., la perdita di biodiversità, modificazioni nei servizi ecosistemici e la diffusione di malattie di origine climatica) e per tenere conto della potenziale variazione degli impatti e disastri nel tempo, mentre le misure di DRR si basano su un approccio temporale a corto termine e non affrontano generalmente questi tipi di impatti a lungo termine.

Ad oggi nei Paesi europei le due comunità attive in DRR e adattamento hanno operato abbastanza in reciproco isolamento. Invece è necessario che i decisori politici, gli esperti e i *practitioners* attivi in entrambi i processi comunichino e collaborino tra loro in maniera efficace al fine di assicurare **un approccio integrato alla gestione del rischio** per sviluppare strategie e piani a livello locale e nazionale. Questa integrazione potrà portare i seguenti benefici:

- la riduzione dei danni dovuti alle calamità mediante una attuazione mirata delle misure congiunte di DRR e adattamento;
- un più efficace uso delle risorse finanziarie, umane e naturali;
- un rafforzamento dell'efficacia e sostenibilità degli approcci congiunti di DRR e adattamento.

Inoltre entrambi, il DRR e l'adattamento, devono cercare di costruire resilienza ai disastri nel contesto dello **sviluppo sostenibile**: entrambi devono essere integrati nei piani nazionali di sviluppo, nelle strategie per combattere la povertà,

il degrado sociale e nelle politiche settoriali.

Il DRR basato sulle vulnerabilità presenti e passate può fallire nel suo obiettivo di costruire la resilienza ai rischi futuri se non tiene conto e non affronta le conseguenze dei cambiamenti climatici: infatti misure di DRR costruite in questa maniera possono contribuire alla

generazione di altro rischio. Ad esempio, una difesa da inondazioni progettata senza una adeguata considerazione dei cambiamenti climatici (un possibile innalzamento del livello del mare e un'intensificazione delle mareggiate) può trasmettere un senso di falsa sicurezza alle comunità interessate e risultare in mal-adattamento.

4.6. Il ruolo del settore assicurativo nella gestione del rischio di disastri e nell'adattamento ai cambiamenti climatici

Questo approccio integrato di DRR e adattamento può essere facilitato da **strumenti di trasferimento del rischio** come **le assicurazioni**, che nell'ambito della funzione sociale che svolgono nei riguardi della società possono giocare un ruolo determinante.

Attualmente gli Stati Membri EU non presentano una penetrazione forte del mercato da parte del settore assicurativo (Maccaferri et al., 2012). Infatti la **Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici** (EC, 2013a) ha delineato nella sua *Azione 8* la promozione di prodotti assicurativi e altri prodotti finanziari per decisioni resilienti. Inoltre il **Libro verde sull'assicurazione contro le calamità naturali e antropogeniche** (EC, 2013f) presentato congiuntamente al pacchetto della Strategia europea di adattamento (EC, 2013c), esplora un possibile ruolo del settore assicurativo negli Stati Membri nella gestione dei rischi legati ai cambiamenti climatici. La Commissione

Europea si è posta l'obiettivo di migliorare la penetrazione sul mercato delle assicurazioni e di esplorare e potenzialità del "*insurance pricing*" e di altri prodotti finanziari per la prevenzione/mitigazione del rischio per una resilienza a lungo termine negli investimenti e business. Sempre il Libro verde suggerisce che il settore assicurativo a livello di Stati Membri potrebbe sviluppare una **guidance per i decisori politici** su come usare le assicurazioni per sostenere l'adattamento e il DRM. Questa *guidance* potrebbe includere una descrizione su come quantificare e definire quali rischi possono essere prevenuti e come e quali possono essere assicurati a costi vantaggiosi economicamente. Questo potrebbe migliorare l'efficienza economica degli strumenti di *decision-making* nel campo dell'adattamento e DRR.

Il settore assicurativo potrebbe svolgere un'importante ruolo complementare agli sforzi di riduzione dei danni. Si ritiene necessario intervenire, da un lato ai fini di prevenzione dei rischi legati al dissesto idrogeologico e agli altri eventi estremi climatici e meteorici, dall'altro predisporre i necessari strumenti normativi ed organizzativi volti a minimizzare la vulnerabilità economica e sociale,

In Italia i danni causati dagli eventi estremi sono stati storicamente risarciti *ex post* tramite stanziamenti *ad hoc*. Questa situazione può essere alla base del basso tasso di penetrazione nel nostro Paese delle coperture assicurative contro le catastrofi naturali, in particolare quelle per le abitazioni.

Ad aggravare la situazione vi è la mancanza di incentivi ad assicurarsi contro gli eventi estremi, che incrementa il **rischio di antiselezione** (ossia il fenomeno per cui si assicurano solo i soggetti esposti a forte rischio) e di **azzardo morale**, e **l'elevata vulnerabilità del patrimonio insediativo italiano**: elementi che rendono difficile per il settore assicurativo offrire coperture per tali eventi.

Il contributo delle assicurazioni nell'ambito del rischio calamità naturali può essere quello di spostare maggiormente l'attenzione verso la **prevenzione** piuttosto che al rimediare agli impatti avvenuti. Le assicurazioni possono inoltre svolgere un ruolo chiave nella ricostruzione dopo l'evento.

Lo Stato può quindi avere un ruolo chiave nel favorire la penetrazione delle assicurazioni contro le calamità naturali,

attraverso **interventi di tipo normativo** (favorendo per esempio l'aggregazione in un'unica polizza assicurativa di varie tipologie di rischi non correlati), **oppure fiscale** (riducendo l'aliquota fiscale sui premi per le coperture catastrofali, come già avviene per l'assicurazione RCAuto). In secondo luogo lo Stato può svolgere il ruolo di ri-assicuratore per rendere assicurabili i danni dei soggetti privati causati dagli eventi estremi (con la probabilità bassa e danno molto elevato).

La partnership pubblico-privato tra assicurazioni e Pubblica Amministrazione può essere lo strumento chiave per permettere la realizzazione di uno schema virtuoso di promozione dell'adattamento e della resilienza sul territorio nel nostro Paese, in quanto permette di mettere a valore gli strumenti e le competenze di entrambi i soggetti per un fine comune di interesse pubblico.

In conclusione si ritiene importante esplorare le seguenti opportunità nel campo dell'adattamento, DRR e settore assicurativo:

- rafforzare a livello nazionale **le sinergie tra l'adattamento e il DRR** a livello di comunità scientifiche e istituzionali;
- sviluppo di **modelli di previsione del rischio climatico (previsioni stagionali e proiezioni climatiche)** che possano mediante tecniche di **downscaling** arrivare ad **un'alta risoluzione spaziale** in grado di integrare il *know-how* del settore assicurativo, della comunità scientifica climatica e meteorologica;

- possibilità di **integrare e standardizzare banche dati pubbliche e private** per renderle prontamente utilizzabili a seguito di eventi catastrofici⁷⁹;
- elaborazione mediante il *downscaling* di **mappe del rischio di determinati eventi estremi** (ad es. alluvioni, siccità) ad alta risoluzione spaziale per il nostro Paese, che tengano conto dei cambiamenti climatici;
- promozione di **comportamenti virtuosi di prevenzione del rischio** tramite attività di sensibilizzazione, formazione e assistenza diretta offerto dalle assicurazioni ai propri clienti (cittadini e imprese);
- istituzione di un **tavolo di lavoro ministeriale congiunto con il settore assicurativo** che elabori le proposte tecniche di strumenti assicurativi che possono essere sviluppati a supporto della strategia di adattamento;
- collaborazione nella **gestione delle emergenze e nella ricostruzione**, dove le assicurazioni hanno capacità di intervento più rapida dello Stato.

⁷⁹ Ad esempio ANIA (Associazione Nazionale tra le Imprese Assicuratrici) ha evidenziato come i dati pubblici relativi agli eventi del passato non sempre sono distinti in modo significativo (ad esempio danni alle infrastrutture, alle aziende e alle abitazioni) e spesso non sono associati all'intensità del fenomeno (ad esempio per le alluvioni non viene indicato il tirante idrico, ovvero l'altezza raggiunta dall'acqua). Sarebbe invece utile un'armonizzazione dei dati che preveda un certo livello di dettaglio (ad esempio distinguendo le caratteristiche del manufatto danneggiato).

4.7. Le incertezze e i processi decisionali per l'adattamento

Esistono numerose fonti di informazioni e di dati che possono essere utilizzate a supporto della pianificazione per l'adattamento. I dati climatici sono un tipo di informazione; altre tipologie di dati derivano da modelli di valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici e dal processo decisionale stesso.

Come con tutti i dati e le informazioni, in particolare quando questi risultano da modelli numerici, emerge una varietà di incertezze scientifiche di cui gli utilizzatori dovrebbero essere consapevoli. Alcune di queste incertezze hanno a che fare con la conoscenza imperfetta, mentre altre riguardano la variabilità intrinseca del clima, e anche i mutamenti relativi ai sistemi economici, sociali ed ambientali.

La comunità scientifica internazionale è concorde nel sostenere che ci sarà sempre un elemento di incertezza nella pianificazione dell'adattamento e nel processo decisionale nonostante il continuo ampliamento delle conoscenze e il miglioramento delle tecniche impiegate per stimare gli impatti dei cambiamenti climatici.

L'adattamento ai cambiamenti climatici rappresenta in questo senso una sfida metodologica complessa. Decisioni di adattamento devono essere prese ora, in particolare decisioni con implicazioni di lungo termine, a fronte di un'informazione limitata. Oltre all'incertezza associata alla pianificazione dell'adattamento c'è il fatto che per

qualche tempo non sarà possibile sapere se le decisioni prese siano giuste, e queste si riveleranno scelte ottimali o meno solo nel futuro.

Date le molteplici incertezze, e il fatto che molte di queste non possono essere adeguatamente quantificate, è necessaria una guida per il processo decisionale per l'adattamento.

C'è una certa esperienza tra i vari Paesi europei che hanno iniziato ad affrontare questa problematica tramite materiale disponibile on-line, ad esempio in Austria, Germania, Finlandia, Olanda, Norvegia e Regno Unito. Tali informazioni generalmente spiegano le fonti principali di incertezza nelle proiezioni climatiche e nelle valutazioni di impatto climatico, ma solo poche linee guida forniscono indicazioni pratiche per l'adeguamento del processo decisionale in condizioni di incertezza.

Tra tutti, il Regno Unito è normalmente considerato il Paese in Europa con la più efficace modalità di supporto ai decisori politici che si occupino di adattamento sia nel settore pubblico che privato, grazie alla predisposizione di una serie di applicazioni e altro materiale, tra cui specifiche linee guida sulle incertezze scientifiche, come il portale *Climate Ready*,⁸⁰ *Adaptation Wizard Tools* di UKCIP⁸¹ e una guida per i vari settori

⁸⁰ Climate Ready: <http://www.environment-agency.gov.uk/research/137557.aspx>

⁸¹ UKCIP Wizard: <http://www.ukcip.org.uk/wizard/tools-portfolio/>

presso il sito governativo sui cambiamenti climatici⁸² (Füssel & Hildén, 2014).

A livello sopranazionale il portale europeo sull'adattamento, Climate-ADAPT, oltre a fornire uno schema in 6 fasi che rappresenta un modello del ciclo della pianificazione per l'adattamento,⁸³ e una varietà di casi studio, mappe e linee guida dedicate agli amministratori, offre una utile guida sul significato e sulla comunicazione delle incertezze⁸⁴ che verrà adoperata qui di seguito.

⁸² UK Government / Climate Change: <https://www.gov.uk/government/topics/climate-change>

⁸³ Climate-ADAPT Adaptation Support Tool: <http://climate-adapt.eea.europa.eu/web/guest/adaptation-support-tool/step-1>

⁸⁴ Climate-ADAPT Uncertainty guidance: <http://climate-adapt.eea.europa.eu/uncertainty-guidance>

4.8. Le fonti di incertezza relative alla scienza dei cambiamenti climatici

L'incertezza relativa alle proiezioni dei cambiamenti climatici trae origine da tre argomenti principali:

1. La difficoltà di “catturare” la variabilità naturale del clima derivante da processi naturali all'interno del sistema climatico che causano cambiamenti climatici su scale di tempo relativamente brevi;
2. La scarsa capacità di prevedere la portata delle emissioni globali future da parte del sistema socio-economico, e quindi la grandezza del futuro forzante radiativo⁸⁵, che diventa una fonte dominante di incertezza su scale di tempo di 50 anni o più;
3. Le limitazioni nella comprensione dei processi del sistema Terra e la rappresentazione incompleta di tali processi nei modelli climatici.

Inoltre, una dimensione di incertezza nelle proiezioni climatiche che è legata ai modelli nasce dal cosiddetto *downscaling*. Modelli climatici regionali o tecniche di *downscaling* statistiche sono spesso utilizzati al fine di fornire informazioni sui cambiamenti climatici a scala minore rispetto a quella dei modelli globali (che è in genere 200-100 km). I modelli climatici regionali possono meglio tener conto della geografia regionale e della

topografia (come le montagne e gli oceani), e sono quindi più appropriati per rappresentare variazioni locali del clima. Il *downscaling* statistico applica relazioni statistiche tra variabili osservate su piccola scala (spesso a livello di stazione meteorologica) e variabili a scala maggiore (da modelli globali), per ricavare proiezioni climatiche ad una risoluzione spaziale più dettagliata. E' importante notare che entrambi i modelli climatici regionali e le tecniche di *downscaling* statistico ereditano gli errori dai modelli globali che li guidano.

La nostra comprensione e la modellistica dei cambiamenti climatici sono avanzate in maniera significativa negli ultimi decenni e hanno permesso di aumentare la “fiducia” che possiamo porre nei cambiamenti previsti per le variabili climatiche essenziali come la temperatura, la precipitazione, l'innalzamento del livello del mare, la copertura di neve, e il rischio di ondate di calore e siccità.

In generale si può affermare che esiste maggiore “fiducia” nelle proiezioni climatiche per le regioni più grandi che per le località specifiche, nelle proiezioni di temperatura rispetto a quelle relative alle precipitazioni, e nelle previsioni di cambiamenti gradualmente delle condizioni medie rispetto a quelle connesse agli eventi meteorologici estremi.

La modalità attraverso la quale l'incertezza si propaga attraverso tutto il

⁸⁵ Il *forcing* radiativo è l'effetto che i gas-serra hanno nell'alterare il bilancio energetico del sistema Terra-atmosfera e quindi di provocare un riscaldamento della superficie terrestre (*forcing* positivo) o raffreddarla (*forcing* negativo). Oltre ai gas serra anche altri fattori naturali e antropici possono produrre un *forcing* radiativo.

processo delle proiezioni climatiche fino alla valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici è stata descritta come una “cascata di incertezza” o anche come una “esplosione di incertezza”. Le incertezze “esplodono” quando gli intervalli di incertezza (le singole distribuzioni di probabilità) vengono moltiplicati a partire dalle stime sulle future emissioni di gas-serra e il ciclo biogeochimico per arrivare alle concentrazioni di gas-serra necessarie per calcolare il forzante radiativo e la sensibilità climatica, poi gli scenari regionali di cambiamento, fino a comprendere una gamma completa di conseguenze future, inclusi gli impatti fisici, economici, sociali e politici e le strategie di risposta.

Le caratteristiche delle proiezioni climatiche attuali rappresentano grandi sfide per la pianificazione dell'adattamento, ma non significa che l'adattamento sia impossibile o non possa essere affrontato. Invece, i pianificatori dedicati all'adattamento devono essere messi in grado di capire le informazioni disponibili, comprese le incertezze associate a diverse scale temporali e spaziali e considerare ciò che significano tali incertezze per il processo decisionale. Hanno anche bisogno di garantire che le incertezze e le implicazioni per le decisioni che ne derivano siano chiaramente comunicate, in particolare in vista di sostenere, valutare e aggiornare le azioni di adattamento e i relativi progetti.

4.9. Come considerare le incertezze nel processo decisionale di adattamento

Diversi approcci sono stati sviluppati per affrontare l'incertezza nella pianificazione. Questi approcci offrono un'alternativa in situazioni in cui non c'è abbastanza certezza da poter determinare in modo univoco la soluzione migliore. Purtroppo non esiste un quadro

generalmente accettato per selezionare un particolare approccio di pianificazione rispetto ad un altro.

Tra gli approcci utili e i principi da impiegare quando si prendono decisioni caratterizzate da incertezza vi sono i seguenti.

4.9.1. “Gestione adattativa”

La cosiddetta gestione adattativa comporta la selezione di una strategia che può essere continuamente modificata per ottenere una migliore *performance* via via

che le conoscenze migliorano e le informazioni sul futuro aumentano.

In questo caso gli amministratori cercano strategie flessibili che possono essere ritoccate sulla base dell'esperienza e della

ricerca. Fanno scelte in base alla loro migliore valutazione e quella di persone la cui consulenza è ritenuta valida. Imparare, sperimentare e valutare sono attività fondamentali in questo approccio e sono previste attivamente nel processo decisionale. Le strategie adattative funzionano meglio in situazioni in cui le scale temporali di decisione sono tali che è possibile un “adattamento incrementale” e le decisioni possono essere aggiornate nel momento in cui nuove informazioni diventano disponibili.

Pianificazione sulla base di analisi di scenario

A fronte di una profonda incertezza, i decisori possono scegliere di prendere in

considerazione una serie di risultati possibili. Questo è l'approccio delle analisi di scenario. Gli scenari presentano una serie di diverse condizioni future plausibili (o “stati del mondo”). L'analisi viene quindi fatta per confrontare le performance di decisioni politiche alternative in queste diverse condizioni future. Oltre a fornire una descrizione utile dell'incertezza, gli scenari possono anche portare chiarezza per quanto riguarda il *trade-off* ovvero il compromesso effettuato all'interno del processo decisionale. Ciò è particolarmente utile quando le parti interessate mantengono valori e priorità differenti.

4.9.2. Strategie robuste o resilienti

Questo approccio identifica la gamma di possibili situazioni future che si potrebbero verificare, e poi cerca di individuare le strategie che funzionano relativamente bene in tutta quella gamma. Una strategia “robusta” può essere definita come una che ha una buona *performance* in un ampio intervallo di futuri alternativi. Un esempio noto di

una strategia robusta è la “teoria del portafoglio”, normalmente applicata nell'ottimizzazione degli investimenti finanziari, che suggerisce che per affrontare un rischio sia necessaria una diversificazione del portafoglio. Strumenti di supporto per il processo decisionale di questo tipo sono in fase di sviluppo.

4.9.3. Misure di adattamento contro l'incertezza

Oltre agli approcci generali, esistono una serie di misure prioritarie che un amministratore può adottare nella pianificazione dell'adattamento a fronte di incertezza. L'opzione più appropriata dipenderà dalla natura della decisione, la

sensibilità di tale decisione rispetto a specifici impatti climatici e il livello di rischio che può essere tollerato dalla società. Le opzioni includono:

1. Misure “*low-regret*” o “*no-regret*” che producono benefici anche in assenza

di cambiamenti climatici e con le quali i costi di adattamento sono relativamente bassi rispetto ai benefici dell'azione;

2. Misure "*win-win(-win)*" che ottengono il risultato desiderato in termini di riduzione dei rischi climatici o sfruttamento delle potenziali opportunità, ma apportano anche altri benefici sociali, ambientali o economici;
3. Opzioni reversibili e flessibili che consentono modifiche future;
4. Aggiunta di "margini di sicurezza" ai nuovi investimenti per garantire che tali risposte siano resistenti ad una serie di impatti climatici futuri;
5. Strategie di adattamento "*soft*" o morbide, che potrebbero includere la costruzione di capacità di adattamento al fine di garantire che un'organizzazione sia maggiormente in grado di far fronte a una serie di impatti climatici (ad esempio attraverso una pianificazione proattiva più efficace);
6. Riduzione degli orizzonti temporali di decisione (ad esempio, il settore forestale può scegliere di piantare specie arboree con un tempo di rotazione più breve);
7. Ritardare l'azione (che non deve essere confuso con l'ignorare il futuro). Questo può essere visto come parte di una strategia di adattamento attiva di lungo termine in cui sia stato stabilito che non vi è alcun vantaggio significativo a portare avanti immediatamente una particolare azione.

4.9.4. Come comunicare le incertezze

Quando si forniscono informazioni sulle decisioni di adattamento, è importante che anche le implicazioni delle incertezze intrinseche vengano comunicate. Gli amministratori e i responsabili delle varie politiche prendono decisioni sulla base di informazioni incerte tutti i giorni (ad esempio, realizzando investimenti, acquistando prodotti, cogliendo nuove opportunità, e anche utilizzando le previsioni meteorologiche), ma potrebbero non rendersene conto. Comunicare le implicazioni dell'incertezza associata alle informazioni climatiche è un impegno fondamentale. Ci saranno altre fonti di incertezza relative alle decisioni di adattamento (per esempio, la demografia, l'attività economica, la legislazione) e gli amministratori dovrebbero essere consapevoli del fatto che dovranno individuare e prendere in considerazione anche queste. Sarà quindi importante rassicurare i responsabili dell'attuazione delle decisioni di adattamento che sono state fatte scelte appropriate. Una decisione può ancora essere robusta se si basa sulle migliori evidenze disponibili, anche se tali prove possono essere incomplete o incerte. Comprendere le incertezze, supportati da una comunicazione efficace, dovrebbe consentire risposte più efficaci e più flessibili.

Tuttavia, non esiste un'unica semplice ricetta per la comunicazione delle incertezze. La scienza del clima ha sempre adottato un approccio a lungo termine. La comunicazione di tale scienza

deve essere altrettanto strategica nella sua analisi, progettazione, attuazione e valutazione.

In primo luogo la comunicazione delle incertezze deve risultare comprensibile a coloro che necessitano delle informazioni climatiche altrimenti la raccolta delle informazioni e il processo decisionale potrebbero risentirne. Inoltre, la comunicazione deve essere appropriata, altrimenti si rischia di trasferire un esagerato senso di incertezza (o di certezza) a coloro che devono prendere una decisione.

Alcune lezioni fondamentali per la comunicazione delle incertezze da parte della comunità scientifica agli amministratori e ai decisori politici sono proposte qui di seguito:

- Comprendere il pubblico e le informazioni di cui ha bisogno;
- Le persone sanno affrontare l'incertezza normalmente (crescita economica, i cambiamenti tecnologici) e l'incertezza intorno ai cambiamenti climatici è ampiamente descritta nella letteratura;
- Evitare un linguaggio complesso (troppo scientifico) e oscuro ai più;
- Predisporre scenari rilevanti a livello locale - storie, esempi e casi studio rendono la pianificazione dell'adattamento vicina al pubblico;
- Le persone hanno diversi modi di apprendere nuove informazioni. Esplorare nuovi strumenti come le visualizzazioni grafiche per offrire una gamma di opportunità al pubblico;

- Sostenere le persone lungo il loro cammino di adattamento: la fornitura di dati da sola non può stimolare l'azione.

Più in generale, considerata l'espansione delle attività di adattamento, una crescente domanda di scenari climatici più dettagliati e variegati porta le incertezze scientifiche alla ribalta.

La maggior parte dei Paesi europei ha sviluppato materiale di orientamento per i decisori che si occupano di adattamento. Sono tuttavia necessari ulteriori sforzi per migliorare la considerazione delle

incertezze nelle proiezioni del clima e impatto sul clima da parte di decisori politici e del pubblico in generale.

Strumenti interattivi dinamici in portali web sono potenzialmente una parte importante della "cassetta degli attrezzi" per coloro che sono di fronte alla sfida dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

Inoltre, è necessario fornire un sostegno mirato che spieghi la rilevanza delle incertezze principali e come possono essere affrontate con strategie di adattamento adeguate (Füssel & Hildén, 2014).

Considerazioni conclusive e prospettive future

L'adozione della Strategia di adattamento europea, che fornisce elementi di *governance*, ha dato l'impulso ai Paesi europei, come l'Italia, ancora privi di una visione nazionale coordinata in materia, a mettere in atto misure di adattamento ai cambiamenti climatici e ad elaborare Strategie nazionali.

In questo contesto, il nostro Paese ha compiuto i primi passi già agli inizi del 2012 con il coinvolgimento della comunità scientifica nazionale, riunita in un *Tavolo Tecnico*, per definire lo stato delle conoscenze sui cambiamenti climatici e per delineare un percorso in vista dell'adozione della SNAC. I lavori del *Tavolo tecnico* sono stati affiancati da un *Tavolo Istituzionale*, composto dai rappresentanti dei Ministeri e delle altre istituzioni (**Ministero per le Politiche Agricole e Forestali, Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, Ministero della Salute, Ministero dei Beni Culturali e Ambientali, Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca, Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero per gli Affari Regionali, il Turismo e lo Sport, Protezione Civile, Comitato Regioni, ANCI e UPI**).

Il contributo dei due tavoli ha assicurato che la SNAC fosse pienamente condivisa tra i decisori politici e la comunità scientifica per essere sottoposta alla consultazione pubblica.

Infatti, il percorso di elaborazione della SNAC è stato impostato, fin dagli inizi, come un processo aperto e trasparente: i vari portatori d'interesse sono stati coinvolti attraverso un questionario on-line alla fine del 2012, tre consultazioni *ad hoc* nei giorni 9-10 dicembre 2013 e una consultazione pubblica on-line, svoltasi nel periodo 30 ottobre 2013 – 20 gennaio 2014. E' stato così favorito un confronto sugli elementi di base della SNAC.

L'attenta assimilazione dei commenti ricevuti, effettuata dal Tavolo Tecnico, ha permesso di pervenire alla SNAC ampliandone i contenuti con l'introduzione di un nuovo capitolo in merito agli aspetti intersettoriali.

Questo documento, pertanto, fornisce una visione nazionale su come affrontare in futuro gli impatti dei cambiamenti climatici in molteplici settori socio-economici e sistemi naturali, individuando un set di azioni ed indirizzi di adattamento per far fronte a tali impatti.

Attraverso il Piano di azione/piani settoriali, entro dicembre 2016, saranno definiti tempi e modi dell'attuazione di tali azioni e indirizzi (o parte di essi) per mezzo dei quali sarà possibile ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, mantenere o migliorare la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici, nonché

trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

E' importante notare che le azioni e le misure di adattamento indicate fanno parte di un portfolio di azioni che dovranno essere valutate e selezionate sulla base delle opzioni strategiche e criteri di prioritarizzazione.

La SNAC è costruita anche sulle *good practices* individuate nelle strategie nazionali già adottate in Europa e si conforma alla Linee Guida europee (EC 2013c), che delineano un *policy cycle*.

Elementi di importanza primaria per attuare un'efficace Strategia di adattamento ai Cambiamenti Climatici sono:

- la realizzazione di una **piattaforma nazionale sull'adattamento**;
- una **valutazione** adeguata e completa dei costi dei diversi impatti aggregati e dei **costi/benefici delle misure di adattamento** da attuare nei diversi settori individuati dalla SNAC;
- **lo sviluppo e l'attuazione di un Piano di azione e/o di vari piani settoriali, un regolare monitoraggio ed una valutazione dei progressi ottenuti.** che implicano le seguenti azioni.

Il Piano di azione/ piani settoriali dovrà:

- definire ruoli e responsabilità per l'attuazione delle azioni e delle misure di adattamento, esplicitare le esigenze di coordinamento tra i diversi livelli di governo del territorio;
- fornire criteri per la costruzione di scenari climatici di riferimento alla scala distrettuale/regionale
- identificare le opzioni di adattamento preferibili valorizzando opportunità e sinergie;
- contenere una stima delle risorse umane e finanziarie necessarie;
- identificare le possibilità e le fonti di finanziamento;
- contenere indicatori di efficacia delle misure di adattamento;
- specificare le modalità di monitoraggio e valutazione degli effetti delle azioni di adattamento implementate;
- indicare i *gap* conoscitivi sui quali indirizzare un nuovo programma nazionale di ricerca, finalizzato a rafforzare l'analisi delle opportunità, delle opzioni e dei limiti dell'adattamento in diversi settori e a garantire il potenziamento delle azioni di disseminazione delle informazioni, di strumenti e di metodi per l'adattamento ai decisori di ogni livello e ai portatori di interesse;
- prevedere la revisione periodica della SNAC, al fine di prendere in considerazione le più recenti scoperte scientifiche e l'evoluzione del contesto europeo e comunitario sulle politiche di adattamento.

- definire tempi e modi di inclusione dei principi, delle azioni e delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici nei Piani e Programmi nazionali, regionali e locali riguardanti i settori individuati nella SNAC, valorizzando le sinergie con il Piano energetico nazionale ed altri Piani nazionali;

Il Piano di azione e/o i piani settoriali, dovranno essere sviluppati e attuati per mezzo di un'efficace cooperazione tra i rilevanti attori istituzionali (ministeri, regioni e municipalità), il settore privato (assicurazioni, piccole medie imprese, etc.) e la società civile tenendo conto di due visioni temporali: a corto termine (entro il 2020), a lungo termine (oltre il 2050) e di un approccio proporzionato nonché integrato per uno sviluppo sostenibile.

L'approccio partecipativo avviato durante l'elaborazione della SNAC ha mostrato l'importanza di avere un dialogo costruttivo e continuato con i portatori di interesse e le autorità istituzionali.

Al fine di individuare, in maniera efficace, le necessità settoriali e territoriali, incluse le attività di informazione/formazione, nonché di prendere in considerazione il necessario contributo di coloro che in ultima istanza dovranno gestire gli effetti del cambiamento climatico, si rende necessaria l'istituzione di un *"Forum permanente"* di tutti gli attori interessati.

Per ottenere un maggior bilanciamento degli interessi e degli obiettivi della pianificazione territoriale e individuare le priorità, nonché per una maggiore consapevolezza del pubblico e per un monitoraggio delle stesse si rende necessaria l'istituzione di un *"Osservatorio Nazionale"*, a supporto del quale va creata una *"Piattaforma nazionale per l'adattamento"*, sul modello di quella creata dall'Agenzia Europa per l'Ambiente (AEA).

Infine, in riferimento agli impegni previsti per i comuni aderenti all'iniziativa *"Mayors Adapt"*, saranno predisposte *"Linee guida settoriali"* per fornire alle autorità locali una metodologia riproducibile per la definizione, attuazione e successivo monitoraggio delle azioni dei Piani Municipali di Adattamento.

La Strategia nazionale sarà sottoposta ad una revisione quinquennale dei contenuti. L'aggiornamento permetterà di valutare, attraverso uno specifico monitoraggio, le ulteriori necessità in termini di pianificazione ed allocazione delle risorse economiche e finanziarie necessarie.

In conclusione, questo Documento Strategico rappresenta il punto di riferimento per l'attuazione nel nostro Paese di azioni e misure di adattamento coordinate dalle autorità istituzionali competenti.

Glossario

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

Si può intendere come:

- Adattamento *incrementale* - azioni di adattamento in cui l'obiettivo principale è quello di mantenere l'essenza e l'integrità di un sistema o di un processo su una certa scala;
- Adattamento *trasformativale* - adattamento che cambia gli attributi fondamentali di un sistema in risposta al clima e dei suoi effetti. [IPCC, 2014]

Inoltre, si possono distinguere :

- Adattamento *preventivo* - adattamento che avviene prima che si osservino gli impatti dei cambiamenti climatici; definito anche come adattamento *proattivo*;
- Adattamento *autonomo* - adattamento che non costituisce una risposta cosciente agli stimoli climatici, ma è attivato da cambiamenti ecologici nei sistemi naturali e da cambiamenti del mercato o del benessere nei sistemi umani; definito anche come adattamento *spontaneo*;
- Adattamento *pianificato* - adattamento che è il risultato di una deliberata decisione politica, basato sulla consapevolezza che le condizioni sono cambiate o stanno per cambiare e che è necessario agire per tornare a, mantenere o raggiungere uno stato desiderato.

L'adattamento può comprendere strategie nazionali, regionali e locali. [IPCC 2007]

Cambiamenti climatici: Il termine cambiamenti climatici per l'IPCC si riferisce ad ogni cambiamento del clima nel tempo, dovuto sia alla variabilità naturale sia come risultato dell'attività umana. Questa interpretazione differisce da quella della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) dove per cambiamenti climatici s'intende ogni cambiamento del clima che sia direttamente o indirettamente attribuito all'attività umana che altera la composizione dell'atmosfera globale e che è addizionale alla variabilità naturale del clima osservata su un periodo di tempo confrontabile. [IPCC, 2007; IPCC, 2014]

Un cambiamento di stato del clima che può essere identificato (ad esempio, utilizzando test statistici) da cambiamenti della media e/o della variabilità delle sue proprietà e che persiste per un lungo periodo, tipicamente decenni o più. I cambiamenti climatici possono essere dovuti a processi naturali interni o forzanti esterni, o a cambiamenti persistenti di origine antropica della composizione dell'atmosfera o dell'uso del suolo. [IPCC, 2012]

Capacità d'adattamento (agli impatti dei cambiamenti climatici): La capacità di un sistema di adattarsi ai cambiamenti climatici (inclusendo la variabilità climatica e gli eventi estremi) per ridurre i potenziali danni, per sfruttare le opportunità, o per far fronte alle conseguenze dei cambiamenti climatici. [IPCC, 2007]

Condizione di pericolosità (Hazard): Il potenziale verificarsi di un evento o di un trend naturale o provocato dall'uomo, o di un impatto fisico, che potrebbe causare perdite umane o altri impatti sulla salute, così come pure il danneggiamento e la perdita di proprietà, infrastrutture, mezzi di sostentamento, fornitura di servizi e risorse ambientali. Nel rapporto IPCC WGII AR5 il termine *hazard* si riferisce di solito a eventi o trend fisici correlati al clima, o ai loro impatti fisici. [IPCC, 2014]

Confidenza o fiducia: La validità di un risultato basata sul tipo, quantità, qualità e coerenza delle prove (per esempio, comprensione meccanicistica, teoria, dati, modelli, giudizio di esperti), e sul grado di accordo. La confidenza è espressa qualitativamente. [IPCC, 2014]

Costi d'adattamento: I costi di progettazione, preparazione, incentivazione e attuazione delle misure di adattamento, compresi i costi di transizione. [IPCC, 2007]

Disastro: Gravi alterazioni del normale funzionamento di una comunità o di una società per effetto di eventi fisici rischiosi che interagiscono con condizioni sociali vulnerabili, portando a conseguenze umane, materiali, economiche o ambientali sfavorevoli e diffuse, che richiedono una risposta d'emergenza immediata per soddisfare bisogni umani essenziali e che potrebbero richiedere di supporto esterno per la ripresa. [IPCC, 2014]

Evento meteorologico estremo: Un evento meteorologico estremo è un evento che è raro in un determinato luogo o periodo dell'anno. Le definizioni della parola raro variano, ma un evento meteorologico estremo sarebbe definito in questo modo se è raro in misura uguale o maggiore al decimo o novantesimo percentile di una funzione di densità della probabilità stimata sulla base delle osservazioni. Per definizione, le caratteristiche di quello che è chiamato tempo meteorologico estremo possono variare da un luogo all'altro in senso assoluto. Quando un *pattern* di tempo meteorologico estremo persiste per un certo periodo di tempo, come per esempio una stagione, può essere classificato come evento climatico estremo, specialmente se produce una media o un totale che è esso stesso estremo (per esempio, siccità o intense precipitazioni nel corso di una stagione). [IPCC, 2014]

Governance climatica: Meccanismi e misure rilevanti finalizzati a indirizzare i sistemi sociali verso la prevenzione, la mitigazione o l'adattamento ai rischi posti dai cambiamenti climatici (Jagers e Stripple, 2003). [IPCC, 2014]

Hot spot: Un'area geografica caratterizzata da alta vulnerabilità ed esposizione ai cambiamenti climatici. [IPCC, 2014]

Impatti (dei cambiamenti climatici): Gli effetti dei cambiamenti climatici sui sistemi naturali e umani.

In considerazione dell'adattamento, si possono distinguere impatti *potenziali* e *residui*:

- impatti *potenziali* - tutti gli impatti che possono verificarsi per un dato cambiamento atteso del clima, senza considerare l'adattamento;
- impatti *residui* - gli impatti dei cambiamenti climatici che avverrebbero dopo l'adattamento.

[IPCC, 2007]

Nel Rapporto WGII AR5 dell'IPCC, il termine impatti è usato principalmente per riferirsi agli effetti degli eventi meteorologici e climatici estremi e dei cambiamenti climatici, sui sistemi naturali e umani. Gli impatti generalmente si riferiscono agli effetti su persone, abitazioni, salute, ecosistemi, beni e risorse economiche, sociali e culturali, servizi (inclusi quelli ambientali) e infrastrutture dovuti all'interazione dei cambiamenti climatici o degli eventi climatici pericolosi che si presentano entro uno specifico periodo di tempo, e alla vulnerabilità di una società o di un sistema esposti ai cambiamenti climatici stessi. Ci si riferisce inoltre agli impatti come a conseguenze ed esiti. Gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi geofisici, compresi alluvioni, siccità e innalzamento del livello del mare, rappresentano un sottoinsieme di impatti denominati impatti fisici. [IPCC, 2014]

Incertezza: Espressione del grado al quale un valore (ad esempio, lo stato futuro del sistema climatico) è sconosciuto. L'incertezza può derivare dalla mancanza di informazioni o dal disaccordo su ciò che è conosciuto o anche conoscibile. Può avere molti tipi di fonti, da errori quantificabili nei dati a concetti o terminologia definiti in modo ambiguo, o a proiezioni ipotetiche del comportamento umano. L'incertezza può quindi essere rappresentata da misure quantitative (ad esempio, un intervallo di valori calcolati da diversi modelli) o da dichiarazioni qualitative (ad esempio, che riflettono il giudizio di un gruppo di esperti.) [IPCC, 2007]

Mitigazione (dei cambiamenti climatici): Qualsiasi intervento umano che riduca le fonti (*sources*) di rilascio, o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento (*sinks*) dei gas serra. [IPCC, 2014]

Previsioni climatiche: Una previsione climatica è il risultato del tentativo di realizzare (a partire da un determinato stato del sistema climatico) una stima dell'effettiva evoluzione del clima nel futuro, per esempio su scale temporali stagionali, interannuali o decennali. Dal momento che l'evoluzione futura del sistema climatico può essere altamente sensibile alle condizioni iniziali, tali previsioni sono di solito di natura probabilistica. [IPCC, 2014]

Proiezioni climatiche: Una proiezione climatica è la risposta simulata del sistema climatico a uno scenario di emissioni future o di concentrazione di gas serra e aerosol, generalmente ricavata utilizzando i modelli climatici. Le proiezioni climatiche sono diverse dalle previsioni climatiche per la loro dipendenza dallo scenario di emissione/concentrazione/forzante radiativo utilizzato, a sua volta basato sulle ipotesi riguardanti, per esempio, i futuri sviluppi socio-economici e tecnologici che potrebbero essere realizzati o no. [IPCC, 2014]

Resilienza: La capacità di un sistema socio-ecologico di far fronte a un evento pericoloso, o ad anomalie, reagendo o riorganizzandosi in modi che ne preservano le sue funzioni essenziali, l'identità e la struttura, mantenendo tuttavia anche le capacità di adattamento, apprendimento trasformazione. [IPCC, 2014]

Rischio: La combinazione della probabilità di un evento e le sue conseguenze negative. La definizione segue la Guida ISO/IEC nr.73. La parola “rischio” ha due distinte connotazioni: nell’uso popolare l’enfasi è generalmente posta sul concetto di probabilità (chance) o possibilità, ad esempio nel “rischio di un incidente”; al contrario in un contesto tecnico l’enfasi è generalmente posta sulle conseguenze, in termini di “perdite potenziali” per una qualche possibile causa, posto o pericolo. Si può notare come le persone non necessariamente condividono la percezione del significato e le cause di rischi molteplici. [UN-ISDR]

Le potenziali conseguenze laddove sia in gioco qualcosa di valore per l'uomo (inclusi gli stessi esseri umani) e laddove l'esito sia incerto. Il rischio è spesso rappresentato come la probabilità del verificarsi di eventi o trend pericolosi, moltiplicata per le conseguenze che si avrebbero se questi eventi si verificassero. Il rapporto WGII AR5 dell'IPCC valuta i rischi correlati al clima. . [IPCC, 2014]

Rischio di disastri / riduzione del rischio di disastri: il *rischio di disastri* indica la probabilità in un periodo di tempo specificato di gravi alterazioni nel normale funzionamento di una comunità o di una società a causa di eventi fisici pericolosi che, interagendo con condizioni sociali vulnerabili, portano a effetti avversi diffusi di tipo umano, materiale, economico o ambientale che richiedono un’immediata risposta di emergenza per soddisfare i bisogni umani fondamentali e che possono richiedere un supporto esterno per il recupero.

Il concetto di *riduzione del rischio di disastri* indica sia un obiettivo politico, sia le misure strategiche e strumentali impiegate per prevenire il rischio futuro di catastrofi; riduzione dell’esposizione, del pericolo o della vulnerabilità esistenti e miglioramento della resilienza. [IPCC, 2012]

Sensitività: Il grado con cui un sistema o una specie sono influenzati, sia sfavorevolmente che in modo benefico, dalla variabilità climatica o dai cambiamenti climatici. L'effetto può essere diretto (per esempio, un cambiamento nella resa dei raccolti in risposta a un cambiamento della media, del range e della variabilità della temperatura), o indiretto (per esempio, i danni causati da un aumento della frequenza di inondazioni costiere, dovute all'innalzamento del livello del mare). [IPCC, 2014]

Servizi ecosistemici Processi o funzioni ecologici dotati di un valore monetario o non monetario, per gli individui o in generale per la società. Sono frequentemente classificati come: (i) servizi di supporto, come per esempio la produttività o il mantenimento della biodiversità; (ii) servizi di fornitura o approvvigionamento, quali cibo, fibre, pesce; (iii) servizi di regolazione, come la regolazione del clima e il sequestro o stoccaggio del carbonio, e (iv) servizi culturali, come il turismo o l'arricchimento spirituale ed estetico. [IPCC, 2014]

Sistema climatico Il sistema climatico è il sistema altamente complesso costituito da cinque componenti principali: atmosfera, idrosfera, criosfera, litosfera, biosfera, e le interazioni fra loro. Il sistema climatico evolve nel tempo sotto l'influenza di proprie dinamiche interne, e per effetto di forzanti esterni, come eruzioni vulcaniche, variabilità solare, e forzanti antropogenici come la variazione di composizione dell'atmosfera e il cambiamento di uso del suolo. [IPCC, 2014]

Sistema di allerta precoce (*Early warning system*): L'insieme delle capacità necessarie per produrre e diffondere informazioni di allerta tempestive e significative, per consentire agli individui, alle comunità e alle organizzazioni minacciate da un rischio di prepararsi ad agire prontamente e in maniera adeguata, in modo da ridurre la possibilità di danni o perdite. [IPCC, 2014]

Sviluppo sostenibile: Sviluppo che va incontro ai bisogni del presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i propri bisogni [WCED,1987] [IPCC, 2014]

Scenari (climatici e di cambiamento climatico): Uno *scenario climatico* è una rappresentazione plausibile e spesso semplificata del clima futuro, basata su un insieme internamente coerente di relazioni climatologiche, che è stata costruita per l'utilizzo esplicito nello studio delle potenziali conseguenze dei cambiamenti climatici antropogenici, spesso usati come input per i modelli di impatto. Spesso le proiezioni climatiche sono usate come materia prima per la costruzione degli scenari climatici, ma solitamente gli scenari climatici richiedono informazioni supplementari, come quelle sul clima corrente osservato. [IPCC, 2007]

Uno *scenario di cambiamento climatico* è la differenza tra uno scenario climatico e il clima attuale. [IPCC, 2012]

Scenari di emissione: Una rappresentazione plausibile del futuro sviluppo delle emissioni di sostanze che sono potenzialmente attive radiativamente (ad esempio, gas serra e aerosol), sulla base di un insieme coerente e internamente consistente di assunzioni sulle forze motrici (come il cambiamento tecnologico, lo sviluppo demografico e socio-economico) e le loro relazioni fondamentali. Gli scenari di concentrazione, derivati dagli scenari di emissione, sono utilizzati come input per i modelli climatici per calcolare le proiezioni climatiche. Nel Rapporto Speciale dell'IPCC sugli Scenari di Emissione sono stati pubblicati nuovi scenari di emissione, i cosiddetti scenari SRES. Gli scenari SRES (ad esempio, A1B, A1FI, A2, B1, B2) sono utilizzati come base per alcune proiezioni climatiche. [IPCC, 2010; IPCC, 2012]

Variabilità climatica: La variabilità climatica si riferisce alle variazioni di stato medio e di altre statistiche (come le deviazioni standard, il verificarsi di eventi estremi, etc.) del clima in tutte le scale spaziali e temporali al di là di quelle dei singoli eventi meteorologici. La variabilità può essere dovuta a processi naturali interni al sistema climatico (variabilità interna), o a variazioni dei forzanti esterni naturali o antropogenici (variabilità esterna). [IPCC, 2007]

Vulnerabilità: La propensione o la predisposizione a essere influenzati sfavorevolmente. Il termine vulnerabilità abbraccia una molteplicità di concetti, tra cui la sensibilità o suscettibilità al danno, e la mancanza di capacità a resistere e adattarsi. [IPCC, 2014]

Gli Scenari di Emissione dello Special Report on Emission Scenarios (SRES) dell'IPCC

A1. La famiglia di scenari A1 descrive un mondo futuro caratterizzato da una crescita economica molto rapida, con la popolazione globale che raggiungerà un massimo a metà secolo per poi declinare, e con una rapida introduzione di tecnologie nuove e più efficienti. I temi dominanti sono le convergenze regionali, il *capacity building* e l'aumento delle interazioni culturali e sociali, con una sostanziale diminuzione delle differenze regionali di reddito pro-capite. La famiglia di scenari A1 si sviluppa in tre gruppi che descrivono direzioni alternative dei cambiamenti tecnologici del sistema energetico. I tre gruppi si distinguono dalla loro enfasi tecnologica in: fossile intensivo (A1FI), fonti di energia non fossile (A1T) o un bilancio fra tutte le fonti (A1B) (dove per bilancio si intende una non eccessiva dipendenza da nessun tipo particolare di fonte energetica, presumendo che si possa applicare a tutte le risorse energetiche e alle tecnologie finali tassi di miglioramento simili).

A2. La famiglia di scenari A2 descrive un mondo molto eterogeneo. Il tema dominante è l'auto-sufficienza e la preservazione delle identità locali. La natalità fra le regioni converge molto lentamente, con un conseguente continuo aumento della popolazione. Lo sviluppo economico è essenzialmente orientato su base regionale e la crescita economica pro-capite e i cambiamenti tecnologici sono molto frammentati e più lenti rispetto alle altre trame.

B1. La famiglia di scenari B1 descrive un mondo convergente con la stessa popolazione globale che, come per la trama A1, raggiungerà un massimo a metà secolo per poi declinare, ma con un rapido cambio delle strutture economiche verso un'economia dell'informazione e dei servizi, con una riduzione dell'intensità dei materiali e l'introduzione di tecnologie pulite e che sfruttano le risorse in modo efficiente. Viene data molta importanza alle soluzioni globali per l'economia, alla sostenibilità sociale ed ambientale, includendo un miglioramento dell'equità, ma senza ulteriori iniziative climatiche.

B2. La famiglia di scenari B2 descrive un mondo in cui l'enfasi è sulle soluzioni locali per la sostenibilità economica, sociale ed ambientale. E' un mondo in cui la popolazione globale cresce continuamente, ad un tasso minore della famiglia A2, con livelli intermedi di sviluppo economico e cambiamenti tecnologici meno rapidi e più diversificati rispetto alle trame B1 e A1. Mentre anche lo scenario è orientato verso la protezione ambientale e l'equità sociale, si focalizza sui livelli locali e regionali. Per ognuno dei sei gruppi di scenari A1B, A1FI, A1T, A2, B1 e B2 è stato scelto uno scenario illustrativo. Essi dovrebbero essere considerati tutti ugualmente plausibili. Gli scenari SRES non includono ulteriori iniziative climatiche, il che significa che nessuno scenario include gli effetti dell'attuazione della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite per i Cambiamenti Climatici (UNFCCC) o degli obiettivi di emissione del Protocollo di Kyoto.

I Representative Concentration Pathways (RCP)

Per il Quinto Rapporto di Valutazione dell'IPCC (AR5), la comunità scientifica ha definito un set di 4 nuovi scenari, denominati *Representative Concentration Pathways* (RCP). Tali scenari sono identificati dal loro forzante radiativo totale approssimato nel 2100, rispetto al 1750: 2,6 Wm⁻² per **RCP2.6**, 4,5 Wm⁻² per **RCP4.5**, 6,0 Wm⁻² per **RCP6.0**, e 8,5 Wm⁻² per **RCP8.5**. Per i risultati nell'ambito del *Coupled Model Intercomparison Project Phase 5* (CMIP5), questi valori dovrebbero essere intesi solo come indicativi, dal momento che il forzante climatico risultante da tutti i *driver* (ovvero gli aspetti mutevoli del sistema climatico che influenzano una componente del sistema umano o naturale. [IPCC, 2014]) varia per i diversi modelli a causa delle loro caratteristiche specifiche e del trattamento dei forzanti climatici di breve durata.

Questi quattro scenari RCP comprendono uno scenario di mitigazione che porta a un livello molto basso del forzante (RCP2.6), due scenari di stabilizzazione (RCP4.5 e RCP6.0), e uno scenario con emissioni di gas serra molto alte (RCP8.5). In confronto all'assenza di politiche climatiche del Rapporto Speciale sugli Scenari di Emissione (SRES), utilizzato nel Terzo e nel Quarto Rapporto di Valutazione, gli scenari RCP possono pertanto rappresentare un ventaglio di politiche climatiche per il XXI secolo.

Il forzante radiativo non raggiunge il suo apice entro l'anno 2100 per gli scenari RCP6.0 e RCP8.5; per lo scenario RCP2.6 raggiunge il suo picco per poi riabbassarsi; per lo scenario RCP4.5 si stabilizza entro il 2100. Ciascuno degli scenari RCP fornisce set di dati spazialmente definiti per i cambiamenti di uso del suolo e le emissioni settoriali degli inquinanti dell'aria, specificando le concentrazioni annuali di gas serra e le emissioni antropogeniche fino al 2100.

Gli scenari RCP si basano sulla combinazione di modelli di valutazione integrata, modelli climatici semplici, modelli di chimica dell'atmosfera e del ciclo globale del carbonio. Mentre gli scenari RCP abbracciano un ampio spettro di valori del forzante totale, non coprono la gamma completa di emissioni della letteratura scientifica, in particolare per quanto riguarda gli aerosol. La maggior parte delle simulazioni di CMIP5 e del Modello del Sistema Terra sono state realizzate con concentrazioni prestabilite di CO₂, pari a 421 ppm (RCP2.6), 538 ppm (RCP4.5), 670 ppm (RCP6.0) e 936 ppm (RCP8.5) entro il 2100. Includendo anche le concentrazioni definite di CH₄ e N₂O, le concentrazioni combinate di anidride carbonica equivalente (CO₂-eq) sono pari a 475 ppm (RCP2.6), 630 ppm (RCP4.5), 800 ppm (RCP6.0), e 1313 ppm (RCP8.5). Per lo scenario RCP8.5, sono state eseguite simulazioni supplementari con il Modello del Sistema Terra di CMIP5, con emissioni di CO₂ predefinite, conformemente ai modelli di valutazione integrata. Per tutti gli scenari RCP, sono stati fatti calcoli aggiuntivi con dati di chimica atmosferica e modelli (inclusa la chimica dell'atmosfera e la componente climatica di CMIP5) aggiornati, utilizzando le emissioni assegnate RCP dei gas chimicamente reattivi (CH₄, N₂O, HFC, NO_x, CO, NMVOC). Queste simulazioni consentono un'analisi delle incertezze legate ai meccanismi di feedback del ciclo del carbonio e alla chimica dell'atmosfera.

Allegato 1: Normativa europea rilevante per le politiche di adattamento

Direttive

Direttiva 79/409/CE del Consiglio, concernente la conservazione degli uccelli selvatici, del 2 aprile 1979.

Direttiva 82/501/CE del Consiglio sui rischi di incidenti rilevanti connessi con determinate attività industriali (Direttiva Seveso), del 24 giugno 1982.

Direttiva 85/374/CEE del Consiglio del 25 luglio 1985 relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari ed amministrative degli Stati Membri in materia di responsabilità per danno da prodotti difettosi.

Direttiva 86/278/CE del Consiglio del 12 giugno 1986, concernente la protezione dell'ambiente, in particolare del suolo, nell'utilizzazione dei fanghi di depurazione in agricoltura.

Direttiva 91/676/CE del Consiglio del 12 dicembre 1991 relativa alla protezione delle acque dell'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole.

Direttiva 91/271/CE del Consiglio del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

Direttiva 92/43/CE della Commissione del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

Direttiva 92/57/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, riguardante le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei o mobili.

Direttiva 94/22/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 1994, relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi.

Direttiva 96/82/CE del Consiglio sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose (Direttiva Seveso II), del 9 dicembre 1996.

Direttiva 98/83/CE del Consiglio del 3 novembre 1998, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano.

Direttiva 1999/31/CE del Consiglio del 26 aprile 1999, relativa alle discariche di rifiuti.

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo del 23 ottobre 2000, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (Direttiva quadro sulle acque).

Direttiva 2003/105/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio che modifica la direttiva 96/82/CE del Consiglio sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose (Direttiva Seveso II-bis o III), del 16 dicembre 2003.

Direttiva 2004/35/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 21 aprile 2004, sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale.

Direttiva 2005/44/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 7 settembre 2005, relativa ai servizi armonizzati d'informazione fluviale (RIS) sulle vie navigabili interne della Comunità.

Direttiva 2005/89/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 18 gennaio 2006, concernente misure per la sicurezza dell'approvvigionamento di elettricità e per gli investimenti nelle infrastrutture.

Direttiva 2006/7/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 febbraio 2006, relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e che abroga la Direttiva 76/160/CEE

Direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006, sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

Direttiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007 relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni (Direttiva alluvioni).

Direttiva 2008/1/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 15 gennaio 2008 sulla prevenzione e la riduzione integrate dell'inquinamento.

Direttiva 2008/56/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 che istituisce un quadro per l'azione comunitaria nel campo della politica per l'ambiente marino (Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino).

Direttiva 2008/57/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 giugno 2008 relativa all'interoperabilità del sistema ferroviario comunitario sulla interoperabilità del sistema ferroviario comunitario.

Direttiva 2008/96/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 sulla gestione della sicurezza delle infrastrutture stradali.

Direttiva 2008/105/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2008 relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive del Consiglio 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE e 86/280/CEE, nonché modifica della Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio

Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2009, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Direttiva 2009/29/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009, che modifica la Direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra.

Direttiva 2009/72/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 luglio 2009, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica e che abroga la direttiva 2003/54/CE.

Direttiva 2009/73/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 luglio 2009, relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale e che abroga la direttiva 2003/55/CE.

Direttiva 2009/90/CE della Commissione del 31 luglio 2009, che stabilisce, conformemente alla Direttiva 2000/60/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque.

Direttiva 2009/147/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 30 novembre 2009, concernente la conservazione degli uccelli selvatici (che abroga la Direttiva 79/409/CEE).

Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia.

Direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 24 novembre 2010, relativa alle emissioni industriali (prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento).

Direttiva 2012/18/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 4 luglio 2012 sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose, recante modifica e successiva abrogazione della direttiva 96/82/CE del Consiglio.

Direttiva 2012/27/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 25 ottobre 2012 sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

Direttiva 2013/30/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 giugno 2013 sulla sicurezza delle operazioni in mare nel settore degli idrocarburi e che modifica la direttiva 2004/35/CE.

Proposta di direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio, del 22 settembre 2006, che definisce un quadro per la protezione del suolo e modifica la Direttiva 2004/35/CE.

Regolamenti

Regolamento (CE) 2152/2003 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 novembre 2003 relativo al monitoraggio delle foreste e delle interazioni ambientali nella Comunità (Forest Focus).

Regolamento (CE) N. 1198/2006 del Consiglio del 27 luglio 2006 relativo al Fondo europeo per la pesca.

Regolamento (CE) n. 1967/2006 del Consiglio del 21 dicembre 2006 relativo alle misure di gestione per lo sfruttamento sostenibile delle risorse della pesca nel mar Mediterraneo e recante modifica del regolamento (CEE) n. 2847/93 e che abroga il regolamento (CE) n. 1626/94.

Regolamento (CE) n. 1974/2006 della Commissione, del 15 dicembre 2006, recante disposizioni di applicazione del Regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR).

Regolamento (CE) n. 2012/2006 del Consiglio del 19 dicembre 2006, recante modifica e rettifica del Regolamento (CE) n. 1782/2003, che stabilisce norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto nell'ambito della politica agricola comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori, e modifica del Regolamento (CE) n. 1698/2005 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR).

Regolamento (CE) n. 73/2009 del Consiglio del 19 gennaio 2009, che stabilisce norme comuni relative ai regimi di sostegno diretto agli agricoltori nell'ambito della Politica Agricola Comune e istituisce taluni regimi di sostegno a favore degli agricoltori, e che modifica i Regolamenti (CE) n. 1290/2005, (CE) n. 247/2006, (CE) n. 378/2007 e abroga il Regolamento (CE) n. 1782/2003.

Regolamento (CE) n. 74/2009 del Consiglio del 19 gennaio 2009, che modifica il Regolamento (CE) n. 1698/2005 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR).

Regolamento (CE) n. 713/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 13 luglio 2009, che istituisce un'Agenzia per la cooperazione fra i regolatori nazionali dell'energia.

Regolamento (CE) n. 67/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 novembre 2009, che stabilisce i principi generali per la concessione di un contributo finanziario della Comunità nel settore delle reti transeuropee.

Regolamento (UE) n. 994/2010 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 20 ottobre 2010, concernente misure volte a garantire la sicurezza dell'approvvigionamento di gas e che abroga la direttiva 2004/67/CE del Consiglio.

Regolamento (UE) n. 305/2011 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 9 marzo 2011, che fissa condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE del Consiglio.

Regolamento (UE) n. 347/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 17 aprile 2013, sugli orientamenti per le infrastrutture energetiche transeuropee e che abroga la decisione n. 1364/2006/CE e che modifica i regolamenti (CE) n. 713/2009, (CE) n. 714/2009 e (CE) n. 715/2009.

Regolamento (UE) n. 1303/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013, recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca, e che abroga il Regolamento (CE) n. 1083/2006 del Consiglio.

Regolamento (UE) n. 1305/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013 sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR) e che abroga il Regolamento (CE) n. 1698/2005 del Consiglio.

Regolamento (UE) n. 1306/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013 sul finanziamento, sulla gestione e sul monitoraggio della politica agricola comune e che abroga i Regolamenti del Consiglio (CEE) n. 352/78, (CE) n. 165/94, (CE) n. 2799/98, (CE) n. 814/2000, (CE) n. 1290/2005 e (CE) n. 485/2008.

Regolamento (UE) n. 1307/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013, recante norme sui pagamenti diretti agli agricoltori nell'ambito dei regimi di sostegno previsti dalla Politica Agricola Comune e che abroga il Regolamento (CE) n. 637/2008 del Consiglio e il Regolamento (CE) n. 73/2009 del Consiglio.

Regolamento (UE) n. 1308/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013, recante organizzazione comune dei mercati dei prodotti agricoli e che abroga i Regolamenti (CEE) n. 922/72, (CEE) n. 234/79, (CE) n. 1037/2001 e (CE) n. 1234/2007 del Consiglio.

Regolamento (UE) n. 1310/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio del 17 dicembre 2013 che stabilisce alcune disposizioni transitorie sul sostegno allo sviluppo rurale da parte del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale (FEASR), modifica il Regolamento (UE) n. 1305/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne le risorse e la loro distribuzione in relazione all'anno 2014 e modifica il Regolamento (CE) n. 73/2009 del Consiglio e i

Regolamenti (UE) n. 1307/2013, (UE) n. 1306/2013 e (UE) n. 1308/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto concerne la loro applicazione nell'anno 2014.

Regolamento (UE) n. 1293/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio dell'11 dicembre 2013 sull'istituzione di un programma per l'ambiente e l'azione per il clima (LIFE) e che abroga il Regolamento (CE) n. 614/2007.

Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio relativo alla politica comune della pesca. COM 2011/425 def., 1-92.

Relazione della Commissione del 13 febbraio 2012 all'attuazione della strategia tematica per la protezione del suolo e attività in corso (COM(2012) 46 def.)

Accordi internazionali rilevanti per l'adattamento

Convenzione delle Alpi

HFA (2005), Quadro d'azione di Hyogo, sulla gestione e riduzione dei disastri naturali

Piano di Attuazione di Johannesburg (2002), piano di implementazione del Summit mondiale sullo sviluppo sostenibile.

UN-CBD (1992), Convenzione delle Nazioni Unite sulla diversità biologica

UNCCD (1994), Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione

UNCLOS (1982), Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare.

UNFCCC (1992), Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici

UNFSA (1995), Accordo per l'attuazione della Convenzione delle Nazioni Unite sul Diritto del mare, relativo alla gestione e conservazione degli stock ittici transnazionali ed altamente migratori.

Allegato 2: Strategia Europea e strategie/piani nazionali di adattamento ai cambiamenti climatici in Europa

La Strategia di adattamento europea

Dall'attenzione iniziale posta sulle misure di mitigazione finalizzate a ridurre le emissioni di gas ad effetto serra e la deforestazione, gli obiettivi di politica climatica dell'Unione Europea (UE) negli ultimi due decenni sono stati progressivamente ampliati fino ad includere le azioni di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici. Questo processo è stato motivato principalmente dal succedersi di eventi calamitosi di gravità senza precedenti in molte regioni d'Europa, quali intense ondate di calore e alluvioni di vaste proporzioni, che hanno sollevato la preoccupazione generale verso la necessità di definire strategie e misure per adattarsi agli effetti dei cambiamenti climatici già in atto, riducendo la vulnerabilità, e per aumentare la resilienza. Il costo minimo complessivo in Europa di un mancato adattamento è stimato tra i 100 miliardi di Euro all'anno nel 2020 a 250 miliardi di Euro nel 2050. Anche i costi sociali derivanti dagli eventi estremi potrebbero essere significativi in assenza di misure di adattamento (EEA, 2012a).

Ad oggi, l'UE rivolge il suo impegno politico in egual misura alla mitigazione e all'adattamento che sono riconosciute quali azioni complementari per, rispettivamente, contenere le cause dei cambiamenti climatici e affrontarne le conseguenze positive o negative. Inoltre, l'adattamento si presta a supportare gli obiettivi politico-economici generali dell'UE, elaborati nella strategia per la crescita *"Europa 2020"*⁸⁶, e la transizione verso un'economia sostenibile, efficiente dal punto di vista delle risorse, attenta all'ecologia e caratterizzata da basse emissioni di carbonio (EEA, 2013).

In particolare gli ultimi sette anni sono stati cruciali per lo sviluppo dell'azione politica sull'adattamento all'interno dell'UE. Il Libro Verde *"L'adattamento ai cambiamenti climatici in Europa – quali possibilità di intervento per l'UE"* pubblicato dalla Commissione Europea nel 2007 viene visto come il primo passo verso l'inserimento della dimensione dell'adattamento tra le politiche europee (EC, 2007). A questo è seguito, nel 2009, il Libro Bianco intitolato *"L'adattamento ai cambiamenti climatici: verso un quadro d'azione europeo"*, che fornisce una lista di azioni concrete di adattamento possibili nel contesto delle politiche chiave dell'UE. Con questo documento la Commissione pone le basi per costruire

⁸⁶ Europa 2020 – una strategia per la crescita, e in particolare la "Resource Efficiency flagship initiative": http://ec.europa.eu/europe2020/index_it.htm

una Strategia europea di adattamento mirata a ridurre la vulnerabilità agli impatti presenti e futuri e rafforzare la resilienza dell'Europa (EC, 2009). Il Libro Bianco espone il concetto fondamentale su cui si impernia una Strategia europea di adattamento: l'assegnazione di responsabilità per l'azione di adattamento ai governi nazionali, regionali e locali. Ciò è supportato dall'evidenza scientifica secondo cui le varie regioni d'Europa verranno interessate dagli impatti dei cambiamenti climatici in maniera differenziata, a causa di una vulnerabilità dei sistemi naturali e di una capacità adattiva delle popolazioni e dei settori socio-economici distribuita in maniera non uniforme all'interno dell'UE (EEA, 2012a).

Il valore aggiunto di una Strategia europea risiede quindi nella possibilità per gli Stati Membri di ricevere supporto alle loro specifiche iniziative di adattamento attraverso un migliore coordinamento, una maggiore condivisione delle informazioni e l'integrazione dell'adattamento nelle politiche comunitarie rilevanti. In questo modo l'UE dovrebbe assicurare che l'adattamento sia affrontato in maniera coerente tra la legislazione nazionale e le normative europee.

Nel Libro Bianco la Strategia di adattamento europea viene delineata attraverso quattro linee d'azione fondamentali (EC, 2009):

1. Sviluppare e migliorare la conoscenza di base sugli impatti dei cambiamenti climatici, la mappatura delle vulnerabilità, e i costi e i benefici delle misure di adattamento;
2. Integrare l'adattamento nelle politiche chiave europee (*mainstreaming*);
3. Utilizzare una combinazione di strumenti politico-economici (strumenti di mercato,

Climate-ADAPT: la piattaforma europea sull'adattamento

Climate-ADAPT è la piattaforma europea sull'adattamento creata su iniziativa della Commissione Europea in attuazione alle indicazioni del Libro Bianco relative al rafforzamento delle conoscenze di base sull'adattamento. E' attualmente gestita dalla Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA) con il supporto tecnico-scientifico del "European Topic Centre on Climate Change impacts, vulnerability and Adaptation" (ETC/CCA). (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/>)

Climate-ADAPT sostiene le parti interessate a tutti i livelli di *governance* condividendo un ampio insieme di dati e informazioni sui rischi dei cambiamenti climatici, sulle politiche di settore dell'UE, sulle pratiche di adattamento, le iniziative nazionali e gli strumenti di supporto decisionale. Sono compresi i principali risultati europei nel campo della ricerca e i progetti INTERREG ed ESPON che hanno consolidato la base di conoscenze dell'UE sull'adattamento (EEA, 2013).

4. linee guida, *partnership* pubbliche e private) per assicurare l'effettiva riuscita dell'adattamento;
5. Sostenere la cooperazione internazionale per l'adattamento assieme agli Stati Membri per integrare l'adattamento nella politica estera dell'UE.

La Commissione ha inteso perseguire questi obiettivi attraverso un approccio coerente (assicurando che le politiche non vadano incontro a contraddizioni tra loro), flessibile (facendo uso di metodi che siano appropriati ad ogni contesto) e partecipativo (traendo spunto da una varietà di portatori d'interesse) (EEA, 2013).

Una fase preparatoria di circa quattro anni sotto la guida della Commissione Europea, e in particolare della recentemente istituita Direzione Generale per l'Azione sul Clima - DG

CLIMA, ha visto il coinvolgimento di una molteplicità di attori. Alcuni aspetti della Strategia sono stati discussi attraverso *workshop* tematici con gli Stati Membri, esperti e *stakeholder* del settore pubblico e privato; mentre una consultazione on-line di più ampio respiro è stata avviata per i cittadini.⁸⁷ Vari gruppi di lavoro tecnici e istituzionali sono stati designati a supporto della Strategia, tra cui un Gruppo direttivo per l'adattamento ("*Adaptation Steering Group*") composto da delegati nazionali di alto livello e rappresentanti di organizzazioni ambientali e private.⁸⁸

Secondo la valutazione d'impatto propedeutica alla Strategia, la maggior parte delle 33 azioni per l'adattamento indicate nel Libro Bianco è già stata attuata o sta per completarsi. E' tuttavia di fondamentale importanza continuare a colmare le lacune conoscitive e integrare la dimensione dell'adattamento, laddove sia necessario rafforzarla, nelle politiche principali dell'UE (EC, 2013b).

Uno dei traguardi più significativi raggiunti a seguito della pubblicazione del Libro Bianco è la realizzazione della piattaforma europea sull'adattamento Climate-ADAPT.

A conclusione di questa fase preliminare, il lancio della Strategia di adattamento europea è avvenuto il 16 aprile 2013 con un evento pubblico presso la Commissione a Bruxelles.

La Strategia consiste in un pacchetto di documenti: il documento principale è la Comunicazione della Commissione Europea "*Strategia dell'UE di adattamento ai cambiamenti climatici*" che illustra gli obiettivi e le azioni da intraprendere da parte della Commissione in tre aree prioritarie d'azione al fine di contribuire a forgiare un'Europa più resiliente (EC, 2013a):

1. **Promuovere e supportare l'azione da parte degli Stati Membri.** La Commissione incoraggia tutti gli Stati Membri a elaborare strategie di adattamento nazionali che siano coerenti con i piani nazionali per la gestione del rischio di disastri naturali e siano inclusive delle questioni transfrontaliere. Entro il 2014 verrà messo a punto un quadro di valutazione (*scoreboard*) della preparazione dei Paesi in termini di adattamento, che attraverso indicatori chiave, concorrerà a determinare se la qualità e la copertura delle strategie nazionali sia sufficiente. Se il progresso sarà ritenuto non adeguato,⁸⁹ nel 2017 la Commissione considererà la proposta di uno strumento legalmente vincolante per l'adattamento.⁹⁰ La Commissione metterà a disposizione fondi per aiutare gli Stati Membri a migliorare le loro capacità di adattamento, finanziando specialmente progetti "bandiera" che tocchino tematiche trasversali, intersettoriali e transfrontaliere

⁸⁷ Tramite la piattaforma "La Vostra Voce in Europa" una consultazione sulla preparazione della strategia di adattamento dell'Unione europea è stata aperta al pubblico dal 21 maggio al 20 agosto 2012. I risultati sono disponibili qui: <http://ec.europa.eu/clima/consultations/0015/index%5Fen.htm>.

⁸⁸ Supportato dal Gruppo di Lavoro tecnico sulle conoscenze di base (Working Group on Knowledge Base) e coordinato da DG CLIMA.

⁸⁹ La valutazione sarà basata sul quadro di valutazione ("*scoreboard*") elaborato dalla Commissione e sulle comunicazioni nazionali dovute nell'ambito del "Meccanismo di Monitoraggio e comunicazione delle emissioni di gas a effetto serra e di altre informazioni in materia di cambiamenti climatici". La revisione della Decisione sul Meccanismo di Monitoraggio include un articolo che obbliga gli Stati Membri a riferire i progressi nazionali sull'adattamento (le azioni attuate e pianificate, gli obiettivi e la categoria di impatto affrontata dalle misure) ogni 4 anni (in linea con le tempistiche della Comunicazione Nazionale della UNFCCC).

⁹⁰ Uno strumento vincolante potrebbe essere una Direttiva sull'Adattamento.

dell'adattamento attraverso lo schema di finanziamento "LIFE". La Commissione contribuirà allo scambio di informazioni e buone prassi sull'adattamento tra a vari livelli. Sosterrà inoltre gli sforzi delle città verso l'approntamento di strategie di adattamento, invitandole a sottoscrivere un impegno su modello del Patto dei sindaci denominato **Mayors Adapt** (*The Covenant of Mayors initiative on adaptation to climate change*)⁹¹;

2. **Assicurare processi decisionali informati.** La Commissione si impegnerà a colmare le lacune nelle conoscenze in fatto di adattamento⁹² attraverso il futuro programma di finanziamento dedicato alla ricerca e dell'innovazione "HORIZON 2020". Inoltre, verrà dato maggiore impulso alla piattaforma europea sull'adattamento ai cambiamenti climatici Climate-ADAPT con un migliore accesso alle informazioni e maggiore interazione con altre piattaforme.
3. **Promuovere l'adattamento nei settori particolarmente vulnerabili.** La Commissione continuerà la sua azione di integrazione dell'adattamento nelle politiche europee. In particolare, assicurerà che ciò avvenga per la Politica Agricola Comune (PAC), la Politica di Coesione economica e sociale e la Politica Comune della Pesca per le quali è stata predisposta specifica assistenza dedicata agli *stakeholder*. Inoltre, la Commissione farà sì che l'Europa possa contare su infrastrutture più resilienti attraverso una revisione degli standard nei settori energia, trasporti e costruzioni. Infine promuoverà l'uso delle assicurazioni per la tutela contro le catastrofi e altri prodotti finanziari per la gestione e riduzione del rischio nel mercato europeo.

Pur rispecchiando la struttura di base delineata dal Libro Bianco, la Strategia europea di adattamento non considera gli aspetti internazionali dell'adattamento quale area prioritaria d'azione, poiché questi sono già trattati nel contesto delle politiche di cooperazione allo sviluppo e all'interno della Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC) di cui l'UE e tutti i suoi Stati Membri fanno parte.

⁹¹ Covenant of Mayors: http://www.covenantofmayors.eu/index_en.html.

⁹² Le principali lacune conoscitive identificate riguardano: informazioni su danni dei cambiamenti climatici e costi e benefici dell'adattamento; analisi e valutazioni di rischio e livello regionale e locale; quadri, modelli e strumenti per supportare processi decisionali e valutare l'efficacia delle varie azioni di adattamento; mezzi di monitoraggio e valutazione degli impegni di adattamento.

Finanziamenti per l'adattamento in Europa: da dove verranno?

1. **Quadro finanziario pluriennale (QFP) dell'UE (2014-2020):** il nuovo QFP segna un importante passo avanti verso la trasformazione dell'Europa in un'economia pulita, competitiva e a basse emissioni di carbonio: almeno il 20% dell'intero bilancio sarà infatti destinato ai progetti e alle politiche sul clima. Questo aumento sostanziale sarà in grado di attrarre ben 180 miliardi di Euro in finanziamenti da destinare alla lotta contro i cambiamenti climatici nei principali settori di spesa, tra cui fondi strutturali, ricerca, agricoltura, politica marittima e della pesca e sviluppo.
2. **Fondi strutturali e d'investimento:**
 - a. Fondo di Coesione
 - b. Fondo Europeo di Sviluppo Regionale
 - c. Fondo Sociale Europeo
 - d. Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale
 - e. Fondo Europeo per gli Affari Marittimi e la Pesca
3. **HORIZON 2020:** nel nuovo programma di finanziamento della ricerca e dell'innovazione la spesa per la ricerca relativa al clima è prevista al 35% del budget totale che ammonta a circa 80 miliardi di Euro per i prossimi 7 anni (2014-2020).
4. **Programma LIFE:** nel programma di finanziamento dei progetti a tema ambientale, il sotto-programma "*Climate Action*" includerà un budget di 27,5 miliardi di Euro all'anno per i prossimi sette anni; saranno privilegiati i progetti che riguardano strategie locali, infrastrutture verdi, e innovazione.

La Strategia prospetta il coordinamento delle azioni attraverso l'attuale "*Climate Change Committee*" che rappresenta gli Stati Membri all'interno della UE. Inoltre, ogni Paese è incoraggiato a nominare un punto di contatto nazionale, per coordinare la comunicazione tra lo Stato e la Commissione. La Commissione manterrà aperto il dialogo con i portatori d'interesse per garantire un'adequata e puntuale implementazione della Strategia.

La Comunicazione è accompagnata da documenti tecnici preparatori come una valutazione d'impatto che contestualizza la Strategia e presenta le possibili opzioni di applicazione che vanno dalle misure non vincolanti a quelle normative (EC, 2013b), e da linee guida per la preparazione delle strategie e piani nazionali di adattamento dedicati agli Stati Membri (EC, 2013c).

Altri documenti contenuti nel pacchetto affrontano il tema dell'adattamento in specifici settori e aree politiche di rilevanza per la Strategia: migrazioni, aree marine e costiere, salute, infrastrutture, agricoltura, politica di coesione e assicurazioni.⁹³

Nei prossimi anni quindi, le attività della Commissione nell'ambito della Strategia includeranno il sostegno agli Stati Membri, la preparazione di un piano di lavoro pluriennale per definire le priorità tematiche dei finanziamenti e la preparazione di iniziative a supporto dell'adattamento urbano. La Comunicazione che contiene la Strategia è indirizzata alle altre istituzioni europee per un loro riscontro. Oltre alla prevista valutazione delle singole strategie e piani di adattamento, nel 2017 la Commissione

⁹³ Pacchetto di documenti della Strategia europea di adattamento. Disponibili su DG CLIMA: http://ec.europa.eu/clima/policies/adaptation/what/documentation_en.htm

renderà conto al Parlamento Europeo e al Consiglio Europeo dello stato di realizzazione della Strategia stessa e ne presenterà una revisione se necessario.

Le strategie e i piani di adattamento nazionali in Europa

Una varietà di attività autonome e pianificate per adattarsi ai cambiamenti climatici è stata intrapresa su scala nazionale, regionale e locale in tutta Europa (EEA, 2013). Tali attività si possono presentare svincolate da quadri d'azione nazionale e non sempre etichettate come "adattamento" nonostante contribuiscano a promuovere la resilienza e a ridurre la vulnerabilità ai cambiamenti climatici. Misure che incentivano l'adattamento sono spesso avviate all'interno di politiche settoriali esistenti, come la prevenzione di disastri naturali, le strategie di difesa costiera, la protezione dell'ambiente e la gestione sostenibile delle risorse.

Riguardo all'adattamento pianificato a livello nazionale, le strategie di adattamento sono considerate dalla Commissione Europea lo strumento più efficace per preparare gli Stati Membri a valutare gli impatti, la vulnerabilità e le opzioni di adattamento e quindi ad affrontare gli impatti previsti dei cambiamenti climatici in tutti i settori (EC, 2013b). A differenza della mitigazione però, non esiste un'unica politica per l'adattamento che possa essere applicata a tutti i Paesi. Ogni Stato Membro sperimenterà diversi impatti dei cambiamenti climatici, a fronte di una vulnerabilità specifica per Paese, derivata da caratteristiche ambientali, sociali ed economiche. Inoltre, le modalità secondo cui l'adattamento viene progettato e realizzato dipende dal particolare sistema di governo di ciascuno Stato Membro (Bauer et al., 2012; EC, 2013b). L'adattamento è caratterizzato da aspetti di multi-settorialità e inter-settorialità, poiché afferisce a diversi settori economici i quali sono largamente interconnessi. Inoltre l'adattamento è multi-livello, poiché tocca sfere di competenze trasversali a diverse scale di *governance*: dal livello europeo, a quello nazionale e locale (EEA, 2013). L'integrazione orizzontale e verticale dell'adattamento devono essere quindi coordinate o consentite dal potere esecutivo o legislativo di un Paese (EEA, 2013b).

I governi europei si trovano a diversi stadi di progettazione, sviluppo e attuazione delle Strategie di adattamento nazionali. Dal 2005, diciotto tra gli Stati Membri della Agenzia Europea dell'Ambiente hanno adottato formalmente la propria Strategia di adattamento (vd. tabella per maggiore dettaglio).

Questi sono: **Finlandia (2005), Spagna (2006), Francia (2007), Ungheria (2008), Danimarca (2008), Olanda (2008), Regno Unito (2008), Germania (2008), Svezia (2009), Belgio (2010), Portogallo (2010), Svizzera (2012), Malta (2012), Irlanda (2012), Austria (2012), Lituania (2012), Norvegia (2013), Polonia (2013).**

Inoltre, almeno altri dieci Stati possono essere considerati ad una fase avanzata verso l'adozione di una strategia, che verrà predisposta sulla base di una valutazione nazionale degli impatti, delle vulnerabilità e delle misure di adattamento. Oltre all'Italia, questi sono:

Bulgaria, Cipro, Repubblica Ceca, Estonia, Grecia, Lettonia, Romania, Slovacchia, e Slovenia.

La maggior parte dei Paesi Membri ha iniziato attività di supporto ad una strategia quali l'istituzione di programmi di ricerca sull'adattamento e ha rafforzato la fornitura di servizi climatici. Solo alcuni Paesi hanno predisposto portali web nazionali per l'adattamento utili a informare i decisori politici a vari livelli: quelli di Austria, Danimarca, Finlandia, Germania, Norvegia, Svezia, Svizzera e Regno Unito sono considerati i più inclusivi. Solo Germania e Regno Unito hanno intrapreso con successo lo sviluppo di metodologie di valutazione e monitoraggio dell'adattamento (tramite indicatori), mentre il resto dei Paesi è solo ad una fase iniziale (EEA, 2013).

Le strategie di adattamento nazionali in Europa sono state ampiamente confrontate e analizzate nella letteratura scientifica sotto diverse prospettive (EEA, 2013; Mullan et al., 2013; Aarjan et al., 2012; EUROSAT-WGEA 2012; Bauer et al., 2012; Preston et al., 2011; Ford et al., 2011; Dumollard & Leseur, 2011; Keskitalo, 2010; Biesbroek et al., 2010; BMVBS, 2010; Pfenninger et al., 2010; Swart et al., 2009; Massey, 2009; Massey & Bergsma, 2008; Gagnon-Lebrun & Agrawala, 2006), tuttavia la rapida evoluzione dei processi politici rischia di rendere questo tipo di analisi molto presto superate. Informazioni sempre aggiornate sulle strategie nazionali sono disponibili sulla piattaforma Climate-ADAPT che permette, tra le altre cose, di accedere a dati su impatti, vulnerabilità e azioni di adattamento divisi per Paese.

A seguito dell'adozione di una strategia nazionale, lo sviluppo di un piano di implementazione sembra rappresentare la sfida principale in molti Paesi, specialmente rispetto all'integrazione dell'adattamento all'interno delle politiche e degli strumenti economici esistenti, e alla creazione di meccanismi di *reporting* e monitoraggio (EEA, 2010; EEA, 2013).

La Commissione ha riconosciuto alcune lacune nell'azione di adattamento nazionale, che intende sanare tramite la Strategia di adattamento europea. Tali carenze riguardano i seguenti aspetti: 1) quasi la metà degli Stati Membri non ha ancora adottato una strategia di adattamento; 2) il livello di impegno e di dettaglio fornito nelle strategie differisce notevolmente tra gli Stati Membri; 3) quasi nessuna delle strategie di adattamento adottate affronta le questioni transfrontaliere, o problemi di occupazione o sociali; 5) il finanziamento delle opzioni di adattamento rimane vago in molti casi; 6) solo un terzo degli Stati Membri ha attuato una valutazione degli impatti, delle vulnerabilità e delle misure di adattamento a sostegno della politica, e 7) solo due Stati Membri hanno compiuto notevoli progressi nello sviluppo di indicatori e metodologie di monitoraggio. Secondo la valutazione della Commissione, il fatto che uno Stato abbia sviluppato una strategia o un piano d'azione non implica necessariamente che essi si basino su solida scienza e ricerca, né che il piano contenga precise misure di attuazione o previsioni di finanziamento sufficienti. In alcuni Stati Membri, le regioni hanno una grande autonomia amministrativa. Tuttavia, strategie di adattamento regionali non sono ancora molto comuni e le relative informazioni non vengono disseminate adeguatamente. La stessa problematica esiste per le città europee: se si escludono i casi di successo in cui i centri

urbani superano i governi nazionali in quanto a preparazione sull'adattamento (es: Rotterdam, Copenhagen, Aalborg), per la gran parte delle amministrazioni locali è necessaria specifica assistenza per pianificare l'adattamento (EEA, 2013b).

Sebbene non esista una ricetta universale per l'adattamento, le linee guida sulle politiche di adattamento nazionali che accompagnano la Strategia di adattamento europea *"Guidelines on developing adaptation strategies"* (EC, 2013c) e le indicazioni sui principi fondanti *"Guiding principles for adaptation to climate change in Europe"* (Prutsch et al., 2010) permettono ai decisori politici di sviluppare, implementare e riesaminare le strategie nazionali di adattamento sulla base di elementi condivisi.

Linee guida per le politiche di adattamento nazionali (strategie, piani di azione e piani settoriali)

Le linee guida (EC, 2013c), rispecchiando il cosiddetto *"Adaptation Support Tool"* della piattaforma Climate-ADAPT, presentano un *"policy cycle"* composto di 6 fasi raccomandate agli Stati Membri per sviluppare e attuare le proprie strategie di adattamento:

- 1. Preparare il terreno per l'adattamento** attraverso la creazione di una serie di assetti istituzionali e attività organizzative
- 2. Valutare i rischi e le vulnerabilità ai cambiamenti climatici**
- 3. Identificare le opzioni di adattamento**
- 4. Valutare le opzioni di adattamento** tra cui la valutazione costi-benefici delle misure di adattamento, e lo sviluppo e l'adozione di una strategia di politica
- 5. Attuare la strategia** che implica lo sviluppo di un piano di azione e / o di un piano di settore con l'assegnazione dei ruoli e delle responsabilità, assicurando le risorse umane e finanziarie nel lungo termine
- 6. Monitorare e valutare la strategia** con una serie di strumenti e indicatori (da sviluppare).

Paese	Responsabilità	Titolo originale (tradotto in inglese se disponibile)	Anno di adozione	Lingua (inglese se disponibile)
Austria	Ministero federale per l'agricoltura, l'ambiente boschivo e l'acqua	The Austrian Strategy for Adaptation to Climate Change	2012	Inglese
Belgio	Governo federale belga e governi regionali di Fiandre, Vallonia e Bruxelles	Belgian national climate change adaptation strategy	2010	Inglese
Danimarca	Ministero per il clima e l'energia	Danish Strategy for adaptation to a changing climate	2008	Inglese
Finlandia	Ministero dell'agricoltura e delle foreste	National Adaptation Strategy	2005	Inglese
Francia	Delegazione interministeriale allo sviluppo sostenibile	Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique	2007	Francese
Germania	Ministero federale per l'ambiente, la conservazione della natura e la sicurezza nucleare	German Strategy for Adaptation to Climate Change	2008	Inglese
Ungheria	Ministero dello sviluppo nazionale	National Climate Change Strategy 2008-2025	2008	Inglese
Irlanda	Dipartimento per l'ambiente, la comunità e il governo locale	National Climate Change Adaptation Framework	2012	Inglese
Lituania	Ministero dell'ambiente	Strategy for National Climate Management Policy 2013-2050	2012	Lituano (riassunto in Inglese)
Malta	Ministero per le risorse e gli affari rurali	National Climate Change Adaptation Strategy	2012	Inglese
Norvegia	Ministero per il clima e l'ambiente	Klimatilpasning i Norge	2013	Norvegese
Olanda	Ministero delle politiche abitative, della pianificazione spaziale e dell'ambiente Ministero dei trasporti, delle opere pubbliche e della gestione idrica Ministero dell'agricoltura, della natura e della qualità del cibo Ministero degli affari economici	Make room for Climate	2007	Inglese
Polonia	Ministero dell'ambiente	Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030	2013	Polacco
Portogallo	Ministero per la pianificazione spaziale, l'ambiente e lo sviluppo rurale	Estrategia nacional de adaptacao as alteracoes climaticas	2010	Portoghese

Svezia	Ministero dell'ambiente	Bill: An Integrated Climate and Energy Policy	2009	Inglese
Svizzera	Ufficio federale per l'ambiente	Adattamento ai cambiamenti climatici in Svizzera	2012	Italiano
Spagna	Ministero dell'ambiente	Plan nacional de adaptacion al cambio climatico	2006	Spagnolo
Regno Unito	Dipartimento per l'ambiente, l'alimentazione e gli affari rurali	Climate Change Act	2008	Inglese

Tabella: Panoramica delle strategie e dei piani di adattamento nei Paesi europei

(fonte: Climate-ADAPT, gennaio 2014).

Allegato 3: Proposte d'azione

Azioni di tipo non strutturale o “soft”	
Settore d'azione	Azioni settoriali proposte
Risorse idriche	Normativa e pianificazione • Pianificazione degli schemi complessi (sforzo di coordinamento) per stabilizzare l'aspettativa sulle disponibilità; • Sviluppare la capacità di una gestione pluriennale delle risorse idriche nelle aree minacciate dalla scarsità e dalla siccità; • Riconsiderare fabbisogni e concessioni idriche storiche in accordo con i piani ed i programmi vigenti (PdB, PdA, PTA); • Sviluppare programmi integrati per migliorare l'efficienza degli usi irrigui, potabili e industriali per ottimizzare i consumi e ridurre contestualmente il prelievo dai corpi idrici naturali; • Revisione delle normative sul riuso (DM 185/2003) e degli scarichi sul suolo (Tabella 4 All. 5 alla Parte III D.Lgs. 152/2006); • Piani/Programmi di gestione della siccità alla scala territoriale interessata (distretto/sottobacini) e sue eventuali articolazioni settoriali; • Includere le variabili indice connesse con i cambiamenti climatici nella valutazione ambientale strategica; • Nuovi codici per il risparmio idrico nel settore delle costruzioni; • Definire misure per il recupero dell'acqua piovana all'interno dei requisiti per il rilascio dei titoli edilizi; • Stabilire regole minime e certe per i finanziamenti delle strutture e delle infrastrutture; • Favorire forme partecipative per la gestione delle risorse, includendo anche i “Contratti di Fiume”, “Contratti di Lago” e “Contratti di falda”; • Revisione/adeguamento dei canoni demaniali e delle tariffe considerando anche i costi ambientali per una più efficiente allocazione della risorsa acqua; • Censire e proteggere gli ecosistemi terrestri dipendenti dalle acque sotterranee (GWDTESS). Gestione • Gestione ottimizzata della domanda; • Gestione ottimizzata dei livelli di laghi e bacini; • Incentivare la gestione collettiva per il settore irriguo; • Misure gestionali per la razionalizzazione dei consumi idrici; • Gestione dei deflussi di pioggia in aree urbane e loro utilizzo; • Adattare la gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue e dei relativi sedimenti per una maggiore frequenza degli eventi estremi (alluvioni, siccità, etc.); • Riordini irrigui, modifiche degli esercizi irrigui e dei piani contributivi; • Adattamento delle regole di gestione forestale per il miglioramento del bilancio idrico; • Diffusione e utilizzazione dei più avanzati sistemi informativi e di supporto alle decisioni. Economia e finanza • Incentivi per prodotti a bassa intensità di uso dell'acqua e tecnologie per l'uso di acqua a scadente qualità (acqua grigia);

	• Incentivare la gestione collettiva per il settore irriguo; • Sostenere la pianificazione aziendale, l'innovazione e la modernizzazione della gestione in campo agricolo; • Sostenere la diversificazione delle attività e delle produzioni in campo agricolo in relazione alla mutata fenologia tenendo conto delle diverse tipologie di suolo e di clima e di disponibilità idrica; • Programmazione di strumenti economici di gestione del rischio climatico (assicurazioni, fondi mutualistici, etc.); • Aiuto finanziario specifico e finalizzato al conseguimento degli obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici in particolare per interventi che assicurano le disponibilità idriche negli anni e ne accrescono l'efficienza d'impiego (prestiti, mutui, agevolazioni fiscali, contributi in conto capitale, etc.); • Fondi per il settore primario in aree soggette a siccità e a incertezza delle disponibilità idriche; • Incentivi ai proprietari di terreni per migliorare la capacità di ritenzione; • Revisione dei sistemi contributivi per le infrastrutture rispetto alle specifiche caratteristiche idrogeologiche. Ricerca e conoscenza • Sviluppo e potenziamento di sistemi di supporto alle decisioni (servizi di consulenza irrigua, sistemi <i>early warning</i> per rischio siccità, alluvioni, frane, esondazioni, fitopatie e attacchi patogeni); • Ripristino di un Servizio Idrografico Nazionale, che abbia il compito di raccogliere ed omogeneizzare i dati rilevati dai Servizi Idrografici Regionali; • Costruzione del bilancio idrico alla scala del Paese, i cui dati sono richiesti da EUROSTAT e sono fondamentali per l'attuazione delle politiche di gestione delle risorse idriche; • Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento; • Migliorare ed accoppiare i modelli per acque superficiali e sotterranee per ottenere stime più affidabili sulla consistenza delle risorse e degli usi; • Migliorare la comprensione dei fattori di controllo del clima e dei feedback del suolo; • Indagini ad alta risoluzione per individuare le zone più vulnerabili alle inondazioni e alla siccità. Comunicazione • Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici; • Divulgare informazioni sull'esistenza di buone pratiche in campo agricolo e industriale; • Campagne di sensibilizzazione nelle aree affette da variazioni del ciclo idrologico con il coinvolgimento dei cittadini e delle associazioni; • Campagne di sensibilizzazione per i proprietari di immobili sui rischi idrologici, sulle misure di mitigazione del rischio e sulla riduzione dei consumi energetici.
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	• Miglioramento della conoscenza dei fenomeni: promozione e sostegno adeguato della ricerca scientifica e tecnologica, diffusione dei risultati, incoraggiamento e stimolo alla costituzione di gruppi di lavoro integrati, anche attraverso la promozione di partenariati pubblico-privato e internazionali; • Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l'uso di indicatori sensibili; • Predisposizione di piani d'azione a livello nazionale, regionale, locale basati sulla conoscenza e l'analisi del territorio, sulla definizione di eventuali sinergie o

	sbilanciamenti sia nei sistemi naturali che nella valutazione di costi economici e sociali, a sulla valutazione delle implicazioni economiche; • Definizione di Piani e programmi di pianificazione del territorio basati sulla conoscenza del suolo e dei processi che in esso avvengono e, soprattutto, finalizzati alla prevenzione del degrado ambientale, promuovendo un drastico cambiamento nella cultura della protezione dell'ambiente che tenga conto dei tempi lunghi dei fenomeni di degrado del suolo e di desertificazione; • Creazione di programmi di integrazione delle politiche del territorio, con riferimento per esempio a Piani di Tutela delle Acque, Piani di Gestione del Distretto Idrografico, Piani di Assetto Idrogeologico, Piani di Lotta alla Desertificazione, Programmi di Sviluppo Rurale, Piani Paesaggistici e di Pianificazione del territorio, ecc; • Definizione di opportuni sistemi per l'organizzazione e la diffusione delle conoscenze approfondite sul fenomeno della desertificazione; • Promozione di incentivi per l'adozione di pratiche agricole più sostenibili (anche attraverso la selezione di specie maggiormente idonee, e interventi di ingegneria naturalistica con l'utilizzo di specie vegetali che richiedono poca acqua); • Diffusione di informazioni e sviluppo di pratiche di educazione per l'opinione pubblica alle problematiche della conservazione del suolo, con particolare attenzione anche alle questioni legate all'inquinamento del suolo e, tra queste, allo smaltimento dei rifiuti; • Integrazione della lotta alla desertificazione nei Piani di gestione di distretto o ai Piani di Tutela delle Acque; • Realizzazione di una approfondita valutazione dello stato delle risorse idriche superficiali e sotterranee, in particolare nelle zone più aride del Paese; • Attuazione della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione in Italia ed allineamento del programma di azione agli obiettivi della "10 Years Strategy"; • Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale; • Promozione della diffusione e dell'applicazione di conoscenze locali e tradizionali di gestione del suolo e dell'acqua; • Promozione di programmi di formazione, informazione e consapevolezza; • Promozione di programmi di cooperazione scientifica e tecnologica internazionali con i paesi del bacino del Mediterraneo e con i paesi affetti dalla desertificazione in tutte le aree di interesse strategico. • Miglioramento della conoscenza dei fenomeni: attività di formazione, informazione e divulgazione; promozione della trasparenza e dell'accesso alle informazioni; • Individuazione delle azioni specifiche di adattamento per ambiti territoriali omogenei, riconducibili essenzialmente quindi all'agricoltura sostenibile ed alla definizione di modalità sostenibili di gestione del territorio, nonché le misure tecniche per la gestione delle risorse idriche e all'agricoltura; • Individuazione delle tecnologie e dei metodi da adottare con attenzione alle soluzioni più innovative, tenendo conto delle conoscenze locali e dei caratteri propri delle aree e dei problemi.
Dissesto idrogeologico	• Potenziamento dei sistemi di allertamento; • Potenziamento dell'attività di monitoraggio; • Monitoraggio dei bacini di piccole dimensioni; • Potenziamento del presidio territoriale in occasione delle piene; • Miglioramento del controllo e della manutenzione della rete idrografica; • Sistemizzazione dell'informazione storica; • Miglioramento delle capacità predittive forzanti meteo climatiche; • Miglioramento dei sistemi di allertamento (omogeneizzazione dei messaggi sul territorio nazionale, comunicazione più efficace e tempestiva, preparazione degli amministratori) e dei relativi piani di protezione civile (predisposizione, diffusione alla popolazione, esercitazioni a livello locale coinvolgendo la popolazione);

	• Miglioramento del coordinamento delle strategie di pianificazione territoriale; • Miglioramento del coordinamento dei soggetti coinvolti nel controllo del territorio; • Formazione della “Flood preparedness” della popolazione; • Censimento delle situazioni di criticità della rete fluviale, con particolare riguardo a restringimenti e tombinate; • Censimento degli edifici pubblici esposti a rischio idrogeologico; • Messa in atto di sistemi di mitigazione del rischio idrogeologico mediante assicurazione; • Identificazione speditiva delle priorità di intervento; • Prevedere una modifica della pratica dei risarcimenti ex-post a fronte di una politica assicurativa e relativa normativa che garantisca anche ricadute economiche a sostegno della prevenzione; • Assicurare azioni continuative di comunicazione del rischio efficaci, rivolte alla popolazione e agli amministratori, per ridurre gli impatti di eventi idro-meteorologici e diffondere la consapevolezza del “rischio residuo”.
Ecosistemi terrestri	Ricerca e conoscenza • Favorire l’integrazione delle proiezioni climatiche ad alta risoluzione nei modelli di previsione degli areali di distribuzione risolvendo i problemi di compatibilità di scala; • Approfondire lo studio dello spostamento degli areali di distribuzione delle specie causato dai cambiamenti climatici e il potenziale di adattamento delle diverse specie a rischio e aggiornare le liste rosse di specie; • Creare un database interregionale degli atlanti di specie vegetali ed animali; rafforzare e se necessario reindirizzare gli attuali piani di monitoraggio e controllo delle specie e habitat vulnerabili e a rischio; • Rafforzare la creazione di una rete di aree permanenti di monitoraggio considerando la rete LTER-Italia e le infrastrutture di siti già esistenti; • Usare come criterio di scelta delle priorità operative a livello nazionale, la possibile perdita di specie e/o habitat a rischio, prioritari, ad alto valore conservazionistico o emblematici; • Incoraggiare iniziative di scambio esperienziale, manuali di buone pratiche ambientali, studi e dati di monitoraggio rilevanti e raccomandazioni a livello intersettoriale e internazionale, anche con l’utilizzo di strumenti di condivisione sul web come il portale NaturalItalia e il Network Nazionale della Biodiversità; • Coordinare a livello intersettoriale e internazionale le misure di adattamento volte ad assicurare la salvaguardia di specie ad elevato pregio naturalistico e habitat terrestri specialmente vulnerabili ai cambiamenti climatici o relitti, con speciale riguardo alle aree alpine e appenniniche; • Promuovere studi sugli effetti causati da inquinamento atmosferico sulla vegetazione e sulle funzioni degli ecosistemi boschivi; • Promuovere l’identificazione e la successiva protezione di popolazioni e sub-popolazioni di specie sensibili al clima ad alti tassi di scambio genetico. Integrazione dell’adattamento nella pianificazione e gestione della biodiversità • Individuare e armonizzare le politiche di adattamento previste nei principali piani e programmi in materia di tutela, valorizzazione e ripristino della biodiversità (Convenzione sulla diversità biologica, 2008); • Introdurre le considerazioni sugli andamenti climatici in atto e futuri nei processi di VIA e VAS; • Riattualizzare le esistenti politiche forestali di prevenzione e lotta contro incendi boschivi in funzione dei rischi indotti dai cambiamenti climatici, anche secondo le più recenti indicazioni dell’ingegneria naturalistica; • Orientare la politiche settoriali verso criteri di sviluppo sostenibile Approfondimento socio-economico

	• Approfondire le conoscenze sugli indicatori di integrità ecosistemica e sui servizi ecosistemici associati alle diverse tipologie di copertura/uso del suolo; rafforzare le conoscenze e la sorveglianza sulla stabilità e resistenza degli ecosistemi terrestri e valutare quantitativamente eventuali variazioni nella loro capacità di fornire servizi ecosistemici; • Incentivare lo sviluppo di metodi di valutazione economica e analisi costi/benefici e multi - obiettivo delle misure di adattamento nella gestione della biodiversità terrestre; • Garantire la diffusione efficace dell'azione di adattamento degli ecosistemi terrestri, i suoi progressi e i risultati prefissati/ottenuti a tutti i portatori di interesse e agli attori sociali coinvolti; • Sensibilizzare la popolazione sull'importanza e i rischi connessi alla problematica delle specie invasive e informare i gruppi d'interesse sulle "buone pratiche" per evitare nuove introduzioni; • Organizzare iniziative formative e workshop di aggiornamento delle conoscenze tecniche sulle implicazioni dei cambiamenti climatici e incoraggiare il personale del settore della conservazione, veterinario e agricolo ad ampliare le loro competenze sugli impatti e rischi emergenti nella biodiversità terrestre; • Incentivare la diffusione della "<i>citizen science</i>", intesa come una fattiva collaborazione tra cittadini e ricercatori finalizzata ad arricchire le banche dati delle segnalazioni di specie esotiche, di specie a rischio di estinzione, di raccolta dati nelle attività di monitoraggio.
Ecosistemi marini	• Individuare procedure di gestione proattiva (ed adattativa) degli ecosistemi marini; • Rafforzare ed indirizzare la ricerca scientifica circa la risposta ai previsti cambiamenti climatici dei vari livelli gerarchici di organizzazione degli ecosistemi marini e, contemporaneamente, creare nella sfera dei decisori e degli <i>stakeholder</i> una solida "<i>capacity building</i>" nel più ampio campo della gestione ambientale; • Sviluppare piani di divulgazione e consolidamento della consapevolezza pubblica circa la necessità di adattare gli stili di vita di quelle porzioni di popolazione maggiormente sensibili alle conseguenze dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi marini (inclusi i settori della pesca, dell'acquacoltura e del turismo)
Ecosistemi di acque interne e di transizione	Azioni generali • Far crescere la consapevolezza che la conoscenza scientifica è un presupposto fondamentale di supporto alle decisioni e che per far fronte ai cambiamenti climatici sono necessari programmi di ricerca ecologica di lungo termine; • Promuovere l'adozione di sistemi scientifici di supporto alle decisioni; • Far acquisire il concetto che gli ecosistemi delle acque interne sono interconnessi e disposti a cascata; • Integrare le pianificazioni dei bacini idrografici con quelle della zona costiera; • Integrare i piani e i programmi di settore al fine di raggiungere: l'uso sostenibile delle risorse idriche; la riduzione del consumo dei suoli naturali e agricoli; il recupero e la valorizzazione ambientale delle aree marginali nel sistema agricolo; la conservazione ed il ripristino dell'integrità ecologica delle aree riparie che funzionano come tampone tra ecosistemi acquatici e terrestri; • Promuovere il concetto di gestione adattativa; • Avviare programmi di <i>early warning</i> e di monitoraggio delle azioni, con l'ausilio anche delle nuove tecnologie; • Consolidare il monitoraggio di lungo termine per la comprensione dei cicli naturali e delle alterazioni indotte dalle attività antropiche e dai cambiamenti climatici; • Avviare una partecipazione consapevole dei portatori d'interesse, dei cittadini e dei decisori a scelte strategiche per la tutela dell'ambiente, quali condizioni per uno sviluppo economico duraturo e per una buona qualità della vita. Ecosistemi fluviali • Regolamentazione delle concessioni e degli usi dell'acqua in un'ottica di gestione

	ecosistemica della risorsa idrica da adottare nell'ambito del piano di bilancio idrico di distretto idrografico; • Revisione e rimodulazione degli strumenti normativi che disciplinano deflusso minimo vitale ai fini dell'introduzione dei deflussi ecologici in relazione agli scenari climatici attesi; • Tutela delle aree di pregio paesaggistico e di interesse conservazionistico, da attuare sia attraverso gli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 che con le azioni previste, ad esempio, dalla nuova PAC; • Avvio delle azioni di <i>greening</i> nell'ambito della nuova PAC 2014-2020 con l'obiettivo di potenziare e sfruttare i servizi ecosistemici di regolazione (ad es. rimozione degli inquinanti); Ecosistemi lacustri • Monitoraggio con frequenza adeguata delle condizioni fisiche del sistema nei laghi profondi; • Adottare una pianificazione caratterizzata da azioni preventive nel bacino imbrifero del lago per ridurre i carichi dei nutrienti; • Gestione coordinata tra i gestori degli invasi montani, dei consorzi di regolazione dei laghi e dei consorzi di bonifica con la regia delle autorità di bacino/distretto competenti. • Gestione adattativa della pesca in relazione ai possibili impatti sulle reti trofiche e sui possibili effetti retroattivi a cascata. Ecosistemi lentic di piccole dimensioni e marginali • Politiche regionali di tutela già previste dalla Rete Natura 2000; • Politiche di educazione ambientale e informazione volte a riconsiderare l'uso di stagni e paludi anche sotto l'aspetto storico-culturale; • Gestione del territorio tesa a ridurre al minimo fisiologico la perdita di habitat e specie; Ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee • Azioni di tipo normativo mirate a stabilire criteri per individuare gli ecosistemi terrestri dipendenti dalle acque sotterranee, tendenze di aumento delle concentrazioni di inquinanti e/o di alterazioni quantitative e l'eventuale inversione di tendenza tenendo conto dei possibili effetti negativi sugli ecosistemi acquatici associati o sugli ecosistemi terrestri che dipendono dagli ambienti acquatici sotterranei. Ambienti di transizione • Riduzione e controllo dell'apporto di contaminanti e nutrienti dalle diverse fonti di generazione (agricoltura, industria, centri urbani etc.); • Gestione ecosostenibile delle principali attività economiche (pesca, acquacoltura e turismo).
Foreste	• Protezione del suolo e riduzione del dissesto idrogeologico attraverso, ad esempio, l'estensione della normativa vigente (art. 3 L. 21/11/2000, n. 393) di obbligo dei proprietari degli incolti agricoli di manutenzione ai fini della lotta agli incendi boschivi che includa anche l'obbligo di manutenzione dei boschi per finalità legate alla sicurezza idrogeologica. • Elaborazione di un Piano Rischio Foreste Italiane che agevoli la conoscenza delle aree hot-spot; • Coordinamento e la collaborazione tra istituzioni, <i>stakeholder</i> ed iniziative correlate alle politiche forestali con l'obiettivo di raggiungere una convergenza politica e istituzionale di intenti e strumenti finanziari locali, nazionali e cofinanziati dall'UE; • Ricerca scientifica forestale mirata a fornire nuove conoscenze sui cambiamenti climatici e relativi impatti

Agricoltura produzione alimentare	e • Sistematizzare e diffondere le conoscenze ed i dati esistenti sui cambiamenti climatici in agricoltura; • Identificare gli areali più vulnerabili (atlante delle aree agro climatiche con diversi scenari di cambiamenti climatici); • Sviluppare sistemi di supporto alle decisioni (sistemi <i>early warning</i> per rischi di fitopatie e attacchi patogeni, di alluvioni e altri eventi estremi; sistemi di supporto alle decisioni nel medio periodo mensili e stagionali); • Assicurare attraverso un'attenta pianificazione e programmazione l'integrazione tra l'attuale periodo di programmazione (PAC 2014-2020) e la Strategia di adattamento nazionale, sfruttando in particolare le possibili sinergie con le politiche di sviluppo rurale; • Assicurare l'integrazione verticale (nei diversi livelli di <i>governance</i>) e orizzontale con altre politiche, evitando sovrapposizioni tra di esse; • Rafforzare la capacità di adattamento attraverso la sensibilizzazione e la comunicazione di informazioni disponibili sui cambiamenti climatici; • Creare sistemi di scambio delle informazioni sull'esistenza di buone pratiche; • Esaminare la capacità del sistema di consulenza aziendale di rafforzare la formazione, le conoscenze e l'adozione di pratiche agronomiche e nuove tecnologie che facilitino l'adattamento; • Sostenere in modo mirato la ricerca per definire soluzioni alternative in termini di varietà colturali, pratiche agricole finalizzate ad una riduzione della domanda di acqua e definizione delle politiche agricole; • Valutare gli effetti sui mercati, sul sistema distributivo e i potenziali cambiamenti nei vantaggi competitivi comparati; • Creare una connessione costante fra le aziende finalizzata alla costituzione di una rete di conoscenze, consultazione, pianificazione e distribuzione condivisa delle diverse colture in base alle esigenze locali, nazionali e internazionali. • Revisionare gli strumenti economici di gestione del rischio climatico (assicurazioni, fondi mutualistici, etc.) in funzione degli obiettivi specifici, variazioni delle compensazioni <i>ad hoc</i> e assistenza per eventi estremi e catastrofi; • Gestire gli effetti delle fluttuazioni dei prezzi attraverso un'effettiva gestione del rischio (diversificazione delle aziende e dei redditi, costituzione di scorte, contratti, assicurazioni, etc.). • Creare sistemi di scambio delle informazioni e l'adozione di buone pratiche anche attraverso l'utilizzo degli strumenti forniti dal Piano di Azione Nazionale (PAN). • Modifiche nei flussi di importazione ed esportazione correlate alle disponibilità alimentari nelle diverse aree del pianeta. Sistemi agricoli e aziende • Promuovere ed attuare una più oculata analisi costi/benefici; • Rafforzare la capacità progettuale (anche a scala di distretto) attraverso la promozione di forme di cooperazione tra almeno due soggetti, piattaforme di confronto e dialogo tra beneficiari finali, decisori, ricercatori e rappresentanti delle filiere produttive già esistenti e/o da implementare; • Diversificazione delle attività produttive attraverso l'inserimento di nuove colture e/o sistemi colturali che contribuiscano a stabilizzare i redditi aziendali Produzioni vegetali • Irrigazione pianificata sulla base degli effettivi fabbisogni irrigui stimati da appositi servizi di assistenza tecnica; • Investimenti sul capitale umano per il miglioramento della gestione dell'acqua nei comprensori irrigui che fanno capo a infrastrutture di approvvigionamento idrico. Settore zootecnico • Adozione di atteggiamenti pro-attivi (ad es. <i>warning systems</i>, definizioni di piani e
---	--

	programmi di prevenzione, etc).
Pesca marittima	• Integrazione da parte degli operatori dell'attività con il "pescaturismo" o "ittiturismo"; • Conversione da parte degli operatori delle imbarcazioni alla navigazione per i pescasportivi; • Adozione di idonee misure di sostegno normativo e/o economico per attività tra pesca e turismo. • Programmazione del controllo dell'inquinamento e delle possibili contaminazioni alimentari nella catena produttiva dei prodotti della pesca.
Acquacoltura	Pianificazione e sviluppo • Integrazione delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici nelle politiche ambientali. • Integrazione delle azioni l'adattamento nelle politiche di sviluppo dell'acquacoltura a livello europeo, mediterraneo e nazionale. Conoscenza • Studio degli effetti dei cambiamenti climatici sulle specie oggetto d'allevamento (biologia, ecologia, genetica e salute), attraverso test sperimentali, sviluppo di modelli previsionali e indicatori specifici; • Scelta e selezione di specie/strain tolleranti alle condizioni indotte dai cambiamenti climatici; • Sviluppo di metodi (analisi di rischio) per l'analisi della vulnerabilità dei diversi sistemi produttivi presenti sul territorio nazionale; • Piano di rischio nazionale per l'acquacoltura.
Zone costiere	Protezione degli ecosistemi • Sviluppare una strategia per affrontare i rischi (<i>hedging strategy</i>) che possa fornire una sorta di assicurazione contro alterazioni economicamente dannose nella fornitura dei servizi ecosistemici. Zone costiere urbane • Intraprendere azioni preliminari di analisi per definire le specifiche misure di adattamento nelle zone costiere (analisi di pericolosità e vulnerabilità a eventi estremi, individuazione dei recettori più sensibili, mappe di rischio, analisi multi-rischio); • Integrare le attività di valutazione della vulnerabilità e di misure di adattamento nelle procedure di pianificazione consolidate (urbanistica, risorse idriche, protezione del sistema costiero, protezione civile) a livello dei Comuni italiani; • Integrare la conoscenza delle sensibilità specifiche a livello locale e la capacità di pianificare misure di adattamento, in parte già presenti nei Comuni italiani, con conoscenze scientifiche sull'esposizione ad impatti attesi a livello nazionale; • Promuovere le politiche urbane necessarie per ridurre la vulnerabilità e aumentare la capacità di rispondere agli impatti dei cambiamenti climatici, che sono in molti casi in grado di produrre effetti sinergici (adattamento della rete di infrastrutture, rivisitazione delle politiche di approvvigionamento idrico in relazione ai rischi di sovra-utilizzo delle falde acquifere costiere, limitazioni rispetto alle aree da urbanizzare,...); • Promuovere a livello istituzionale sistemi di allerta e obblighi assicurativi.
Turismo	• Campagne di comunicazione, sensibilizzazione e di educazione ambientale, rivolte sia agli operatori turistici, che ai turisti stessi e alla popolazione in generale, in tutti gli ambiti (turismo costiero, montano, rurale e città d'arte); • Predisposizione di piani strategici; • Sviluppo di normative adeguate; • Diversificazione e destagionalizzazione; • Predisposizione di piani di gestione e normative che preservino o ristabiliscano le funzioni naturali del territorio;

	• Audit ambientali; • Aggiornamento delle Valutazioni di Impatto Ambientale (VIA); • Promozione di sistemi di monitoraggio e allerta in caso di eventi estremi in ambito urbano.
Salute	Formazione, ricerca, sviluppo e applicazione di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima • Programmazione di corsi di docenza ad hoc sui temi inerenti cambiamenti climatici e conseguenze sulla salute. • Inclusione nel programma nazionale della ricerca di aree dedicate alla mitigazione dei rischi socio-sanitari da determinanti ambientali e meteo climatici. • Linee guida per i decisori locali sull'uso di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima, applicati alle infrastrutture di trasporto urbano ed extraurbano, edilizia privata, commerciale e ospedaliera, servizi idrici integrati. • Incentivi fiscali per l'uso di tecnologie e materiali resilienti. • Progetti pilota di ricerca e formazione. • Inserimento dei temi inerenti cambiamenti climatici e salute nei corsi di alta formazione in settori strategici. • Programmazione di corsi di formazione per operatori dei settori strategici non sanitari su rischi socio-economici emergenti. • sviluppo della ricerca e applicazione di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima, finalizzati alla riduzione dei rischi socio-sanitari. • Implementazione di programmi "climate-proof", che garantiscano comfort termico e salubrità dell'aria. Potenziamento delle capacità di governance nazionale e locale del rischio socio-economico • Sviluppo di un database degli eventi meteorologici avversi e dei loro impatti su salute, benessere e sicurezza sulla popolazione ovvero decessi, popolazione colpita, morbilità e accessi a cure sanitarie, patologie psico-fisiche post traumatiche e danni socio-economici infrastrutture residenziali, economiche e logistiche; • Realizzazione di progetti pilota per l'inclusione delle valutazioni socio-sanitarie nelle opzioni e misure di adattamento settoriali, nonché l'analisi di potenziali conflitti e co-benefici ambientali e sanitari; • Istituzione di un programma di informazione alla popolazione per i rischi da determinanti ambientali, e-meteo climatici e da eventi estremi, con riferimento a gruppi e insediamenti/comunità vulnerabili; • Istituzione di procedure di comunicazione del rischio a livello locale; • Realizzazione di un sistema informativo nazionale sugli impatti degli eventi estremi; • Sviluppo di strumenti per l'analisi integrata di rischio. • Valutazione del rischio "cambiamenti climatici" nell'ambito dei "Water Safety Plans" nella filiera di produzione dell'acqua destinata al consumo umano. Potenziamento della resilienza di sistemi di prevenzione a rischi emergenti attraverso strumenti normativi ed organizzativi • Revisione di protocolli e procedure per la gestione del rischio da contaminazione di acque e alimenti; • Programmazione di sistemi di <i>early warning</i> e monitoraggio ambientale di specie vegetali (tossiche, allergizzanti) e animali (tossiche, specie aliene che impattano sulle salute animale, vettori di malattie infettive); • Integrazione dei sistemi di risposta alle emergenze; • Implementazione di controlli ambientali e sistemi di sorveglianza di malattie idrotrasmesse; • Adozione di approcci integrati multi barriera per i rischi sanitari e socio-economici nella gestione delle risorse idriche; • Disciplina dei ruoli svolti dai vari Enti territoriali preposti alla prevenzione e al

	controllo degli insetti vettori di malattie in aree urbane; - Definizione di linee guida per la IAQ e programmazione di un sistema di monitoraggio d'inquinanti chimici e biologici negli ambienti <i>indoor</i>; - Aggiornamento e revisione delle misure di prevenzione a tutela dei lavoratori professionalmente esposti ad attività <i>outdoor</i> (edilizia, agricoltura, turismo, trasporti); - Revisione delle modalità operative - organizzative degli attuali sistemi di controllo e monitoraggio dei fattori di rischio (chimico, fisico e biologico) ai nuovi scenari di rischio clima sensibile e adeguamento di infrastrutture e tecnologie; - Aggiornamento e potenziamento delle norme di settore; - Potenziamento della resilienza dei servizi idrici integrati agli eventi meteorologici estremi - Creazione di sinergie tra servizi ambientali, meteorologici, climatici e socio-sanitari, anche attraverso la creazione di tavoli tecnici multidisciplinari e interistituzionali Settore zootecnico – Salute animale - Adozione di atteggiamenti pro-attivi (ad es. <i>warning systems</i>, definizioni ed implementazione di piani e programmi di prevenzione, controllo, eradicazione di malattie, etc).
Insedimenti urbani	- Promuovere la formazione di <i>Strategie</i> e di <i>Piani di adattamento urbani</i>, nel contesto dell'iniziativa Mayors Adapt (<i>The Covenant of Mayors initiative on adaptation to climate change</i>) promossa dalla CE, favorendo il ruolo di coordinamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, delle Regioni e delle Province; - Promuovere, sul modello europeo della piattaforma Climate-ADAPT lo scambio di esperienze e la diffusione delle <i>best practices</i>, valorizzando e mettendo in rete i percorsi di adattamento avviati in alcune realtà nazionali nonché le banche dati esistenti a livello nazionale; - Verificare le previsioni degli strumenti di governo del territorio vigenti al fine di riconsiderare e variare previsioni insediative ed infrastrutturali prevedibilmente esposte ad impatti climatici; - Integrare gli atti di regolazione delle trasformazioni urbane e di gestione degli insediamenti esistenti stabilendo sia standard energetici per il costruito e per gli spazi pubblici sia misure tese al contenimento del consumo di nuovo suolo e <i>standard</i> climatici riguardanti l'utilizzo di materiali che limitino l'assorbimento di calore degli edifici e la impermeabilizzazione dei suoli, le forme di ritenzione e riutilizzo delle acque piovane, che incrementino le dotazioni di verde; - Elaborare linee guida per l'adattamento climatico a scala locale; - Incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli <i>stakeholder</i> in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento e predisponendo di sistemi di allerta nelle aree maggiormente a rischio; - Incentivare la ricerca scientifica in materia di adattamento climatico della città esistente attraverso la sperimentazione di nuovi materiali nell'edilizia e lo studio degli effetti climatici dell'albedo, delle superfici artificializzate, della vegetazione arborea, etc. - Sostenere le politiche e gli interventi di risanamento della qualità dell'aria che determinano benefici in termini di adattamento; - Promuovere una redistribuzione del verde urbano con funzione di interruzione dell'effetto isola di calore.
Patrimonio culturale	- Diffusione delle conoscenze esistenti; - Monitoraggio continuo; - Manutenzione ordinaria (da preferire ad interventi di restauro); - Valutazione delle priorità in relazione allo stato di conservazione dei manufatti; - Valutazione dello stato di conservazione dei manufatti in relazione alle condizioni ambientali di conservazione rilevate; - Valutazione del ruolo e delle caratteristiche dei paesaggi agro-silvo-pastorali con

		spiccate qualità di adattamento e mitigazione al cambio climatico; • Valutazione delle priorità in risposta ai cambiamenti climatici; • Raccolta di dati per supportare le decisioni sia a livello nazionale che regionale; • Comprendere il contesto ambientale, economico e sociale del patrimonio culturale; • Correlare differenti risorse di finanziamento e di approcci finanziari; • Riconoscere il ruolo del settore assicurativo; • Introdurre agevolazioni fiscali per la manutenzione; • Indirizzare risorse nella formazione su tecniche edilizie tradizionali e artigianali a complemento delle tecnologie avanzate per migliorare la nostra comprensione del patrimonio culturale in un periodo di cambiamento; • Individuare risorse utili a sostenere tecniche e pratiche legate ai paesaggi rurali tradizionali per migliorare la risposta ai cambiamenti climatici Patrimonio costruito ed edifici • Effettuare piccole riparazioni regolarmente, piuttosto che grandi interventi infrequenti; • Decidere se accettare la perdita di specifici beni culturali e gestirne la scomparsa registrandone la perdita imminente; • Decidere se delocalizzare beni culturali lontano da siti minacciati dai cambiamenti climatici; • Definire pianificazioni a lungo termine per la gestione dei siti a rischio; • Modificare le strategie di gestione in favore di ispezioni, più rigorosi e frequenti interventi di manutenzione e monitoraggio delle strutture Materiali esposti in ambiente museale • Controlli in ambienti museali e/o musealizzati (con sistemi attivi o passivi) per la messa a punto di strategie di adattamento; • Perseguire la conoscenza del rischio locale anche attraverso un approccio basato sulla misura diretta degli effetti prodotti sulle opere dal processo di degrado; • Indirizzare l'attivazione di ricerche interdisciplinari a differenti materiali, in condizioni ambientali diverse e monitorate, con e senza impiego di prodotti per il trattamento di superfici; • Effettuare studi mirati sui diversi sistemi attivi e passivi o combinati che possono essere impiegati per la stabilizzazione delle condizioni microclimatiche e di qualità dell'aria al fine di sviluppare strategie di adattamento inerenti l'impiego di vetrine espositive. Paesaggi e beni paesaggistici vincolati • Valorizzare il significato culturale dei paesaggi e dei beni paesaggistici all'interno delle politiche di sviluppo; • Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi; • Individuare attività economiche che sostengano la conservazione e la qualità del paesaggio.
Trasporti infrastrutture	e	• Integrazione delle norme tecniche degli studi di impatto ambientale (VIA e VAS) per fornire elementi di riferimento ad eventuali opere di adattamento; • Misure di tutela del territorio, diffusione della consapevolezza dei rischi (<i>risk-awareness</i>), possibilità di un'assicurazione obbligatoria, introduzione di meccanismi di compensazione; • Costituzione di un comitato scientifico per la mappatura dei rischi; • Integrazione dell'adattamento in strumenti di pianificazione quali a livello comunale il piano urbano della mobilità (PUM) e il piano urbano del traffico (PUT) e ai livelli superiori gli ulteriori piani di settore
Industrie pericolose		• Pianificazione territoriale per individuare le zone di collocazione ottimale di nuove infrastrutture ed attività pericolose; • Messa in atto di una strategia comunicativa finalizzata a portare all'attenzione

	dell'industria la necessità di mettere in atto le azioni di adattamento riconducibili alla propria responsabilità; • Aggiornamento ed integrazione del quadro normativo (es: VIA, VAS) con l'introduzione di obblighi per i gestori di attività ed infrastrutture pericolose di riesaminare i propri sistemi di gestione della sicurezza alla luce degli aspetti degli eventi naturali riconducibili ai cambiamenti climatici con conseguenze sugli impianti tecnologici pericolosi (cosiddetti eventi <i>NaTech</i>). • Sviluppo ed adozione, in particolare nei bacini idrografici caratterizzati da un'elevata concentrazione di stabilimenti pericolosi, di sistemi di allerta per i pericoli, basati almeno sui seguenti elementi: rete strumentale di rilevazione deviazioni, analisi dei dati e previsioni <i>computer-based</i>, valutazione e diffusione dell'allerta; • Aggiornamento formativo per la gestione dei rischi <i>NaTech</i> rivolto ai responsabili per la pianificazione territoriale o comunque coinvolti nella localizzazione delle attività pericolose; • Aggiornamento formativo per la gestione delle emergenze <i>NaTech</i> rivolto agli addetti alla pianificazione ed alla gestione delle emergenze, in modo da fornire informazioni e criteri di indirizzi operativi adeguati ai casi di situazione multi-pericolo; • Ripensare al ruolo dello Stato nella gestione del rischio, in particolare quello legato alle alluvioni e agli allagamenti, attraverso misure di tutela del territorio, diffusione della consapevolezza dei rischi (<i>risk-awareness</i>), possibilità di un'assicurazione obbligatoria, introduzione di meccanismi di compensazione; • Costituzione di un comitato scientifico (o l'integrazione del mandato di strutture esistenti), che, attraverso l'uso di scenari climatici con un'elevata risoluzione spaziale, elabori, anche attraverso la messa a sistema di quanto già predisposto ai sensi delle normative vigenti (ad es. Direttiva alluvioni e Direttiva Seveso), una mappa dei rischi per le infrastrutture e le industrie pericolose, come strumento utile per ridurre il grado di incertezza; • Integrazione nelle pianificazioni di emergenza per attività esistenti di scenari <i>NaTech</i> e delle corrispondenti misure di preparazione e risposta; • Integrazione dell'adattamento negli strumenti di pianificazione del sistema infrastrutturale ed industriale: nel caso di attività ricadenti nel D.lgs.334/99, può trovare attuazione attraverso strumenti di pianificazione quali, a livello comunale, l'Elaborato tecnico Rischi Incidenti Rilevanti (ERIR), parte integrante dello strumento urbanistico ai sensi del DM 9 maggio 2001, ed, al livello superiore, gli ulteriori strumenti di pianificazione territoriale (Piano Territoriale di Coordinamento e Piano di Protezione civile a livello provinciale); nel caso di impianti inquinanti, ricadenti nella normativa attuativa della Direttiva IPPC (in futuro IED), attraverso i piani di gestione del rischio alluvioni predisposti dalle autorità di bacino ai sensi del D.lgs.49/2010; • Autorizzare nuove infrastrutture ed attività pericolose solo al di fuori di zone che, a causa dei cambiamenti climatici, possono essere interessate con maggiore frequenza o intensità da inondazioni (aree prossime a corsi d'acqua, corpi idrici e litorali), da fenomeni di erosione o eventi franosi, da fenomeni meteorologici estremi o da incendi boschivi; • Identificazione delle aree vulnerabili (a rischio di allagamento, fulminazioni o frana) presenti sul territorio nazionale per <i>infrastrutture ed attività pericolose esistenti</i>.
Energia	Gestione della domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento • Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva; • Prescrivere, tramite i Regolamenti Edilizi Comunali, che gli edifici di nuova realizzazione siano "<i>climate proof</i>" Gestione della trasmissione e della distribuzione di energia elettrica • Promuovere lo sviluppo di <i>microgrid</i>;

	- Promuovere i programmi di orientamento della domanda (<i>"demand response programmes"</i>) Incremento della resilienza del sistema energetico - Diversificare le fonti primarie; - Promuovere le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica; <i>Demand side management</i>, ovvero modificare la domanda dei consumatori di energia attraverso vari metodi quali incentivi finanziari e campagne educative; - Utilizzare sistemi di stoccaggio dell'energia, - Integrare e sviluppare le reti, - Utilizzare contratti che prevedano l'interrompibilità del servizio; - Sostenere l'evoluzione in corso da un sistema centralizzato a uno distribuito Ruolo del sistema assicurativo - Promuovere per i gestori di impianti, in particolare quelli come le centrali termoelettriche che richiedono investimenti elevati, la gestione dei rischi attraverso l'apertura di un conto assicurativo Azioni per la produzione termoelettrica - Mettere in atto una serie di provvedimenti di razionalizzazione, programmazione e riduzione dei consumi, che non riguardano esclusivamente l'ambito della produzione di energia elettrica, al fine di ridurre le conseguenze delle possibili crisi idriche estive, che possono accentuare i conflitti tra l'utilizzo dell'acqua per usi agricoli e per altri utilizzi (industriale, produzione elettrica, usi civili, navigazione fluviale); - Ridurre la produzione degli impianti o sospenderne il funzionamento nei casi più gravi di crisi idriche estive. Azioni per la produzione da fonti rinnovabili – Energia idroelettrica - Supportare gli accordi e le azioni concertate tra i soggetti interessati nella gestione delle acque e degli invasi (autorità di bacino, agricoltori e produttori stessi) attraverso strumenti modellistici; - Sviluppare programmi di incentivazione economica per lo sviluppo di nuova capacità di stoccaggi, nel rispetto del principio della gerarchia dell'acqua (prima si incide sulla domanda e ove necessario anche sulla disponibilità) data la scarsità di nuovi siti economicamente ed ambientalmente sostenibili; - Conservare, nella gestione ordinaria, maggiori volumi di acqua nei serbatoi di stoccaggio per far fronte alla crescente variabilità delle precipitazioni e, di conseguenza, delle disponibilità idriche.
Area alpina e appenninica	Governance - Migliorare il sistema di governance locale, che con la cancellazione delle Comunità Montane e in mancanza di forti linee di indirizzo ai sindaci ha determinato situazioni di incertezza rispetto alle competenze e disomogenee sul territorio. Azioni relative a risorse idriche - Favorire il sistema di comprensione globale degli impatti e delle opportunità nella gestione delle acque montane, incrementando gli sforzi nell'ambito della ricerca e collaborazione tra regioni montane; sviluppare azioni idonee a contenere/ridurre le alterazioni idromorfologiche; - Estendere e rinforzare i già esistenti strumenti di negoziazione, percorsi partecipativi, e strumenti di tutela e gestione delle acque disponibili a livello nazionale e specificamente in aree montane; - Censire e studiare la vulnerabilità delle sorgenti alpine al cambiamento climatico; - Verificare le basi legali riguardanti l'immissione dell'acqua di raffreddamento delle fabbriche e impianti termoelettrici in aree montane ; - Estendere gli attuali strumenti di monitoraggio e controllo della qualità delle risorse

	idriche per ampliare la caratterizzazione dettagliata delle acque montane e intensificare gli attuali sistemi di sorveglianza, oltre ad assicurare il monitoraggio e valutazione approfondita della vulnerabilità locale al rischio naturale; • Rinforzare e revisionare gli attuali sistemi di regolazione dei livelli dei laghi e invasi montani per assicurare una maggiore protezione e adeguamento ai mutamenti climatici in corso e futuri; • Assicurare e potenziare un elevato grado di consapevolezza e sensibilità cittadina e istituzionale nella gestione sostenibile e uso razionale e ottimale delle risorse idriche; • Individuazione di misure/piani di emergenza, riduzione e restrizione dei consumi per settori in caso di siccità grave e ridimensionamento dei <i>warning system</i> in previsione di situazioni più frequenti di scarsità idrica. Azioni relative a ecosistemi, biodiversità e aree protette • Intensificare la ricerca e gli sforzi per ridurre le incertezze sugli impatti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi e la biodiversità, identificando le lacune conoscitive e incentivando il processo di condivisione dei dati • Integrare l'adattamento ai cambiamenti climatici nei piani e programmi di pianificazione, gestione e protezione della biodiversità disponibili per le aree montane • Promuovere lo scambio d'informazione e la collaborazione tra organismi competenti nel settore della biodiversità montana, individuando e coinvolgendo gli interlocutori regionali e nazionali della Pianificazione Urbanistica e del Territorio e del Settore Veterinario e Agricolo; • Migliorare la caratterizzazione dei micro-aggiustamenti climatici, zone di rifugio e gradienti delle variabili climatiche a una scala ragionevole; • Ridimensionare se necessario le politiche forestali e di prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi montani in funzione dei rischi indotti dai cambiamenti climatici • Rafforzare e reindirizzare se necessario gli attuali piani di monitoraggio e controllo delle specie vulnerabili, specie esotiche, agenti infestanti e qualità delle acque considerando i cambiamenti indotti dai mutamenti climatici; • Armonizzare le politiche di adattamento dei settori montani con gli obiettivi in materia di tutela, valorizzazione e ripristino della biodiversità per massimizzare le sinergie positive; • Assicurare il mantenimento e delle banche genetiche e di germoplasma di specie montane a rischio e varietà di colture tradizionali; • Rafforzare le reti di monitoraggio ecologico a lungo termine già esistenti • Eventualmente rivedere la perimetrazione delle aree protette montane (specialmente quelle ad alta quota) per riadattarle agli ulteriori spostamenti/risalite delle specie animali e vegetali; • Potenziare l'ampliamento delle banche genetiche e di germoplasma. Azioni relative ai rischi naturali • Revisionare e aggiornare in maniera continua la cartografia di rischio delle aree montane italiane considerando le implicazioni future dei cambiamenti climatici valutando, armonizzando e migliorando i differenti metodi di mappatura, prevenzione e gestione del rischio in aree montane • Integrare l'adattamento nella pianificazione territoriale • Adeguare gli attuali strumenti di allerta, pre-allerta e gestione delle emergenze, a fronte dell'aumento di frequenza di eventi idrogeologici pericolosi; • Ridurre le incertezze sui rischi maggiori, sui potenziali impatti e sulle previsioni future derivate dall'aumento del rischio glaciale; • Rafforzare l'attuale rete di monitoraggio e di valutazione dei rischi naturali ed eventi estremi nella pianificazione territoriale, considerare tutti i rischi naturali entro un'area definita; • Migliorare le basi per la valutazione dei processi legati ai pericoli naturali e
--	---

	dell'efficacia delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici, in cooperazione con i Paesi della regione alpina, assicurando l'armonizzazione e condivisione trasparente dei dati di monitoraggio, terminologia e metodologie di calcolo di rischio integrato, oltre che assicurando lo scambio di esperienze e buone pratiche; • Usare gli strumenti di gestione del rischio per indagare le conseguenze sociali ed economiche di diverse misure di adattamento; • Assicurare l'integrazione e assimilazione dei risultati delle proiezioni climatiche nei modelli idrogeologici e geomorfologici per migliorare lo stato delle conoscenze sui meccanismi di trasmissione degli effetti dei cambiamenti climatici sull'incremento in intensità e frequenza dei rischi naturali prevalenti in aree montane • Garantire, attraverso il consolidamento del piano d'informazione pubblica in zone montane, un adeguato grado d'informazione alla cittadinanza; • Adeguare gli attuali sistemi di emergenza allertamento e pre-allertamento dei rischi naturali, attraverso la messa in rete e il sostegno delle attività di monitoraggio esistenti. Azioni relative al degrado del suolo e del territorio • Promuovere e coordinare iniziative di ricerca per coprire le lacune conoscitive sui fattori indotti da i cambiamenti climatici che possano indurre incrementi dell'erosione idrica e perdita di suolo nei versanti delle aree montane; • Approfondire le conoscenze sull'influenza dei processi di scioglimento accelerato della criosfera (ghiacciai, permafrost e nevi perenni) nelle diverse tipologie di erosione idrica del suolo; • Intensificare e approfondire le attuali reti di monitoraggio dei suoli in zone montane e dei processi derivati di degrado del territorio, come strumenti fondamentali per la valutazione e la prevenzione dei rischi; • Calibrare e validare gli attuali modelli di perdita di suolo nelle aree montane considerando le implicazioni dei cambiamenti climatici nelle variabili da cui dipendono i processi erosivi; • Promuovere iniziative di ricerca sull'influenza della prevista modifica nella distribuzione e tipo di comunità vegetali sull'incremento del rischio di degrado dei suoli montani Azioni relative alla qualità dell'aria • Intensificare le iniziative di ricerca per colmare le lacune conoscitive sulle implicazioni dei cambiamenti climatici nell'inquinamento atmosferico; • Approfondire i meccanismi d'influenza delle principali variabili meteo climatiche ed eventi climatici estremi sulle dinamiche e modalità di diffusione dei principali inquinanti atmosferici nelle aree montane; • Adeguare gli attuali sistemi di sorveglianza e allarme, laddove non sufficientemente già implementati, al possibile incremento di situazioni d'inquinamento atmosferico grave dovuto ai cambiamenti climatici; • Migliorare la gestione dei reflui zootecnici nelle aziende agrarie montane per limitare l'emissione di composti volatili inquinanti; • Promuovere l'uso delle biomasse a scopi di riscaldamento in consapevolezza ai fattori climatici e di qualità dell'aria, ossia in apparecchi e impianti che garantiscano le prestazioni emissive ed energetiche migliori e con ottimale tipologia di biomassa per non favorire effetti controproducenti in termini di inquinanti locali. • Promuovere l'applicazione e l'adeguamento alle BAT di settore per ridurre le emissioni d'inquinanti atmosferici e gas climalteranti nei settori della produzione energetica a biomasse, estrazione e distribuzione di biomasse, trasporto su strada, trattamento e smaltimento di residui, produzione agricola e agro-zootecnica, combustioni industriali e altri processi produttivi ad alti livelli emissivi; • Garantire la sensibilizzazione e consapevolezza della cittadinanza sui rischi dell'inquinamento atmosferico e la sua relazione con le variabili climatiche;
--	--

	• Promuovere il dialogo e la collaborazione intersettoriale per la scelta di strategie e misure di adattamento a lungo termine, in armonia con gli obiettivi comuni di mitigazione Azioni relative al turismo • Diversificare l'offerta turistica invernale, aumentando la fruibilità dei territori montani per forme di sport invernali a minor impatto ambientale • Potenziare la diversificazione dell'offerta turistica nelle aree montane oltre al turismo invernale coinvolgendo il settore privato nelle iniziative di adattamento; • Rafforzare lo scambio esperienziale e di "buone pratiche" tra regioni e paesi frontalieri; • Promuovere misure volte ad adattare l'apertura e la durata della stagione invernale all'effettiva disponibilità di neve; • Irrobustire gli attuali sistemi di monitoraggio e previsionali; • Ridurre le lacune conoscitive sui flussi turistici e i bilanci di fatturato dei comprensori sciistici delle aree montane italiane; • Verificare ed eventualmente aggiornare i processi autorizzativi e di governo del territorio riguardo ai cambiamenti climatici in atto e futuri; • Ridurre le incertezze concernenti gli impatti dei cambiamenti climatici nel settore turistico invernale; • Incentivare iniziative di analisi costi-benefici dei comprensori sciistici alpini e appenninici; • Rivedere e rinforzare se necessario gli attuali sistemi emergenziali e di evacuazione veloce considerando l'incremento delle circostanze climatiche avverse e calamità naturali; • Favorire, anche orientando la programmazione dei contributi europei, iniziative che promuovano la montagna e le diverse modalità di fruizione, in tutte le stagioni Azioni relative alla salute umana • Rafforzare la programmazione dei servizi sanitari considerando le implicazioni della maggior frequenza e intensità delle ondate di calore estive e i diversi rischi alluvionali e glaciali; • Ampliare gli sforzi e le risorse nell'ambito della prevenzione e controllo, ridimensionandoli se necessario in funzione dei mutamenti climatici; • Potenziare, secondo il tipo di rischio, l'applicazione dei sistemi di allerta esistenti oltre alle ondate di calore, anche agli altri rischi montani correlati ai cambiamenti climatici (emergenze piene improvvise, frane, valanghe e rischi glaciali, emergenze epidemiche, etc.); • Continuare ad assicurare un alto livello di sicurezza sanitaria nell'ambito del controllo della qualità delle acque montane di consumo, sicurezza alimentare nei prodotti tipici, diffusione di malattie da vettore qualità dell'aria, considerando inoltre le possibili implicazioni dei cambiamenti climatici nei parametri di interesse. Azioni relative all'agricoltura • Ridurre le incertezze sui rischi maggiori, possibili impatti e pressioni future sull'agro-ecosistema montano italiano • Ridurre le incertezze sui rischi principali, sui possibili impatti e sulle pressioni future in relazione agli afflussi meteorici e alla disponibilità delle risorse idriche; • Rafforzare e reindirizzare gli esistenti piani di monitoraggio e sistemi di sorveglianza degli organismi nocivi in modo proattivo, secondo le nuove evidenze climatiche e le loro conseguenze; • Sviluppare modelli di analisi costi-benefici delle misure di adattamento dei settori agroalimentare e agro forestale considerando esplicitamente i costi dell'incertezza associata all'instabilità climatica nel ridurre la propensione a investire per modelli di adattamento che garantiscano stabilità nel lungo periodo;
--	--

	• Confrontare i costi dell'adattamento ai costi dell'inazione; • Incentivare una gestione del suolo conservando le sue funzioni e servizi principali di fertilità naturale, capacità di agire come sink di carbonio, capacità di trattenimento dell'acqua, tutela della biodiversità montana e protezione di fronte a eventi idrogeologici e i fenomeni di erosione idrica del suolo nei versanti; • Definire misure di intervento per supportare le aziende agricole nel processo di adattamento ai cambiamenti climatici, offrendo servizi di consulenza tecnico-gestionale; • Assicurare l'integrazione del processo di adattamento del settore agricolo montano negli strumenti programmatici e finanziari della Politica Agricola Comune; • Limitare i tassi di consumo di suolo montano e potenziare il recupero delle zone agricole terrazzate in disuso, mediante l'adozione di misure e indirizzi per preservare i suoli e le loro funzioni; • Considerare l'effetto della vulnerabilità climatica nell'accrescere il quadro generale d'incertezza associato all'instabilità economica e finanziaria e nel ridurre la propensione a investire in nuovi sistemi di gestione di lungo periodo Azioni relative all'energia • Ridurre le incertezze concernenti gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi di produzione energetica in montagna; • Rinforzare i sistemi di monitoraggio e controllo delle infrastrutture di produzione di energia e i sistemi di previsione dei consumi considerando le implicazioni dei cambiamenti climatici nel settore energetico montano; • Favorire la transizione a un modello di generazione distribuita di energia in confronto agli attuali modelli di produzione centralizzata; • Incentivare l'esecuzione di un sistema d'interconnessione tra i diversi sistemi di generazione energetici delle diverse regioni montane (anche tra altre nazioni nel caso delle aree montane alpine) in modo ad aumentare la flessibilità del settore energetico in aree specialmente vulnerabili ai cambiamenti climatici; • Considerare l'evoluzione delle variabili climatiche e le sue implicazioni nel fabbisogno energetico negli attuali sistemi di previsione delle crisi e picchi di domanda; • Stimolare e incentivare l'edilizia efficiente dal punto di vista energetico e i sistemi di climatizzazione passiva, in grado di soddisfare i nuovi requisiti di comfort termico secondo il modello degli edifici a energia quasi zero di cui alla direttiva 31/2010/CE; • Incoraggiare campagne d'informazione e sensibilizzazione pubblica per aumentare la consapevolezza cittadina a fronte dei problemi energetici e promuovere la riduzione dei consumi; • Sostenere e incentivare interventi volti a incrementare il risparmio ed efficienza energetica tramite il ricorso a energie alternative nelle aziende agro-alimentare montane. • Favorire l'applicazione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile dei territori montani.
Distretto idrografico del fiume Po	Governance • Aggiornamento delle concessioni di prelievo in base ai fabbisogni ed alla disponibilità idrica e revisione del regime delle autorizzazioni; • Attuazione della Direttiva 2000/60/CE in relazione alla suddivisione delle competenze in tema idrico; • Attuazione delle norme in materia di invarianza idraulica e idrologica; • Rafforzamento organizzativo degli enti preposti alla gestione ed al controllo; • Potenziamento della componente partecipativa nella gestione della risorsa idrica, attraverso l'istituzione del comitato permanente degli utenti o "Parlamento dell'acqua"; • Sviluppo di un'adeguata capacità di autofinanziamento per la realizzazione degli interventi di adattamento previsti dalla pianificazione di bacino, anche attraverso

	l'uso di strumenti economici; • Coordinamento degli strumenti di pianificazione territoriale attraverso i Piani di gestione dei distretti idrografici Strumenti di gestione sostenibile della risorsa idrica • Sviluppo di bilanci idrici di bacino e sottobacino ai fini della verifica dei fabbisogni e della disponibilità attuale e futura; • Sviluppo di monitoraggio e modellistica quali-quantitativa della risorsa idrica ai fini del controllo e dello sviluppo di previsioni e proiezioni di disponibilità Azioni per l'efficienza nell'uso della risorsa idrica • Utilizzo ottimale degli strumenti economici nella gestione integrata delle risorse idriche, quali la revisione delle tariffe idriche, la revisione dei canoni di prelievo e delle concessioni, l'abolizione delle tariffe forfettarie. • Sviluppo di linee guida, quali ad esempio standard nei sistemi tecnologici e di distribuzione dell'acqua in tutti i settori produttivi; • Integrazione delle reti di distribuzione e l'introduzione di meccanismi di trasferimento temporaneo delle concessioni di prelievo; • Prevedere la realizzazione di mini-produzioni di energia sfruttando la rete irrigua minore (canali irrigui) per autofinanziamento interventi di manutenzione; • Utilizzare la multifunzionalità della rete di canali irrigui del bacino del Po (produzione energia elettrica, rete ecologica, eco-turismo). Azioni per il rafforzamento della resilienza del sistema per affrontare le criticità • Presa in conto degli scenari di adattamento ai cambiamenti climatici nella gestione delle risorse idriche, a tutti i livelli di pianificazione e con riferimento ai settori che dipendono e che impattano significativamente sulle risorse idriche ; • Potenziamento dei servizi di piena e di magra (vigilanza, monitoraggio, allerta, azioni strutturali e non) da parte delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, della Protezione Civile e dei Presidi Territoriali; • Redazione ed attuazione dei piani per la gestione dell'emergenza idrica, quali i Piani di gestione della siccità ed il Piano di gestione del rischio alluvioni; • Sviluppo di meccanismi di redistribuzione del rischio come i fondi di solidarietà e gli strumenti assicurativi
--	--

Azioni basate su un approccio ecosistemico o “verdi”

<i>Settore d'azione</i>	<i>Azioni settoriali proposte</i>
Risorse idriche	• Riqualficazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e/o flussi ecologici e della qualità ecologica in situazioni di variazioni dei regimi termo-pluviometrici futuri; • Introduzione sistematica del minimo deflusso vitale (MDV), ovvero portata ecologica o flusso ecologico, nei piani e nelle pratiche di gestione considerando anche le variazioni attese per condizioni climatiche e deflussi; • Creazione di zone tampone fra aree coltivate e corsi d'acqua; • Protezione e conservazione delle fasce boscate e della vegetazione costiera; • Protezione e valorizzazione degli acquiferi, inclusi gli interventi di ricarica artificiale; • Miglioramento della capacità di ritenzione idrica dei suoli; • Mantenimento/Ripristino di condizioni favorevoli alla naturale ricarica delle falde (deflussi ecologici e connettività laterale).
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	• Adozione di lavorazioni del terreno “più semplificate” rispetto all'aratura profonda tradizionale; • Limitazione di sbancamenti e livellamenti; • Promozione dell'uso di siepi per dividere le diverse aree coltivate e nello stesso tempo fungere da barriere di assorbimento delle sostanze chimiche utilizzate in agricoltura (prodotti fitosanitari, concimi) la cui diffusione all'esterno dell'area stessa viene così limitata; • Protezione delle zone ripariali, controllo sanzione degli scarichi abusivi nei corsi idrici; • Protezione e ripristino delle zone umide per contrastare il fenomeno della salinizzazione dei suoli e delle falde idriche nelle aree costiere; • Avvicendamento delle colture; • Riduzione del carico animale nelle aree degradate per consentire il ripristino della copertura vegetale e la riduzione dell'erosione del suolo; • Incremento della copertura vegetale nelle zone aride o degradate; • Forestazioni dei terreni degradati e soggetti ad erosione e interventi diffusi di rinaturalizzazione al fine di ridurre il degrado del territorio; • Rigenerazione peri-urbana di aree industriali o di infrastrutture di trasporto per una maggiore resilienza territoriale (es. le esperienze di New York, Detroit o il progetto WWF - The Hub Rotaie Verdi); • Ripristino di un adeguato contenuto di sostanza organica nei suoli, limitando il ricorso a concimi inorganici, ed aumentando l'uso di concimi organici e compost, ovvero l'utilizzazione di biomasse di rifiuto e scarto. Eliminazione o riduzione accentuata dei fertilizzanti chimici sostituiti con compost certificato da scarto organico e utilizzo massivo del compost per ripristinare l'equilibrio chimico-fisico del terreno (contribuendo inoltre alla cattura della CO₂); • Sviluppo e diffusione di nuovi e tradizionali sistemi di accumulo dell'acqua piovana, di fitodepurazione delle acque reflue e di loro utilizzo; • Incentivazione all'utilizzo, ove possibile, delle misure di ritenzione idrica naturale (NWRMs).
Dissesto idrogeologico	• Riqualficazione idromorfologica degli alvei fluviali con ripristino, ove possibile, della connettività laterale con progettazione oculata della capacità di deflusso; • Recupero delle aree perifluviali ed in particolare della loro funzione ecologica; • Manutenzione dei bacini idrografici con particolare riguardo a quelli di piccole dimensioni; • Favorire progetti mirati di rinaturalizzazione di fiumi e torrenti.
Ecosistemi terrestri	• Assicurare il mantenimento e potenziare l'ampliamento delle banche genetiche e di germoplasma di specie vegetali e animali a rischio oltre che di varietà di colture e di

	foraggio tradizionali; • Incentivare l'estensione dell'attuale rete di corridoi naturali e artificiali tra le aree protette nazionali, e in particolare tra le aree alpine e appenniniche, ed adeguarla allo spostamento degli areali delle specie più colpite dai cambiamenti climatici; • Assicurare l'interconnettività della rete ecologica nazionale e delle reti regionali (aree protette e reti di biotopi), ad esempio tramite la rete E-connect, ALPARC di connessione tra aree montane, e LIFE-TIB di connettività del corridoio ecologico Alpi - Pianura Padana.; • Considerare l'eventuale ristrutturazione delle aree protette nazionali e delle aree di rifugio per riadattarle agli ulteriori spostamenti/risalite delle specie animali e vegetali.
Ecosistemi marini	• Approfondire la comprensione delle conseguenze dei cambiamenti climatici sulla produzione primaria e sulle reti trofiche, che incidono potenzialmente sulle rese dello sfruttamento delle risorse alieutiche; • Promuovere azioni di mitigazione dell'erosione marina costiera favorendo ed incrementando la conservazione della vegetazione costiera; • Individuare le possibili traiettorie spazio-temporali di diffusione di parassiti e patogeni autoctoni ed alloctoni in relazione al riscaldamento delle acque sinergicamente ai processi di diffusione involontaria degli stessi quali quelli mediati dall'allevamento a mare o di trasporto marittimo; • Identificare, anche in relazione a processi di attuazione delle strategie su scala di bacino (ad es. la Strategia Marina – Direttiva 2008/56/CE), indicatori e/o batterie di indicatori ecologici che permettano di anticipare, valutare o individuare i cambiamenti in atto; • Estendere le conoscenze circa gli effetti dell'acidificazione delle acque marine sulle specie plausibilmente più esposte quali quelle calcificanti (come gli <i>ecosystem engineers</i>), sulla fisiologia e performance biologica (ad es., riproduzione) delle specie non calcificanti, su funzioni ecosistemiche chiave quali produzione secondaria e cicli biogeochimici, sulla struttura di comunità, habitat ed ecosistemi, con particolare riguardo agli ecosistemi marini più vulnerabili; • Creare e, laddove presenti, migliorare i piani di gestione e tutela delle zone prossimali alle aree marine protette, presso le quali spesso si concentrano attività antropiche, al fine di migliorare le chance di "contaminazione" degli effetti positivi delle aree marine protette su aree più vaste; • Identificare le possibili conseguenze dei cambiamenti nella circolazione dell'Adriatico ed in altre aree di formazione di acque dense o lungo i canyon in cui si innescano fenomeni di <i>up-welling</i>, sugli stock e sulla biodiversità delle risorse biotiche marine, incluse quelle oggetto di sfruttamento; • Individuare ed eventualmente predire - anche spazialmente - gli effetti dell'innalzamento del livello medio marino sugli ambienti di transizione quali lagune ed estuari così come sugli ambienti costieri e sui beni e servizi da essi prodotti e/o forniti; • Identificare e quantificare le conseguenze sinergiche dei cambiamenti climatici e degli "stressori multipli" di origine antropica sulla perdita di biodiversità e sulle conseguenti alterazioni o compromissioni di funzioni sistemiche chiave quali la produzione primaria e secondaria o i cicli dei nutrienti; • Identificare piani di assistenza alla riproduzione ed all'adattamento delle componenti biologiche maggiormente vulnerabili agli effetti del riscaldamento (ad es. mediante piani di trapianto di fanerogame marine e/o difesa antierosiva e antistrascico dei margini superiori e inferiori); • Identificare le aree marine condizionate da forti livelli di frammentazione degli habitat, laddove possibile ricostruendo gli stessi (anche mediante opere di restauro ecologico) o aumentando le chance di espansione mediante la creazione di aree tampone o di opportuni corridoi ecologici; • Garantire un'accurata gestione delle aree di "mare aperto" e profondo, con

	particolare attenzione a quelle che ospitano elementi faunistici in via di estinzione o si connotano per la presenza di particolari condizioni geomorfologiche in grado di agire potenzialmente da “source” di propaguli, quali le montagne sommerse ed altri ambienti chiave (<i>seeps, vents</i> ecc); • Aumentare la conoscenza circa la diffusione delle specie alloctone e delle conseguenze che eventuali invasioni possono avere su biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini, così come sulla struttura ed efficienza delle reti trofiche.
Ecosistemi di acque interne e di transizione	Ecosistemi fluviali • Recupero funzionale del reticolo idrografico secondario; • Miglioramento <i>in loco</i> della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la costruzione di ecosistemi-filtro naturali; • Adozione di piani di gestione delle aree naturali flessibili e modulati sulla base delle variazioni climatiche attese; • Recupero funzionale e al ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava che costellano le aree di pertinenza fluviale; • Costruzione di reti ecologiche che abbiano come asse portante i corsi d’acqua e/o l’eventuale potenziamento delle reti ecologiche acquatiche esistenti; • Riattivazione di forme fluviali relitte e di processi laterali con il recupero di aree marginali e la ricostruzione di microhabitat umidi e delle fasce di vegetazione. Ecosistemi lacustri • Regolazione dei livelli idrici e gestione dello sviluppo di zone litorali vegetate nei laghi naturali; • Valutazione e controllo della frequenza e durata delle variazioni dei livelli idrici, che possono favorire le specie aliene invasive a danno di quelle autoctone. Ecosistemi lentic di piccole dimensioni o marginali • Interventi di manutenzione e ripristino finalizzati a rallentare i processi di interrimento degli specchi d’acqua causati dalle attività antropiche, impedendone l’uso come discariche abusive, rimuovendo le essenze vegetali invasive e le specie alloctone; • Ripristino e ricostruzione di numerosi siti al fine di ristabilire sistemi con dimensioni idonee per la conservazione di specie minacciate e/o a rischio di estinzione. Ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee • Miglioramento e ripristino della connessione verticale, trasversale e longitudinale, per garantire il mantenimento della diversità di habitat che si accompagna ad una ricca diversità di specie legate esclusivamente alle acque sotterranee; • Conservazione di pool regionali rappresentativi di habitat sorgivi e di <i>estavelle</i>; • Conservazione con fasce di rispetto e ripristino di olle e fontanili nella pianura padano-veneta. Ambienti di transizione • Recupero della qualità ambientale di aree danneggiate o minacciate ricorrendo alle moderne tecniche di ingegneria naturalistica e della <i>restoration ecology</i> per favorire il ripristino della connettività con gli ecosistemi adiacenti, garantendo il riequilibrio del pieno gradiente salino e un adeguato apporto di acque di falda; • Protezione di habitat e specie chiave di riconosciuto pregio naturalistico; • Azioni per rendere ecologicamente sostenibili attività produttive quali pesca e molluschicoltura e turismo, dalle quali dipendono le economie locali; • Delocalizzazione di insediamenti ed attività che sono in aree subsidenti e/o depresse; • Valutazione della fattibilità di un processo guidato di formazione di nuove zone di transizione, con un bilanciato gradiente di zone umide a diversa salinità, laddove non sia possibile attuare difese sostenibili all’aumento del livello marino.
Foreste	• Tutela dagli incendi boschivi, attraverso interventi di prevenzione selvicolturale e

		utilizzo del fuoco prescritto, opportunamente normato, anche come forma di autofinanziamento del sistema di lotta attiva agli incendi boschivi; • Protezione del suolo e riduzione del dissesto idrogeologico attraverso il recupero di terreni degradati e terreni soggetti ad erosione, bonifiche di terreni industriali, tramite attività di riforestazione; • Innovazione e ricerca nella selezione di specie forestali più adatte ai cambiamenti climatici soprattutto per quanto riguarda la forestazione e l'arboricoltura da legno. • Mantenimento degli ecotoni agro-silvo-pastorali montani incentivando le attività produttive tradizionali legate all'uso del suolo al fine di ripristinare il mosaico paesaggistico; • Mantenimento e ripristino delle infrastrutture verdi, in grado di attenuare gli impatti causati da eventi atmosferici estremi, progettate e gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici; • Mantenimento e rafforzamento del ruolo di mitigazione dei <i>sink</i> forestali, attraverso azioni ed interventi selvicolturali volti all'aumento dell'incremento legnoso e dello stock di carbonio nella biomassa e nei suoli forestali; • Gestione forestale sostenibile e rafforzamento della rete di aree sottoposte a regime di tutela al fine di aumentare la capacità di adattamento dei boschi ai cambiamenti climatici e migliorarne la stabilità nei confronti di eventi atmosferici estremi e dell'attacco di parassiti, favorendo in linea generale la loro funzione di sequestro di carbonio e di difesa idrogeologica; • Protezione della biodiversità e aumento della resilienza dei boschi all'impatto dei cambiamenti climatici, attraverso l'assistenza culturale alle specie minacciate e la definizione di criteri culturali orientati verso formazioni variegiate dal punto di vista compositivo e strutturale
Agricoltura produzione alimentare	e	Sistemi agricoli ed aziende • Uso progressivamente ridotto dei prodotti fitosanitari e dei fertilizzanti; • Integrazione di azioni di miglioramento della gestione di acqua e suolo con azioni di difesa della biodiversità e del paesaggio per un aumento complessivo della sostenibilità della produzione agricola; • Diversificazione delle attività produttive attraverso l'inserimento di nuove colture e/o sistemi colturali che contribuiscano a stabilizzare i redditi aziendali e riducano la domanda di acqua; • Mantenimento dei paesaggi poli-colturali a scala di bacino o distretto. Produzioni vegetali • Rotazioni colturali (riduzione di input azotati, controllo della lisciviazione di nitrati, etc.); • Sostituzione delle colture o varietà in relazione alle caratteristiche ambientali specifiche dei siti e riduzione di cultivar che necessitano di enorme richiesta idrica (mais) nelle aree in cui la risorsa idrica è scarsa e in quelle minacciate dalla siccità. • Modifiche di uso del suolo anche attraverso le misure di greening del PSR; • Diversificazione culturale nelle aziende agricole. Settore zootecnico • Adozione di pratiche innovative nei sistemi di allevamento per minimizzare l'impatto ambientale anche attraverso la revisione di piani alimentari. • Diversificazione delle attività produttive tramite la creazione di filiere per favorire un uso più efficiente delle risorse naturali con produzione di proteine anche in aree marginali (ad es. produzione di foraggi e contestuale allevamento di bestiame); • Mantenimento di pratiche tradizionali (ad es. pascoli arborati).
Pesca marittima		• Adozione di sistemi di "quote" del pescato annuo attribuite su base individuale, di gruppo o alle singole imbarcazioni, con possibilità di scambio su apposito mercato; • Interdizione, in via permanente o per lunghi periodi, di alcune forme di pesca in ampi tratti di mare (ad es. tramite Aree Marine Protette, <i>No Take Area</i>, Zone di Tutela

	Biologica, etc.) estendendo nel tempo e nello spazio un approccio che finora nel Mediterraneo ha interessato solo aree di modeste dimensioni
Acquacoltura	Gestione e conservazione degli ambienti naturali • Misure finalizzate all'uso sostenibile delle risorse idriche per l'allevamento di specie d'acqua dolce, attraverso soluzioni tecnologiche e pratiche di allevamento finalizzate a limitare il prelievo d'acqua dolce, permettere il riuso e preservare la qualità; • Misure finalizzate alla gestione sostenibile e conservazione degli ambienti di transizione, quali valli, stagni e lagune costiere che accolgono le tradizionali attività di pesca e acquacoltura estensiva; • Misure finalizzate alla gestione integrata della fascia costiera in relazione ai cambiamenti climatici, al fine di consentire lo sviluppo di attività di acquacoltura marina.
Zone costiere	• Riconoscere il valore economico associato alle misure di protezione dell'ambiente; • Attività di protezione laddove il sistema naturale costiero assolve principalmente servizi di tipo estetico, culturale o ricreativo
Turismo	• Diversificazione e destagionalizzazione; • Predisposizione di piani di gestione e normative che preservino o ristabiliscano le funzioni naturali del territorio; • Ambito costiero: conservazione e ricostruzione delle dune e delle zone umide (stagni, lagune etc.), rinaturazione dei fiumi, conservazione della <i>Posidonia oceanica</i>, corretta pianificazione della pulizia delle spiagge; • Ambito urbano: riforestazione delle aree urbane e la creazione di spazi verdi all'interno delle città; • Ambito rurale: migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse idriche per l'agricoltura e preservare le colture locali laddove l'aspetto turistico è una componente importante dell'attività agricola; • Favorire progetti di sviluppo turistico "quattro stagioni".
Insedimenti urbani	• Favorire ed incentivare la diffusione dei tetti verdi e l'incremento del verde pubblico e privato anche a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo; • Realizzare, anche a fini dimostrativi e di sensibilizzazione dei cittadini, interventi sperimentali di adattamento climatico di spazi pubblici in quartieri particolarmente vulnerabili, incrementandone le dotazioni di verde, la permeabilità dei suoli, gli spazi di socialità, le prestazioni idrauliche; • Incrementare la dotazione del verde urbano, adottando la logica delle <i>green and blue infrastructure</i>, predisponendo misure per il contenimento degli impatti climatici sul verde pubblico esistente, salvaguardando la biodiversità in ambito urbano; • Favorire la diffusione degli orti urbani, intesi, oltre che a fini educativi, anche come forme mirate di riqualificazione di aree verdi sottoutilizzate sia come contributo alla autonomia alimentare degli insediamenti urbani
Trasporti infrastrutture	e Infrastrutture verdi • Mantenimento di aree naturali (zone agricole, umide, laghi) dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense; • Mantenimento di corridoi e cinture verdi. Infrastrutture di trasporto pubblico • Protezione dalle inondazioni la mitigazione del calore all'interno delle stazioni sotterranee della metropolitana; • Integrazione tra infrastrutture verdi e mobilità lenta.
Industrie pericolose	• Interventi non invasivi sui corsi d'acqua, anche basati sui principi dell'ingegneria naturalistica e della pratica sostenibile di uso del suolo, finalizzati a prevenire e mitigare gli effetti degli eventi estremi
Area alpina appenninica	e Azioni relative alle risorse idriche • Potenziare le misure di conservazione e ripristino dell'integrità ecologica delle fasce laterali dei fiumi

	Azioni relative a ecosistemi, biodiversità e aree protette • Limitare la frammentazione degli habitat montani • Assicurare la connettività progressiva delle aree protette entro le zone montane e tra le Alpi e gli Appennini Azioni relative ai rischi naturali • Garantire lo spazio necessario nelle sponde dei corsi d'acqua, e limitare gli usi del suolo che lo impermeabilizzano, • Analizzare e aggiornare se necessario i sistemi di protezione esistenti considerando la mutevole situazione dei pericoli, privilegiando l'uso di sistemi di protezione naturali nelle opere di protezione supplementari ove necessarie; • Promuovere il recupero di zone agricole montane terrazzate e di versante in disuso e assicurare una corretta manutenzione delle sponde e opere idrauliche; • Assicurare la riduzione dei rischi naturali montani correlati ai cambiamenti climatici nel settore turistico attraverso l'adozione di misure tecniche di protezione dell'uomo e dei beni, privilegiando l'adeguamento delle infrastrutture già esistenti e l'impiego di misure protettive con un approccio eco sistemico.
--	--

Azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o “grigie”	
Settore d'azione	Azioni settoriali proposte
Risorse idriche	• Riciclo e riuso dell'acqua; • Interventi strutturali per l'efficientamento e ammodernamento delle reti per la riduzione delle perdite e la contestuale riduzione dei prelievi dai corpi idrici naturali; • Gestione dei deflussi di pioggia in aree urbane e loro utilizzo; • Adattare la gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue e dei relativi sedimenti per una maggiore frequenza degli eventi estremi (alluvioni, siccità, etc.); • Adeguamento tecnologico (strumenti di misurazione di prelievi, usi e restrizioni, telecontrollo, separazione acque nere e grigie, etc.); • Dissalazione tramite sistemi alimentati con impianti fotovoltaici; • Incremento delle capacità dei bacini e serbatoi artificiali che permettono di pianificare la gestione pluriennale della risorsa; • Introduzione di sistemi più efficienti di raffreddamento industriale; • Incremento della connettività delle infrastrutture idriche; • Riconversione delle reti ad esclusivo uso irriguo; • Manutenzione della rete idrica a funzione multipla; • Incremento delle potenzialità di accumulo nelle zone rurali privilegiando interventi diffusi, a basso impatto ambientale e ad uso plurimo; • Interventi per il riutilizzo irriguo dei reflui; • Conversione, ove consentito dalle tipologie colturali, dei sistemi di irrigazione ad alto consumo per migliorare l'efficienza irrigua e ridurre contestualmente i prelievi dai corpi idrici naturali; • Sostegno alla realizzazione di acquedotti industriali di area e reti duali; • Azioni in altri settori che permettano di ottimizzare/diminuire l'uso della risorsa (ad es. in agricoltura: uso di nuove culture meno idro-esigenti, turismo: stabilire regole per un uso più consapevole dell'acqua, perseguendo gli obiettivi della Direttiva Quadro sulle Acque e di quelle ad essa collegate).
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	• Sviluppo della disponibilità di risorse idriche di buona qualità, mediante infrastrutture adeguate di accumulo, trasferimento e distribuzione, in piena coerenza con gli obiettivi dei Piani di gestione dei distretti idrografici, consentendo di impiantare colture di qualità all'interno di ampi programmi di sviluppo; • Sviluppo e diffusione di sistemi di captazione e utilizzo delle acque piovane; • Ulteriore diffusione dei metodi di irrigazione a goccia o comunque a risparmio idrico; • Miglioramento della rete di distribuzione idrica (opere di manutenzione, ammodernamento) e della gestione nelle zone affette da insufficiente o scarsa disponibilità; • Utilizzo, soprattutto in aree a rischio desertificazione, di coltivazioni non idro-esigenti; • Promozione dell'uso di concimi organici e di metodi conservativi di coltivazione; • Individuazione delle tecnologie e dei metodi da adottare con attenzione alle soluzioni più innovative, tenendo conto delle conoscenze locali e dei caratteri propri delle aree e dei problemi.
Dissesto idrogeologico	• Eliminazione delle situazioni di criticità della rete (restringimenti, tombature); • Delocalizzazione delle aree a rischio; • Controllo ed adeguamento degli invasi artificiali.
Ecosistemi marini	• Sostenere i programmi di monitoraggio e gli osservatori a lungo termine su scala di bacino (condotti in maniera coerente con la Direttiva Quadro sulle Acque e alla Direttiva Quadro sulla Strategia Marina); • Operare una standardizzazione dei programmi di monitoraggio in termini di metodologie e raccolta dati attraverso un lavoro di inter-calibrazione tra laboratori e gruppi di ricerca;

	• Creare strumenti di consultazione “open access” e in tempo quasi reale dello stato degli ecosistemi marini mediante strumenti avanzati di GIS anche in ambiente sommerso; • Identificare ed attuare <i>network</i> di Aree Marine Protette anche di ampia dimensione e strategicamente di opportuna collocazione geografica, che includano riserve a protezione integrale; • Aumentare strutture e opportunità per le pratiche di Gestione Integrata della Fascia Costiera, estendendo le strategie oltre i confini delle amministrazioni locali e portandole alla creazione di una rete neuronale di monitoraggio e di osservatori, pianificazione e gestione della fascia costiera; • Attivare pratiche per la rimozione delle fonti di inquinamento ed alterazione degli ambienti marini al fine di far sì che tutti gli ecosistemi marini territoriali giungano a condizioni di buono stato ambientale (<i>Good Environmental Status</i>) ai sensi della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina; • Promuovere interventi di utilizzo del territorio prospiciente gli ecosistemi marini costieri, in maniera tale da migliorare e rendere maggiormente sostenibile la gestione degli apporti sedimentari naturali (ad es. mediante gestione dei bacini idrografici fluviali) e/o artificiali (mediante modulazione degli interventi di ripristino o ingegnerizzazione delle coste); • Sviluppare pratiche di restauro ecosistemico per il recupero degli habitat marini degradati anche mediante trapianto di organismi e ricostruzione delle condizioni ambientali idonee alla piena resilienza (recupero) degli habitat e della biodiversità presente nell’area.
Ecosistemi di acque interne e di transizione	Ecosistemi fluviali • Rimozione delle opere di difesa e delle infrastrutture non strategiche e una più attenta valutazione della progettazione di nuove infrastrutture (ad es. bacinizzazione fluviale); • Aumento dello spazio destinato all’espansione delle piene; Ecosistemi lacustri • Prelievo e utilizzo di acque basati sulla gestione sostenibile ed adattativa dell’uso delle acque; con azioni distinte per le diverse tipologie di laghi. Ecosistemi dipendenti dalle acque sotterranee • Controllo ed eventuali limitazioni allo sfruttamento degli acquiferi (alluvionali, carsici) al fine di preservare l’integrità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri ad essi connessi; • Controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi con riferimento alle sostanze tossiche al fine di preservare l’integrità e la funzionalità degli ecosistemi terrestri ad essi connessi; • Monitoraggio degli acquiferi carsici e alluvionali costieri in aree soggette ad agricoltura intensiva ove si assiste alla risalita del cuneo salino. Ambienti di transizione • Valutazione dell’incidenza delle opere di ingegneria idraulica e adozione di opere complementari di ingegneria naturalistica adattative e flessibili, sia a mare sia lungo i corsi d’acqua afferenti.
Foreste	• Incentivazione della filiera corta; • Sviluppo di filiere economiche del settore, tramite attività volte a favorire la capacità di adattamento quali la forestazione e la gestione forestale attiva e multifunzionale.
Agricoltura e produzione alimentare	• Potenziare le reti di monitoraggio con particolare riguardo alla parte agro-meteorologica; • Formulare indicatori (in linea ed in sinergia con quelli esistenti o identificati dalla dall’attuale programmazione 2014-2020) per monitorare l’impatto dei cambiamenti climatici, compresi le ripercussioni in termini di vulnerabilità e i progressi realizzati

	in materia di adattamento; Produzione vegetale • Innovazione con investimenti infrastrutturali a livello aziendale (ad esempio strutture e impianti di protezione da gelo e grandine, sistemi irrigui ad alta efficienza); • Scelta di sistemi d'irrigazione che massimizzino l'efficienza d'uso dell'acqua e consentano una contestuale riduzione del prelievo dai corpi idrici naturali, pur garantendo la prevenzione di rischi di salinizzazione dei suoli in zone aride; • Recupero, ristrutturazione e manutenzione delle sistemazioni idraulico-agrarie in particolare negli ambienti collinari, attraverso la progettazione partecipata a scala di micro bacino (terrazzamenti, ciglionamenti, impianti di filari a girapoggio, ecc). • Scelta più consapevole delle tecniche di lavorazione del suolo e dell'impiego di tecniche colturali alternative in funzione delle specifiche condizioni ambientali e delle nuove tecnologie disponibili; • Sviluppo del miglioramento genetico e selezione delle colture in relazione alle caratteristiche ambientali specifiche dei siti, con particolare riferimento al recupero e valorizzazione di germoplasma a larga base genetica e di varietà locali adattate ad una ampia gamma di ambienti di coltivazione; • Innovazione nel campo della meccanizzazione, anche attraverso l'introduzione di forme di <i>sharing</i>.
Pesca marittima	• Maggiore attenzione alla fase di commercializzazione e trasformazione onde ottenere il massimo ricavo dalle catture ottenute; • Più intenso uso di alcune tecnologie già esistenti a diversi livelli di sviluppo (pannelli solari, vele ausiliarie in materiali speciali, misuratori del flusso di carburante) onde ridurre i consumi energetici delle imbarcazioni. • Più ampia adozione delle misure adattative a breve termine e loro adeguamento nel corso del tempo
Acquacoltura	• Studio degli effetti dei cambiamenti climatici sulle specie oggetto d'allevamento (biologia, ecologia, genetica e salute), attraverso test sperimentali, sviluppo di modelli previsionali e indicatori specifici; • Scelta e selezione di specie/<i>strain</i> tolleranti alle condizioni indotte dai cambiamenti climatici.
Zone costiere	• Messa in opera o sviluppo di efficienti e sostenibili attività di monitoraggio per la valutazione dei servizi di supporto ecosistemico della zona costiera e delle loro variazioni spaziali e temporali; • Aumentare gli investimenti nella ricerca ecologica per comprendere meglio i meccanismi biofisici che soggiacciono alla fornitura dei servizi ecosistemici, mirati a maggiore capacità di prognosi e monitoraggio.
Turismo	• Snow-farming (di emergenza) • Scelta delle zone più propizie alla permanenza delle condizioni di innevamento
Salute	Ricerca, sviluppo e applicazione di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima • Progetti pilota; • Sviluppo di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima finalizzati alla riduzione dei rischi socio-sanitari. Potenziamento delle capacità di governance nazionale e locale del rischio socio-economico • Sviluppo di un database degli eventi meteorologici avversi e dei loro impatti su salute, benessere e sicurezza della popolazione ovvero decessi, popolazione colpita, morbilità e accessi a cure sanitarie, patologie psico-fisiche post traumatiche e danni socio-economici infrastrutture residenziali, economiche e logistiche; • Istituzione di procedure di comunicazione del rischio a livello locale; • Realizzazione di un sistema informativo integrato nazionale sugli impatti degli eventi

	estremi; • Sviluppo di strumenti per l'analisi integrata di rischio. Potenziamento della resilienza di sistemi di prevenzione a rischi emergenti attraverso strumenti normativi ed organizzativi • Programmazione di sistemi di <i>early warning</i> e monitoraggio ambientale di specie vegetali (tossiche, allergizzanti) e animali (tossiche, specie aliene che impattano sulle salute animale, vettori di malattie infettive); • Integrazione dei sistemi di risposta alle emergenze; • Implementazione di controlli ambientali e sistemi di sorveglianza di malattie idrotrasmesse; • Definizione di Linee Guida per IAQ e programmazione di un sistema di monitoraggio d'inquinanti chimici e biologici negli ambienti <i>indoor</i> • Revisione delle modalità operative - organizzative degli attuali sistemi di controllo e monitoraggio ai nuovi scenari di rischio clima sensibile e adeguamento di infrastrutture e tecnologie; • Aumentare la resilienza dei servizi idrici integrati agli eventi meteorologici estremi Settore zootecnico • Realizzazione di interventi strutturali finalizzati al miglioramento del benessere degli animali (riduzione delle temperature elevate nelle stalle, orientamento e coibentazione dei ricoveri, ventilazione, etc).
Insedimenti urbani	• Prevenire l'incremento dei rischi idraulici e geomorfologici, completando il disegno avviato dal D.Lgs 49/2010 di recepimento della Direttiva alluvioni e selezionando accuratamente le opere infrastrutturali di difesa; • Intervenire nelle aree idraulicamente critiche degli insediamenti attraverso la manutenzione e il rafforzamento delle reti drenanti e degli impianti connessi, attraverso la sostituzione di aree asfaltate con materiali permeabili nonché attraverso la realizzazione di vasche di accumulo multifunzionali; • Selezionare e programmare la spesa per opere pubbliche, soprattutto infrastrutturali, privilegiando la messa in sicurezza di quelle esistenti di importanza strategica e la loro funzionalità nel corso di eventi estremi; • Incrementare le dotazioni infrastrutturali per la mobilità ciclabile e pedonale; • Favorire la sperimentazione di nuovi modelli insediativi capaci di far fronte ai cambiamenti climatici (es: eco-quartieri, case-clima, riqualificazione climatica)
Patrimonio culturale	• Monitoraggio continuo; • Manutenzione ordinaria (da preferire ad interventi di restauro); • Raccolta di dati per supportare le decisioni sia a livello nazionale che regionale Materiali Materiali lapidei • Approntare tecniche e metodi di pulitura diversi rispetto a quelli utilizzati fino ad ora; • Attuare interventi protettivi superficiali idrorepellenti e di consolidamento Legno • Stabilizzare l'umidità relativa; • Intensificare e, laddove non sono presenti, attivare, controlli sistematici delle condizioni termo-igrometriche Metalli • Riduzione dell'esposizione del patrimonio culturale agli agenti corrosivi, con possibile delocalizzazione dei manufatti; Patrimonio costruito ed edifici

	• Riprogettare opportunamente i sistemi di drenaggio delle acque; • Protezione delle superfici e delle strutture storiche contro l'eccessivo irraggiamento solare; • Cambiare l'approccio tradizionale del restauro mirato a salvaguardare gli elementi o strutture originali, a favore di un approccio volto a migliorare la durabilità di una struttura o di un elemento in considerazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici; • Sostituzione dell'originale con una replica Materiali esposti in ambiente museale • Controlli in ambienti museali e/o musealizzati (con sistemi attivi o passivi) per la messa a punto di strategie di adattamento; • Perseguire la conoscenza del rischio locale anche attraverso un approccio basato sulla misura diretta degli effetti prodotti sulle opere dal processo di degrado; • Indirizzare l'attivazione di ricerche interdisciplinari a differenti materiali, in condizioni ambientali diverse e monitorate, con e senza impiego di prodotti per il trattamento di superfici; • Effettuare studi mirati sui diversi sistemi attivi e passivi o combinati che possono essere impiegati per la stabilizzazione delle condizioni microclimatiche e di qualità dell'aria al fine di sviluppare strategie di adattamento inerenti l'impiego di vetrine espositive. Paesaggi e beni paesaggistici vincolati • Effettuare interventi di restauro e ripristino nei casi in cui l'incidenza umana recente li abbia compromessi
Trasporti infrastrutture	e Infrastrutture di trasporto stradale • Identificazione dei punti della rete stradale a rischio di allagamento e gestione ottimale del sistema fognario di drenaggio delle acque; • Sostituzione della copertura stradale con asfalti drenanti e allo stesso tempo resistenti alle alte temperature; • Rialzare il sedime di una strada nel caso di innalzamento del livello del mare; • Controllare con maggiore regolarità la manutenzione delle strade; • Provvedere alla disponibilità di una rete di raccolta dati e di comunicazione Infrastrutture di trasporto ferroviario • Interventi di stabilizzazione del sedime ferroviario e di modifica delle tecniche di costruzione dei binari, con l'utilizzo di strutture che non cedano alle variazioni di temperatura; • Assegnare un'adeguata priorità alla manutenzione delle strade ferrate, e alla verifica e adeguamento dei franchi liberi dei ponti ferroviari su fiumi a mutato regime idraulico Infrastrutture portuali • Rialzare le strade e i magazzini a rischio di allagamento, aumentare l'altezza dei muri che circondano i magazzini, riorganizzare lo spazio del porto in modo da non localizzare i magazzini in aree vulnerabili, dragare regolarmente il fondo delle aree portuali Infrastrutture aeroportuali • Assicurare il drenaggio delle piste aeroportuali a seguito di eventi di pioggia, grandine o neve per garantire l'operabilità
Industrie pericolose	• Adattamento preventivo, consistente nella costruzione o adeguamento di infrastrutture ed attività meno pericolose e resilienti. • Costruzione di opere di difesa strutturale (ad es. dighe, barriere); • Autorizzare <i>nuove infrastrutture ed attività pericolose</i> solo al di fuori di zone che, a

	causa dei cambiamenti climatici, possono essere interessate con maggiore frequenza o intensità da inondazioni (aree prossime a corsi d'acqua, corpi idrici e litorali), da fenomeni di erosione o eventi franosi, da fenomeni meteorologici estremi o da incendi boschivi; • Identificazione delle aree vulnerabili (a rischio di allagamento, fulminazioni o frana) presenti sul territorio nazionale per infrastrutture ed attività pericolose esistenti
Energia	Gestione della domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento • Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva; • Prescrivere, tramite i Regolamenti Edilizi Comunali, che gli edifici di nuova realizzazione siano "<i>climate proof</i>" Gestione della trasmissione e della distribuzione di energia elettrica • Promuovere lo sviluppo di <i>microgrid</i>; • Promuovere i programmi di orientamento della domanda ("<i>demand response programmes</i>") Incremento della resilienza del sistema energetico • Diversificare le fonti primarie; • Promuovere le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica; • <i>Demand side management</i>, ovvero modificare la domanda dei consumatori di energia attraverso vari metodi quali incentivi finanziari e campagne educative; • Utilizzare sistemi di stoccaggio dell'energia, • Integrare e sviluppare le reti, • Utilizzare contratti che prevedano l'interrompibilità del servizio; • Sostenere l'evoluzione in corso da un sistema centralizzato a uno distribuito Azioni per la produzione termoelettrica • Sostituire i sistemi di raffreddamento a ciclo aperto con sistemi a ciclo chiuso, e dotarli di raffreddatori ad aria o di pompe addizionali, oppure di torri di raffreddamento Azioni per la produzione da fonti rinnovabili • Aumentare la disponibilità di sistemi di monitoraggio meteo che permettano di conoscere tempestivamente l'andamento dell'offerta di energia idroelettrica e che forniscano informazioni utili a tutti i gestori delle risorse idriche; • Rafforzare il controllo/monitoraggio della variabilità dell'apporto d'acqua lungo l'arco dell'anno al fine di tutelare le condizioni ecologiche del corso d'acqua ed evitare i conflitti legati agli altri usi della risorsa, in particolare quelli agricoli Azioni per la produzione da fonti rinnovabili – Energia idroelettrica • Supportare gli accordi e le azioni concertate tra i soggetti interessati nella gestione delle acque e degli invasi (autorità di bacino, agricoltori e produttori stessi) attraverso strumenti modellistici; • Aumentare i volumi dei serbatoi di stoccaggio nella gestione ordinaria per far fronte alla crescente variabilità delle precipitazioni e, di conseguenza, delle disponibilità idriche, nel rispetto del principio della gerarchia dell'acqua (si agisce prioritariamente sulla riduzione della domanda e, ove necessario, anche per aumentare l'offerta di risorsa). Azioni per la produzione da fonti rinnovabili – Energia da biomassa • Investire in sistemi di raffreddamento più efficaci in fase di progettazione degli impianti a biomassa

Area alpina e appenninica	Azioni relative alle risorse idriche • Ottimizzare le riserve idriche disponibili (ad es. riduzione della domanda, irrigazione efficiente, agricoltura conservativa per incrementare la capacità d'immagazzinamento di acqua, incentivazione all'utilizzo delle NWRMs, ottimizzazione dei sistemi di distribuzione, potenziare sistemi di raccolta d'acqua a scopi d'innevamento, adeguamento dell'offerta); • Rinforzare gli attuali modelli di analisi dei dati meteo-climatici per ridurre le incertezze sulle previsioni a medio - lungo termine (ad es. analisi , trend e diagnosi precoce); • Rinforzare gli attuali sistemi di monitoraggio della risorsa ad alta quota (specialmente dell'acqua immagazzinata nel manto nevoso sia tramite reti di osservazione a terra, sia tramite strumenti modellistici opportunamente calibrati) e migliorare la conoscenza sulla dinamica dello scioglimento del manto nevoso; • Monitorare la perdita di massa glaciale Azioni relative ai rischi naturali • Garantire lo spazio necessario nelle sponde dei corsi d'acqua, e limitare gli usi del suolo che lo impermeabilizzano, • Analizzare e aggiornare se necessario i sistemi di protezione esistenti considerando la mutevole situazione dei pericoli, privilegiando l'uso di sistemi di protezione naturali nelle opere di protezione supplementari ove necessarie; • Promuovere il recupero di zone agricole montane terrazzate e di versante in disuso e assicurare una corretta manutenzione delle sponde e opere idrauliche Azioni relative alla qualità dell'aria • Incoraggiare la progettazione di nuovi sistemi di trasporto pubblico a basse emissioni nelle aree montane con particolare attenzione ai siti di grande affluenza turistica e allargare l'attuale rete di trasporti pubblici nelle aree montane riducendo l'utilizzo del mezzo privato; • Promuovere il miglioramento tecnologico dei sistemi di riscaldamento domestici a biomasse in termini di prestazioni di emissioni inquinanti in atmosfera, oltre che di rendimento energetico.; Azioni relative al turismo • Aggiornare l'attuale cartografia dettagliata dei rischi naturali nei siti di frequentazione turistica in considerazione alle implicazioni dei cambiamenti climatici; • Promuovere l'implementazione d'innovazioni tecniche di adeguamento e rivitalizzazione degli impianti sciistici laddove fattibile e redditizio Azioni relative alla salute umana • Ampliare gli attuali sistemi di controllo e monitoraggio epidemiologico attraverso lo sviluppo di modelli di diffusione delle patologie rilevanti che considerino i cambiamenti nelle condizioni climatiche e dopo eventi climatici estremi Azioni relative all'agricoltura • Potenziare l'introduzione di nuove tecniche agricole per adattare il settore ai cambiamenti climatici e minimizzare i danni degli eventi estremi alle colture, in armonia con gli obiettivi di mitigazione e gestione delle acque Azioni relative all'energia • Introdurre modifiche tecniche e gestionali per sfruttare la forza idrica disponibile in maniera ottimale in diverse condizioni idrologiche e di gestione delle risorse idriche montane, anche in considerazione ai cambiamenti climatici e al valore paesaggistico ed ecologico delle aree alpine; • Avvantaggiarsi della maggiore idoneità del territorio montano alla produzione di energie alternative, in particolare dell'energia solare fototermica e fotovoltaica.
---	---

Azioni a breve e lungo termine		
Settore d'azione	Azioni a breve termine (da attuare entro il 2020)	Azioni a lungo termine (da attuare oltre il 2020)
Risorse idriche	Soft • Pianificazione degli schemi complessi (sforzo di coordinamento) per stabilizzare l'aspettativa sulle disponibilità; • Sviluppare la capacità di una gestione pluriennale delle risorse idriche; • Riconsiderare fabbisogni e concessioni idriche storiche in accordo con i piani ed i programmi vigenti (PdB, PdA, PTA); • Sviluppare programmi integrati per migliorare l'efficienza degli usi irrigui, potabili e industriali per ottimizzare i consumi; • Favorire forme partecipative per la gestione delle risorse, includendo anche i "Contratti di Fiume"; • Revisione/adeguamento delle tariffe considerando anche i costi ambientali per un migliore utilizzo dell'uso della risorsa acqua; • Gestione ottimizzata dei livelli di laghi e bacini; • Revisione delle normative sul riuso (DM 185/2003) e degli scarichi sul suolo (Tabella 4 All. 5 alla Parte III D.Lgs. 152/2006); • Piani di gestione della siccità; • Gestione ottimizzata della domanda; • Sostenere la pianificazione aziendale, l'innovazione e la modernizzazione della gestione in campo agricolo; • Sostenere la diversificazione delle attività e delle produzioni in campo agricolo in relazione alla mutata fenologia tenendo conto delle diverse tipologie di suolo e di clima; • Introduzione sistematica del minimo deflusso vitale (MDV), ovvero portata ecologica o flusso ecologico, nei piani e nelle pratiche di gestione considerando anche le variazioni attese per condizioni climatiche e deflussi; • Incentivi per prodotti a bassa intensità di uso dell'acqua e tecnologie per l'uso di acqua a scadente qualità (acqua grigia); • Programmazione di strumenti economici di gestione del rischio climatico (assicurazioni, fondi mutualistici, etc.); • Sviluppo e potenziamento di sistemi di	Soft • Includere le variabili indice connesse con i cambiamenti climatici nella valutazione ambientale strategica; • Nuovi codici per il risparmio idrico nel settore delle costruzioni; • Definire misure per il recupero dell'acqua piovana all'interno dei requisiti per il rilascio dei titoli edilizi; • Stabilire regole minime e certe per i finanziamenti delle strutture e delle infrastrutture; • Favorire forme partecipative per la gestione delle risorse, includendo anche i "Contratti di Fiume"; • Incentivare la gestione collettiva per il settore irriguo; • Misure per la razionalizzazione dei consumi idrici; • Gestione dei deflussi di pioggia in aree urbane e loro utilizzo; • Adattare la gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue e dei relativi sedimenti per una maggiore frequenza degli eventi estremi (alluvioni, siccità, etc.); • Riordini irrigui, modifiche degli esercizi irrigui e dei piani contributivi; • Adattamento delle regole di gestione forestale per il miglioramento del bilancio idrico; • Diffusione e utilizzazione dei più avanzati sistemi informativi e di supporto alle decisioni. • Aiuto finanziario specifico e finalizzato al conseguimento degli obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici in particolare per interventi che assicurano le disponibilità idriche negli anni e ne accrescono l'efficienza d'impiego (prestiti, mutui, agevolazioni fiscali, contributi in conto capitale, etc.); • Fondi per il settore primario in aree soggette a siccità e a incertezza delle

	supporto alle decisioni (servizi di consulenza irrigua, sistemi <i>early warning</i> per rischio siccità, alluvioni, frane, esondazioni, fitopatie e attacchi patogeni); • Ripristino di un Servizio Idrografico Nazionale, che abbia il compito di raccogliere ed omogeneizzare i dati rilevati dai Servizi Idrografici Regionali; • Costruzione del bilancio idrico alla scala del Paese, i cui dati sono richiesti da EUROSTAT e sono fondamentali per l'attuazione delle politiche di gestione delle risorse idriche; • Raccogliere e divulgare le informazioni disponibili sui cambiamenti climatici; • Divulgare informazioni sull'esistenza di buone pratiche in campo agricolo e industriale; • Incentivi ai proprietari di terreni per migliorare la capacità di ritenzione; • Migliorare ed accoppiare i modelli per acque superficiali e sotterranee per ottenere stime più affidabili sulla consistenza delle risorse e degli usi; • Campagne di sensibilizzazione nelle aree affette da variazioni del ciclo idrologico con il coinvolgimento dei cittadini e delle associazioni;	disponibilità idriche; • Revisione dei sistemi contributivi per le infrastrutture rispetto alle specifiche caratteristiche idrogeologiche. • Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento; • Migliorare la comprensione dei fattori di controllo del clima e dei feedback del suolo; • Indagini ad alta risoluzione per individuare le zone più vulnerabili alle inondazioni e alla siccità. • Campagne di sensibilizzazione per i proprietari di immobili sui rischi idrologici, sulle misure di mitigazione del rischio e sulla riduzione dei consumi energetici.
	Verdi • Riqualificazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e della qualità ecologica in situazioni di variazioni dei regimi termo-pluviometrici futuri; • Introduzione sistematica del minimo deflusso vitale (MDV), ovvero portata ecologica o flusso ecologico, nei piani e nelle pratiche di gestione considerando anche le variazioni attese per condizioni climatiche e deflussi.	
	Grigie • Riciclo e riuso dell'acqua; • Interventi strutturali per l'efficientamento e ammodernamento delle reti per la riduzione delle perdite; • Adeguamento tecnologico (strumenti di misurazione, telecontrollo, separazione acque nere e grigie, etc.);	Grigie • Dissalazione tramite sistemi alimentati con impianti fotovoltaici; • Incremento delle capacità dei bacini e serbatoi artificiali che permettono di pianificare la gestione pluriennale della risorsa; • Introduzione di sistemi più efficienti di raffreddamento industriale; • Incremento della connettività delle infrastrutture idriche; • Riconversione delle reti ad esclusivo uso irriguo; • Manutenzione della rete idrica a funzione multipla;

		• Incremento delle potenzialità di accumulo nelle zone rurali privilegiando interventi diffusi, a basso impatto ambientale e ad uso plurimo; • Interventi per il riutilizzo irriguo dei reflui; • Conversione, ove consentito dalle tipologie colturali, dei sistemi di irrigazione ad alto consumo per migliorare l'efficienza irrigua; • Sostegno alla realizzazione di acquedotti industriali di area e reti duali; • Azioni in altri settori che permettano di ottimizzare/diminuire l'uso della risorsa, perseguendo gli obiettivi della Direttiva 2000/60/CE (Direttiva Quadro sulle Acque) e di quelle ad essa collegate ("direttive figlie").
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	Soft • Miglioramento della conoscenza dei fenomeni: promozione e sostegno adeguato della ricerca scientifica e tecnologica, diffusione dei risultati, incoraggiamento e stimolo alla costituzione di gruppi di lavoro integrati, anche attraverso la promozione di partenariati pubblico-privato e internazionali; • Definizione di piani di monitoraggio del suolo e del territorio per la definizione di fattori di vulnerabilità del territorio, indicatori di stato a scala locale e integrati (ambientali, sociali ed economici); la valutazione del contesto, la valutazione preventiva del rischio legato ai fattori di vulnerabilità con conseguente valutazione degli effetti diretti ed indiretti; il monitoraggio dei risultati delle azioni di adattamento attraverso l'uso di indicatori sensibili; • Predisposizione di piani d'azione a livello nazionale, regionale, locale basati sulla conoscenza e l'analisi del territorio, sulla definizione di eventuali sinergie o sbilanciamenti sia nei sistemi naturali che nella valutazione di costi economici e sociali, a sulla valutazione delle implicazioni economiche; • Definizione di Piani e programmi di pianificazione del territorio basati sulla conoscenza del suolo e dei processi che in esso avvengono e, soprattutto, finalizzati alla prevenzione del degrado ambientale,	Soft • Miglioramento della conoscenza dei fenomeni: attività di formazione, informazione e divulgazione; promozione della trasparenza e dell'accesso alle informazioni; • Individuazione delle azioni specifiche di adattamento per ambiti territoriali omogenei, riconducibili essenzialmente quindi alla definizione di modalità sostenibili di gestione del territorio, nonché le misure tecniche per la gestione delle risorse idriche e all'agricoltura; • Individuazione delle tecnologie e dei metodi da adottare con attenzione alle soluzioni più innovative, tenendo conto delle conoscenze locali e dei caratteri propri delle aree e dei problemi; • Integrazione della ricerca scientifica nelle attività produttive per un miglioramento della produttività e della sostenibilità dell'uso del suolo; • Sviluppo di ulteriori sistemi di compensazione per la gestione e la tutela dei degli ecosistemi naturali a supporto della sostenibilità dei servizi ecosistemici

	promuovendo un drastico cambiamento nella cultura della protezione dell'ambiente che tenga conto dei tempi lunghi dei fenomeni di degrado del suolo e di desertificazione; • Creazione di programmi di integrazione delle politiche del territorio, con riferimento per esempio a Piani di Tutela delle Acque, Piani di Gestione del Distretto Idrografico, Piani di Assetto Idrogeologico, Piani di Lotta alla Desertificazione, Programmi di Sviluppo Rurale, Piani Paesaggistici e di Pianificazione del territorio, ecc; • Definizione di opportuni sistemi per l'organizzazione e la diffusione delle conoscenze approfondite sul fenomeno della desertificazione; • Promozione di incentivi per l'adozione di pratiche agricole più sostenibili (anche attraverso la selezione di specie maggiormente idonee, e interventi di ingegneria naturalistica con l'utilizzo di specie vegetali che richiedono poca acqua); • Diffusione di informazioni e sviluppo di pratiche di educazione per l'opinione pubblica alle problematiche della conservazione del suolo, con particolare attenzione anche alle questioni legate all'inquinamento del suolo e, tra queste, allo smaltimento dei rifiuti; • Integrazione della lotta alla desertificazione nei Piani di gestione di distretto o ai Piani di Tutela delle Acque; • Realizzazione di una approfondita valutazione dello stato delle risorse idriche superficiali e sotterranee, in particolare nelle zone più aride del Paese; • Attuazione della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla Desertificazione in Italia ed allineamento del programma di azione agli obiettivi della "10 Years Strategy"; • Elaborazione di un sistema di diffusione e condivisione delle informazioni a livello nazionale; • Promozione della diffusione e dell'applicazione di conoscenze locali e tradizionali di gestione del suolo e dell'acqua; • Promozione di programmi di formazione, informazione e consapevolezza; • Promozione di programmi di cooperazione scientifica e tecnologica internazionali con i paesi del bacino del Mediterraneo e con i paesi affetti dalla desertificazione in tutte le	
--	---	--

	aree di interesse strategico.	
	Verdi • Adozione di lavorazioni del terreno “più semplificate” rispetto all’aratura profonda tradizionale; • Limitazione di sbancamenti e livellamenti; • Promozione dell'uso di siepi per dividere le diverse aree coltivate e nello stesso tempo fungere da barriere di assorbimento delle sostanze chimiche utilizzate in agricoltura (prodotti fitosanitari, concimi) la cui diffusione all'esterno dell'area stessa viene così limitata; • Protezione delle zone ripariali, controllo sanzione degli scarichi abusivi nei corsi idrici; • Protezione e ripristino delle zone umide per contrastare il fenomeno della salinizzazione dei suoli e delle falde idriche nelle aree costiere; • Avvicendamento delle colture; • Riduzione del carico animale nelle aree degradate per consentire il ripristino della copertura vegetale e la riduzione dell'erosione del suolo; • Incremento della copertura vegetale nelle zone aride o degradate	Verdi • Forestazioni dei terreni degradati e soggetti ad erosione e interventi diffusi di rinaturalizzazione al fine di ridurre il degrado del territorio; • Rigenerazione peri-urbana di aree industriali o di infrastrutture di trasporto per una maggiore resilienza territoriale (es. le esperienze di New York, Detroit o il progetto WWF - The Hub Rotaie Verdi); • Ripristino di un adeguato contenuto di sostanza organica nei suoli, limitando il ricorso a concimi inorganici, ed aumentando l'uso di concimi organici e compost, ovvero l'utilizzazione di biomasse di rifiuto e scarto. Eliminazione o riduzione accentuata dei fertilizzanti chimici sostituiti con compost certificato da scarto organico e utilizzo massivo del compost per ripristinare l'equilibrio chimico-fisico del terreno (contribuendo inoltre alla cattura della CO₂); • Sviluppo e diffusione di nuovi e tradizionali sistemi di accumulo dell'acqua piovana, di fitodepurazione delle acque reflue e di loro utilizzo
	Grigie • Sviluppo della disponibilità di risorse idriche di buona qualità, mediante infrastrutture adeguate di accumulo, trasferimento e distribuzione, in piena coerenza e continuità con gli attuali regimi di gestione dei bacini idrici, consentendo di impiantare colture di qualità all’interno di ampi programmi di sviluppo; • Sviluppo e diffusione di sistemi di captazione e utilizzo delle acque piovane; • Ulteriore diffusione dei metodi di irrigazione a goccia o comunque a risparmio idrico; • Miglioramento della rete di distribuzione idrica (opere di manutenzione, ammodernamento) e della gestione nelle zone affette da insufficiente o scarsa disponibilità; • Utilizzo, soprattutto in aree a rischio desertificazione, di coltivazioni non idro-esigenti; • Promozione dell'uso di concimi organici e	Grigie • Individuazione delle tecnologie e dei metodi da adottare con attenzione alle soluzioni più innovative, tenendo conto delle conoscenze locali e dei caratteri propri delle aree e dei problemi.

	di metodi conservativi di coltivazione.	
Dissesto idrogeologico	Soft • Potenziamento dei sistemi di allertamento; • Potenziamento dell'attività di monitoraggio; • Miglioramento dei sistemi di allertamento; • Miglioramento del Coordinamento delle strategie di pianificazione territoriale; • Formazione della "Flood preparedness" della popolazione; • Censimento delle situazioni di criticità della rete fluviale, con particolare riguardo a restringimenti e tombature; • Censimento degli edifici pubblici esposti a rischio idrogeologico; • Identificazione speditiva delle priorità di intervento.	Soft • Monitoraggio dei bacini di piccole dimensioni; • Potenziamento del presidio territoriale in occasione delle piene; • Miglioramento del coordinamento dei soggetti coinvolti nel controllo del territorio; • Miglioramento del controllo e della manutenzione della rete idrografica; • Sistematizzazione dell'informazione storica; • Miglioramento delle capacità predittive forzanti meteo climatiche; • Messa in atto di sistemi di mitigazione mediante assicurazione.
		Verdi • Riqualficazione degli alvei fluviali con progettazione oculata della capacità di deflusso; • Recupero delle aree perfluviali ed in particolare della loro funzione ecologica; • Manutenzione dei bacini idrografici con particolare riguardo a quelli di piccole dimensioni.
	Grigie • Eliminazione delle situazioni di criticità della rete (restringimenti, tombature); • Delocalizzazione delle aree a rischio; • Controllo ed adeguamento degli invasi artificiali.	
Ecosistemi terrestri	Soft • Favorire l'integrazione delle proiezioni climatiche ad alta risoluzione nei modelli di previsione degli areali di distribuzione risolvendo i problemi di compatibilità di scala; • Approfondire lo studio dello spostamento degli areali di distribuzione delle specie causato dai cambiamenti climatici e il potenziale di adattamento delle diverse specie a rischio e aggiornare le liste rosse di specie; • Creare un database interregionale degli atlanti di specie vegetali ed animali; rafforzare e se necessario reindirizzare gli attuali piani di monitoraggio e controllo delle specie e habitat vulnerabili e a rischio; • Rafforzare la creazione di una rete di aree permanenti di monitoraggio considerando la rete LTER-Italia e le infrastrutture di siti già esistenti;	Soft • Orientare la politiche settoriali verso criteri di sviluppo sostenibile.

	• Usare come criterio di scelta delle priorità operative a livello nazionale, la possibile perdita di specie e/o habitat a rischio, prioritari, ad alto valore conservazionistico o emblematici; • Incoraggiare iniziative di scambio esperienziale, manuali di buone pratiche ambientali, studi e dati di monitoraggio rilevanti e raccomandazioni a livello intersettoriale e internazionale, anche con l'utilizzo di strumenti di condivisione sul web come il portale NaturaItalia e il Network Nazionale della Biodiversità; • Coordinare a livello intersettoriale e internazionale le misure di adattamento volte ad assicurare la salvaguardia di specie ad elevato pregio naturalistico e habitat terrestri specialmente vulnerabili ai cambiamenti climatici o relitti, con speciale riguardo alle aree alpine e appenniniche; • Promuovere studi sugli effetti causati da inquinamento atmosferico sulla vegetazione e sulle funzioni degli ecosistemi boschivi; • Promuovere l'identificazione e la successiva protezione di popolazioni e sub-popolazioni di specie sensibili al clima ad alti tassi di scambio genetico; • Individuare e armonizzare le politiche di adattamento previste nei principali piani e programmi in materia di tutela, valorizzazione e ripristino della biodiversità (Convenzione sulla diversità biologica, 2008); • Introdurre le considerazioni sugli andamenti climatici in atto e futuri nei processi di VIA e VAS; • Riattualizzare le esistenti politiche forestali di prevenzione e lotta contro incendi boschivi in funzione dei rischi indotti dai cambiamenti climatici, anche secondo le più recenti indicazioni dell'ingegneria naturalistica; • Approfondire le conoscenze sugli indicatori di integrità ecosistemica e sui servizi ecosistemici associati alle diverse tipologie di copertura/uso del suolo; rafforzare le conoscenze e la sorveglianza sulla stabilità e resistenza degli ecosistemi terrestri e valutare quantitativamente eventuali variazioni nella loro capacità di fornire servizi ecosistemici; • Incentivare lo sviluppo di metodi di valutazione economica e analisi costi/benefici e multi - obiettivo delle misure di adattamento nella gestione della	
--	--	--

	biodiversità terrestre.	
	• Garantire la diffusione efficace dell'azione di adattamento degli ecosistemi terrestri, i suoi progressi e i risultati prefissati/ottenuti a tutti i portatori di interesse e agli attori sociali coinvolti; • Sensibilizzare la popolazione sull'importanza e i rischi connessi alla problematica delle specie invasive e informare i gruppi d'interesse sulle "buone pratiche" per evitare nuove introduzioni; • Organizzare iniziative formative e workshop di aggiornamento delle conoscenze tecniche sulle implicazioni dei cambiamenti climatici e incoraggiare il personale del settore della conservazione, veterinario e agricolo ad ampliare le loro competenze sugli impatti e rischi emergenti nella biodiversità terrestre. • Incentivare la diffusione della "citizen science", intesa come una fattiva collaborazione tra cittadini e ricercatori finalizzata ad arricchire le banche dati delle segnalazioni di specie esotiche, di specie a rischio di estinzione, di raccolta dati nelle attività di monitoraggio.	
	Verdi • Assicurare il mantenimento e potenziare l'ampliamento delle banche genetiche e di germoplasma di specie vegetali e animali a rischio oltre che di varietà di colture e di foraggio tradizionali; • Incentivare l'estensione dell'attuale rete di corridoi naturali e artificiali tra le aree protette nazionali, e in particolare tra le aree alpine e appenniniche, ed adeguarla allo spostamento degli areali delle specie più colpite dai cambiamenti climatici.	Verdi • Assicurare l'interconnettività della rete ecologica nazionale e delle reti regionali (aree protette e reti di biotopi), ad esempio tramite la rete E-connect, ALPARC di connessione tra aree montane, e LIFE-TIB di connettività del corridoio ecologico Alpi - Pianura Padana.; • Considerare l'eventuale ristrutturazione delle aree protette nazionali e delle aree di rifugio per riadattarle agli ulteriori spostamenti/risalite delle specie animali e vegetali.
Ecosistemi marini	Soft • Individuare procedure di gestione proattiva (ed adattativa) degli ecosistemi marini; • Rafforzare ed indirizzare la ricerca scientifica circa la risposta ai previsti cambiamenti climatici dei vari livelli gerarchici di organizzazione degli ecosistemi marini e, contemporaneamente, creare nella sfera dei decisori e degli <i>stakeholder</i> una solida "capacity building" nel più ampio campo della gestione ambientale	
	• Sviluppare piani di divulgazione e consolidamento della consapevolezza pubblica circa la necessità di adattare gli stili di vita di quelle porzioni di popolazione maggiormente sensibili alle conseguenze dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi marini (inclusi i settori della pesca, dell'acquacoltura e del turismo)	
	Verdi • Approfondire la comprensione delle conseguenze dei cambiamenti climatici sulla produzione primaria e sulle reti trofiche, che incidono potenzialmente sulle rese dello sfruttamento delle risorse alieutiche; • Promuovere azioni di mitigazione dell'erosione marina costiera favorendo ed incrementando la conservazione della	• Identificare le possibili conseguenze dei cambiamenti nella circolazione dell'Adriatico ed in altre aree di formazione di acque dense o lungo i canyon in cui si innescano fenomeni di <i>up-welling</i>, sugli stock e sulla biodiversità delle risorse biotiche marine, incluse quelle oggetto di sfruttamento; • Individuare ed eventualmente

	vegetazione costiera; • Individuare le possibili traiettorie spazio-temporali di diffusione di parassiti e patogeni autoctoni ed alloctoni in relazione al riscaldamento delle acque sinergicamente ai processi di diffusione involontaria degli stessi quali quelli mediati dall'allevamento a mare o di trasporto marittimo; • Identificare, anche in relazione a processi di attuazione delle strategie su scala di bacino (ad es. la Strategia Marina – Direttiva 2008/56/CE), indicatori e/o batterie di indicatori ecologici che permettano di anticipare, valutare o individuare i cambiamenti in atto; • Estendere le conoscenze circa gli effetti dell'acidificazione delle acque marine sulle specie plausibilmente più esposte quali quelle calcificanti (come gli <i>ecosystem engineers</i>), sulla fisiologia e performance biologica (ad es., riproduzione) delle specie non calcificanti, su funzioni ecosistemiche chiave quali produzione secondaria e cicli biogeochimici, sulla struttura di comunità, habitat ed ecosistemi, con particolare riguardo agli ecosistemi marini più vulnerabili; • Creare e, laddove presenti, migliorare i piani di gestione e tutela delle zone prossimali alle aree marine protette, presso le quali spesso si concentrano attività antropiche, al fine di migliorare le chance di "contaminazione" degli effetti positivi delle aree marine protette su aree più vaste	predire - anche spazialmente - gli effetti dell'innalzamento del livello medio marino sugli ambienti di transizione quali lagune ed estuari così come sugli ambienti costieri e sui beni e servizi da essi prodotti e/o forniti; • Identificare e quantificare le conseguenze sinergiche dei cambiamenti climatici e degli "stressori multipli" di origine antropica sulla perdita di biodiversità e sulle conseguenti alterazioni o compromissioni di funzioni sistemiche chiave quali la produzione primaria e secondaria o i cicli dei nutrienti; • Identificare piani di assistenza alla riproduzione ed all'adattamento delle componenti biologiche maggiormente vulnerabili agli effetti del riscaldamento (ad es. mediante piani di trapianto di fanerogame marine e/o difesa antierosiva e antistrascico dei margini superiori e inferiori); • Identificare le aree marine condizionate da forti livelli di frammentazione degli habitat, laddove possibile ricostruendo gli stessi (anche mediante opere di restauro ecologico) o aumentando le chance di espansione mediante la creazione di aree tampone o di opportuni corridoi ecologici; • Garantire un'accurata gestione delle aree di "mare aperto" e profondo, con particolare attenzione a quelle che ospitano elementi faunistici in via di estinzione o si connotano per la presenza di particolari condizioni geomorfologiche in grado di agire potenzialmente da "source" di propaguli, quali le montagne sommerse ed altri ambienti chiave (<i>seeps, vents</i> ecc)
	• Aumentare la conoscenza circa la diffusione delle specie alloctone e delle conseguenze che eventuali invasioni possono avere su biodiversità e funzionamento degli ecosistemi marini, così come sulla struttura ed efficienza delle reti trofiche.	
	Grigie • Sostenere i programmi di monitoraggio e gli osservatori a lungo termine su scala di bacino (condotti in maniera coerente con la Direttiva Quadro sulle Acque e alla Direttiva Quadro sulla Strategia Marina);	Grigie • Sviluppare pratiche di restauro ecosistemico per il recupero degli habitat marini degradati anche mediante trapianto di organismi e ricostruzione delle condizioni

	• Operare una standardizzazione dei programmi di monitoraggio in termini di metodologie e raccolta dati attraverso un lavoro di inter-calibrazione tra laboratori e gruppi di ricerca; • Creare strumenti di consultazione “open access” e in tempo quasi reale dello stato degli ecosistemi marini mediante strumenti avanzati di GIS anche in ambiente sommerso; • Identificare ed attuare <i>network</i> di Aree Marine Protette anche di ampia dimensione e strategicamente di opportuna collocazione geografica, che includano riserve a protezione integrale; • Aumentare strutture e opportunità per le pratiche di Gestione Integrata della Fascia Costiera, estendendo le strategie oltre i confini delle amministrazioni locali e portandole alla creazione di una rete neuronale di monitoraggio e di osservatori, pianificazione e gestione della fascia costiera; • Attivare pratiche per la rimozione delle fonti di inquinamento ed alterazione degli ambienti marini al fine di far sì che tutti gli ecosistemi marini territoriali giungano a condizioni di buono stato ambientale (<i>Good Environmental Status</i>) ai sensi della Direttiva Quadro sulla Strategia Marina; • Promuovere interventi di utilizzo del territorio prospiciente gli ecosistemi marini costieri, in maniera tale da migliorare e rendere maggiormente sostenibile la gestione degli apporti sedimentari naturali (ad es. mediante gestione dei bacini idrografici fluviali) e/o artificiali (mediante modulazione degli interventi di ripristino o ingegnerizzazione delle coste	ambientali idonee alla piena resilienza (recupero) degli habitat e della biodiversità presente nell’area.
Ecosistemi di acque interne e di transizione	Soft • Far crescere la consapevolezza che la conoscenza scientifica è un presupposto fondamentale di supporto alle decisioni e che per far fronte ai cambiamenti climatici sono necessari programmi di ricerca ecologica di lungo termine; • Promuovere l’adozione di sistemi scientifici di supporto alle decisioni; • Far acquisire il concetto che gli ecosistemi delle acque interne sono interconnessi e disposti a cascata; • Integrare le pianificazioni dei bacini idrografici con quelle della zona costiera; • Integrare i piani di settore al fine di raggiungere: l’uso sostenibile delle risorse	Soft • Strumenti normativi oggi in discussione che estendono l’applicazione della direttiva 2000/60/CE alla valutazione del deflusso ecologico. • Monitoraggio con frequenza adeguata delle condizioni fisiche del sistema nei laghi profondi; • Adottare una pianificazione caratterizzata da azioni preventive nel bacino imbrifero del lago per ridurre i carichi dei nutrienti; • Gestione coordinata tra i gestori degli invasi montani, dei consorzi di regolazione dei laghi e dei consorzi

	idriche; la riduzione del consumo dei suoli naturali e agricoli; il recupero e la valorizzazione ambientale delle aree marginali nel sistema agricolo; la conservazione ed il ripristino dell'integrità ecologica delle aree riparie che funzionano come tampone tra ecosistemi acquatici e terrestri; • Promuovere il concetto di gestione adattativa; • Avviare programmi di <i>early warning</i> e di monitoraggio delle azioni, con l'ausilio anche delle nuove tecnologie; • Consolidare il monitoraggio di lungo termine per la comprensione dei cicli naturali e delle alterazioni indotte dalle attività antropiche e dai cambiamenti climatici; • Avviare una partecipazione consapevole dei portatori d'interesse, dei cittadini e dei decisori a scelte strategiche per la tutela dell'ambiente, quali condizioni per uno sviluppo economico duraturo e per una buona qualità della vita. • Regolamentazione delle concessioni e degli usi dell'acqua in un'ottica di gestione ecosistemica della risorsa idrica da adottare nell'ambito del piano di bilancio idrico di distretto idrografico; • Revisione e rimodulazione del deflusso minimo vitale in relazione agli scenari climatici attesi; • Tutela delle aree di pregio paesaggistico e di interesse conservazionistico, da attuare sia attraverso gli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 che con le azioni previste, ad esempio, dalla nuova PAC; • Avvio delle azioni di <i>greening</i> nell'ambito della nuova PAC 2014-2020 con l'obiettivo di potenziare e sfruttare i servizi ecosistemici di regolazione (ad es. rimozione degli inquinanti). • Politiche regionali di tutela già previste dalla Rete Natura 2000; • Politiche di educazione ambientale e informazione volte a riconsiderare l'uso di stagni e paludi anche sotto l'aspetto storico-culturale; • Azioni di tipo normativo mirate a stabilire criteri per individuare tendenze di aumento delle concentrazioni di inquinanti e l'eventuale inversione di tendenza, tenendo conto dei possibili effetti negativi sugli ecosistemi acquatici associati o sugli ecosistemi terrestri che dipendono dalle	di bonifica con la regia delle autorità di bacino/distretto competenti. • Gestione adattativa della pesca in relazione ai possibili impatti sulle reti trofiche e sui possibili effetti retroattivi a cascata. • Gestione del territorio tesa a ridurre al minimo fisiologico la perdita di habitat e specie (ecosistemi lentic); •
--	---	--

	acque sotterranee. • Riduzione e controllo dell'apporto di contaminanti e nutrienti dalle diverse fonti di generazione (agricoltura, industria, centri urbani etc.) negli ambienti di transizione; • Gestione ecosostenibile delle principali attività economiche (pesca, acquacoltura e turismo) negli ambienti di transizione.	
	Verdi • Interventi di manutenzione e ripristino finalizzati a rallentare i processi di interrimento degli specchi d'acqua causati dalle attività antropiche, impedendone l'uso come discariche abusive, rimuovendo le essenze vegetali invasive e le specie alloctone	Verdi • Recupero funzionale del reticolo idrografico secondario; • Miglioramento <i>in loco</i> della qualità delle acque, con il potenziamento ed eventualmente la costruzione di ecosistemi-filtro naturali; • Adozione di piani di gestione delle aree naturali flessibili e modulati sulla base delle variazioni climatiche attese; • Recupero funzionale e al ripristino naturalistico e ambientale delle aree di cava che costellano le aree di pertinenza fluviale; • Costruzione di reti ecologiche che abbiano come asse portante i corsi d'acqua e/o l'eventuale potenziamento delle reti ecologiche acquatiche esistenti. • Regolazione dei livelli idrici e gestione dello sviluppo di zone litorali vegetate nei laghi naturali; • Valutazione e controllo della frequenza e durata delle variazioni dei livelli idrici; • Ripristino e ricostruzione di numerosi siti al fine di ristabilire sistemi con dimensioni idonee per la conservazione di specie minacciate e/o a rischio di estinzione. • Miglioramento e ripristino della connessione verticale, trasversale e longitudinale, per garantire il mantenimento della diversità di habitat che si accompagna ad una ricca diversità di specie legate esclusivamente alle acque sotterranee; • Conservazione di pool regionali rappresentativi di habitat sorgivi e di <i>estavelle</i>; • Conservazione con fasce di rispetto e ripristino di olle e fontanili nella pianura padano-veneta. • Recupero della qualità ambientale di aree danneggiate o minacciate

		ricorrendo alle moderne tecniche di ingegneria naturalistica e della <i>restoration ecology</i> per favorire il ripristino della connettività con gli ecosistemi adiacenti, garantendo il riequilibrio del pieno gradiente salino e un adeguato apporto di acque di falda; • Protezione di habitat e specie chiave di riconosciuto pregio naturalistico; • Azioni per rendere ecologicamente sostenibili attività produttive quali pesca e molluschicoltura e turismo, dalle quali dipendono le economie locali; • Delocalizzazione di insediamenti ed attività che sono in aree subsidenti e/o depresse; • Valutazione della fattibilità di un processo guidato di formazione di nuove zone di transizione, con un bilanciato gradiente di zone umide a diversa salinità, laddove non sia possibile attuare difese sostenibili all'aumento del livello marino.
		Grigie • Rimozione delle opere di difesa e delle infrastrutture non strategiche e una più attenta valutazione della progettazione di nuove infrastrutture (ad es. bacinizzazione fluviale); • Aumento dello spazio destinato all'espansione delle piene; • Riattivazione di forme fluviali relitte e di processi laterali con il recupero di aree marginali e la ricostruzione di microhabitat umidi e delle fasce di vegetazione. • Prelievo e utilizzo di acque lacustri basati sulla gestione sostenibile ed adattativa dell'uso delle acque; con azioni distinte per le diverse tipologie di laghi. • Controllo dello sfruttamento degli acquiferi (alluvionali, carsici); • Controllo degli inquinanti che raggiungono gli acquiferi con riferimento alle sostanze tossiche; • Monitoraggio degli acquiferi carsici e alluvionali costieri in aree soggette ad agricoltura intensiva ove si assiste alla risalita del cuneo salino. • Valutazione dell'incidenza delle

		opere di ingegneria idraulica e adozione di opere complementari di ingegneria naturalistica adattative e flessibili, sia a mare sia lungo i corsi d'acqua afferenti.
Foreste	Soft Protezione del suolo e riduzione del dissesto idrogeologico attraverso, ad esempio, l'estensione della normativa vigente di obbligo dei proprietari degli incolti agricoli di manutenzione ai fini della lotta agli incendi boschivi che includa anche l'obbligo di manutenzione dei boschi per finalità legate alla sicurezza idrogeologica.	Soft - Elaborazione di un Piano Rischio Foreste Italiane che agevoli la conoscenza delle aree hot-spot; - Coordinamento e la collaborazione tra istituzioni, <i>stakeholder</i> ed iniziative correlate alle politiche forestali con l'obiettivo di raggiungere una convergenza politica e istituzionale di intenti e strumenti finanziari locali, nazionali e cofinanziati dall'UE; - Ricerca scientifica forestale mirata a fornire nuove conoscenze sui cambiamenti climatici e relativi impatti
	Verdi - Tutela dagli incendi boschivi; - Protezione del suolo e riduzione del dissesto idrogeologico attraverso il recupero di terreni degradati e terreni soggetti ad erosione, bonifiche di terreni industriali, tramite attività di riforestazione; - Innovazione e ricerca nella selezione di specie forestali più adatte ai cambiamenti climatici soprattutto per quanto riguarda la forestazione e l'arboricoltura da legno. - Mantenimento degli ecotoni agro-silvo-pastorali montani incentivando le attività produttive tradizionali legate all'uso del suolo al fine di ripristinare il mosaico paesaggistico; - Mantenimento e ripristino delle infrastrutture verdi, in grado di attenuare gli impatti causati da eventi atmosferici estremi, progettate e gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi eco sistemici.	Verdi - Mantenimento e rafforzamento del ruolo di mitigazione dei <i>sink</i> forestali, attraverso azioni ed interventi selvicolturali volti all'aumento dell'incremento legnoso e dello stock di carbonio nella biomassa e nei suoli forestali; - Gestione forestale sostenibile e rafforzamento della rete di aree sottoposte a regime di tutela al fine di aumentare la capacità di adattamento dei boschi ai cambiamenti climatici e migliorarne la stabilità nei confronti di eventi atmosferici estremi e dell'attacco di parassiti, favorendo in linea generale la loro funzione di sequestro di carbonio e di difesa idrogeologica; - Protezione della biodiversità e aumento della resilienza dei boschi all'impatto dei cambiamenti climatici, attraverso l'assistenza colturale alle specie minacciate e la definizione di criteri colturali orientati verso formazioni variegiate dal punto di vista compositivo e strutturale
	Grigie - Incentivazione della filiera corta; - Sviluppo di filiere economiche del settore, tramite attività volte a favorire la capacità di	

	adattamento quali la forestazione e la gestione forestale attiva e multifunzionale.	
Agricoltura produzione alimentare	e Soft • Sistematizzare e diffondere le conoscenze ed i dati esistenti sui cambiamenti climatici in agricoltura; • Identificare gli areali più vulnerabili (atlante delle aree agro climatiche con diversi scenari di cambiamenti climatici); • Sviluppare sistemi di supporto alle decisioni (sistemi <i>early warning</i> per rischi di fitopatie e attacchi patogeni, di alluvioni e altri eventi estremi; sistemi di supporto alle decisioni nel medio periodo mensili e stagionali); • Assicurare attraverso un'attenta pianificazione e programmazione l'integrazione tra l'attuale periodo di programmazione (PAC 2014-2020) e la Strategia di adattamento nazionale, sfruttando in particolare le possibili sinergie con le politiche di sviluppo rurale; • Assicurare l'integrazione verticale (nei diversi livelli di <i>governance</i>) e orizzontale con altre politiche, evitando sovrapposizioni tra di esse; • Rafforzare la capacità di adattamento attraverso la sensibilizzazione e la comunicazione di informazioni disponibili sui cambiamenti climatici; • Creare sistemi di scambio delle informazioni sull'esistenza di buone pratiche; • Promuovere ed attuare una più oculata analisi costi/benefici; • Rafforzare la capacità progettuale (anche a scala di distretto) attraverso la promozione di forme di cooperazione tra almeno due soggetti, piattaforme di confronto e dialogo tra beneficiari finali, decisori, ricercatori e rappresentanti delle filiere produttive già esistenti e/o da implementare; • Diversificazione delle attività produttive attraverso l'inserimento di nuove colture e/o sistemi colturali che contribuiscano a stabilizzare i redditi aziendali; • Irrigazione pianificata sulla base degli effettivi fabbisogni irrigui stimati da appositi servizi di assistenza tecnica; • Investimenti sul capitale umano per il miglioramento della gestione dell'acqua nei comprensori irrigui che fanno capo a infrastrutture di approvvigionamento idrico.	Soft • Esaminare la capacità del sistema di consulenza aziendale di rafforzare la formazione, le conoscenze e l'adozione di pratiche agronomiche e nuove tecnologie che facilitino l'adattamento; • Sostenere in modo mirato la ricerca per definire soluzioni alternative in termini di varietà colturali, pratiche agricole e definizione delle politiche agricole; • Valutare gli effetti sui mercati, sul sistema distributivo e i potenziali cambiamenti nei vantaggi competitivi comparati; • Creare una connessione costante fra le aziende finalizzata alla costituzione di una rete di conoscenze, consultazione, pianificazione e distribuzione condivisa delle diverse colture in base alle esigenze locali, nazionali e internazionali. • Revisionare gli strumenti economici di gestione del rischio climatico (assicurazioni, fondi mutualistici, etc.) in funzione degli obiettivi specifici, variazioni delle compensazioni <i>ad hoc</i> e assistenza per eventi estremi e catastrofi; • Gestire gli effetti delle fluttuazioni dei prezzi attraverso un'effettiva gestione del rischio (diversificazione delle aziende e dei redditi, costituzione di scorte, contratti, assicurazioni, etc.).
	Verdi	Verdi

	• Rotazioni colturali (riduzione di input azotati, controllo della lisciviazione di nitrati, etc.); • Sostituzione delle colture o varietà in relazione alle caratteristiche ambientali specifiche dei siti e riduzione di cultivar che necessitano di enorme richiesta idrica (mais). • Adozione di pratiche innovative nei sistemi di allevamento per minimizzare l'impatto ambientale anche attraverso la revisione di piani alimentari.	• Uso progressivamente ridotto dei prodotti fitosanitari e dei fertilizzanti; • Integrazione di azioni di miglioramento della gestione di acqua e suolo con azioni di difesa della biodiversità e del paesaggio per un aumento complessivo della sostenibilità della produzione agricola; • Mantenimento dei paesaggi poli-colturali a scala di bacino o distretto. • Modifiche di uso del suolo; • Diversificazione colturale nelle aziende agricole. • Diversificazione delle attività produttive nel settore zootecnico tramite la creazione di filiere per favorire un uso più efficiente delle risorse naturali con produzione di proteine anche in aree marginali (ad es. produzione di foraggi e contestuale allevamento di bestiame); • Mantenimento di pratiche tradizionali nel settore zootecnico (ad es. pascoli arborati).
	Grigie • Innovazione con investimenti infrastrutturali a livello aziendale (ad esempio strutture e impianti di protezione da gelo e grandine, sistemi irrigui ad alta efficienza); • Scelta di sistemi d'irrigazione che massimizzino l'efficienza d'uso dell'acqua pur garantendo la prevenzione di rischi di salinizzazione dei suoli in zone aride; • Recupero, ristrutturazione e manutenzione delle sistemazioni idraulico-agrarie in particolare negli ambienti collinari, attraverso la progettazione partecipata a scala di micro bacino (terrazzamenti, ciglionamenti, impianti di filari a girapoggio, ecc).	Grigie • Potenziare le reti di monitoraggio con particolare riguardo alla parte agro-meteorologica; • Formulare indicatori (in linea ed in sinergia con quelli esistenti o identificati dall'attuale programmazione 2014-2020) per monitorare l'impatto dei cambiamenti climatici, compresi le ripercussioni in termini di vulnerabilità e i progressi realizzati in materia di adattamento. • Scelta più consapevole delle tecniche di lavorazione del suolo e dell'impiego di tecniche colturali alternative in funzione delle specifiche condizioni ambientali e delle nuove tecnologie disponibili; • Sviluppo del miglioramento genetico e selezione delle colture in relazione alle caratteristiche ambientali specifiche dei siti, con particolare riferimento al recupero e valorizzazione di germoplasma a larga base genetica e di varietà locali adattate ad una ampia gamma di ambienti di coltivazione;

		Innovazione nel campo della meccanizzazione, anche attraverso l'introduzione di forme di <i>sharing</i>.
Pesca marittima	Soft - Integrazione da parte degli operatori dell'attività con il "pescaturismo" o "ittiturismo"; - Conversione da parte degli operatori delle imbarcazioni alla navigazione per i pescasportivi	Soft Adozione di idonee misure di sostegno normativo e/o economico per attività tra pesca e turismo.
	Verdi Adozione di sistemi di "quote" del pescato annuo attribuite su base individuale, di gruppo o alle singole imbarcazioni, con possibilità di scambio su apposito mercato	Verdi Interdizione, in via permanente o per lunghi periodi, di alcune forme di pesca in ampi tratti di mare (ad es. tramite Aree Marine Protette, <i>No Take Area</i>, Zone di Tutela Biologica, etc.) estendendo nel tempo e nello spazio un approccio che finora nel Mediterraneo ha interessato solo aree di modeste dimensioni
	Grigie - Maggiore attenzione alla fase di commercializzazione e trasformazione onde ottenere il massimo ricavo dalle catture ottenute; - Più intenso uso di alcune tecnologie già esistenti a diversi livelli di sviluppo (pannelli solari, vele ausiliarie in materiali speciali, misuratori del flusso di carburante) onde ridurre i consumi energetici delle imbarcazioni.	Grigie Più ampia adozione delle misure adattative a breve termine e loro adeguamento nel corso del tempo
Acquacoltura	Soft - Studio degli effetti dei cambiamenti climatici sulle specie oggetto d'allevamento (biologia, ecologia, genetica e salute), attraverso test sperimentali, sviluppo di modelli previsionali e indicatori specifici; - Scelta e selezione di specie/strain tolleranti alle condizioni indotte dai cambiamenti climatici;	Soft - Integrazione delle azioni di adattamento ai cambiamenti climatici nelle politiche ambientali; - Integrazione delle azioni d'adattamento nelle politiche di sviluppo dell'acquacoltura a livello europeo, mediterraneo e nazionale. - Sviluppo di metodi (analisi di rischio) per l'analisi della vulnerabilità dei diversi sistemi produttivi presenti sul territorio nazionale; - Piano di rischio nazionale per l'acquacoltura
	Verdi - Misure finalizzate all'uso sostenibile delle risorse idriche per l'allevamento di specie d'acqua dolce, attraverso soluzioni tecnologiche e pratiche di allevamento finalizzate a limitare il prelievo d'acqua dolce, permettere il riuso e preservare la qualità; - Misure finalizzate alla gestione sostenibile e conservazione degli ambienti di transizione, quali valli, stagni e lagune costiere che accolgono le tradizionali attività di pesca e acquacoltura estensiva; - Misure finalizzate alla gestione integrata della fascia costiera in relazione ai cambiamenti climatici, al fine di consentire lo sviluppo di attività di acquacoltura	

	marina.	
	Grigie • Studio degli effetti dei cambiamenti climatici sulle specie oggetto d'allevamento (biologia, ecologia, genetica e salute), attraverso test sperimentali, sviluppo di modelli previsionali e indicatori specifici; • Scelta e selezione di specie/<i>strain</i> tolleranti alle condizioni indotte dai cambiamenti climatici.	
Zone costiere	Soft • Intraprendere azioni preliminari di analisi per definire le specifiche misure di adattamento nelle zone costiere (analisi di pericolosità e vulnerabilità a eventi estremi, individuazione dei recettori più sensibili, mappe di rischio, analisi multi-rischio)	Soft • Sviluppare una strategia per affrontare i rischi (hedging strategy) che possa fornire una sorta di assicurazione contro alterazioni economicamente dannose nella fornitura dei servizi ecosistemici
	• Integrare le attività di valutazione della vulnerabilità e di misure di adattamento nelle procedure di pianificazione consolidate (urbanistica, risorse idriche, protezione del sistema costiero, protezione civile) a livello dei Comuni italiani; • Integrare la conoscenza delle sensibilità specifiche a livello locale e la capacità di pianificare misure di adattamento, in parte già presenti nei Comuni italiani, con conoscenze scientifiche sull'esposizione ad impatti attesi a livello nazionale; • Promuovere le politiche urbane necessarie per ridurre la vulnerabilità e aumentare la capacità di rispondere agli impatti dei cambiamenti climatici, che sono in molti casi in grado di produrre effetti sinergici (adattamento della rete di infrastrutture, rivisitazione delle politiche di approvvigionamento idrico in relazione ai rischi di sovra-utilizzo delle falde acquifere costiere, limitazioni rispetto alle aree da urbanizzare); • Promuovere a livello istituzionale sistemi di allerta e obblighi assicurativi.	
	Verdi • Riconoscere il valore economico associato alle misure di protezione dell'ambiente; • Attività di protezione laddove il sistema naturale costiero assolve principalmente servizi di tipo estetico, culturale o ricreativo	
	Grigie • Messa in opera o sviluppo di efficienti e sostenibili attività di monitoraggio per la valutazione dei servizi di supporto ecosistemico della zona costiera e delle loro variazioni spaziali e temporali	Grigie • Aumentare gli investimenti nella ricerca ecologica per comprendere meglio i meccanismi biofisici che soggiacciono alla fornitura dei servizi ecosistemici, mirate ad aumentare la capacità di prognosi monitoraggio
Turismo	Soft • Campagne di comunicazione, sensibilizzazione e di educazione ambientale, rivolte sia agli operatori turistici, che ai turisti stessi e alla popolazione in generale, in tutti gli ambiti (turismo costiero, montano, rurale e città d'arte); • Piani strategici; • Normative; • Diversificazione e destagionalizzazione; • Predisposizione di piani di gestione e normative che preservino o ristabiliscano le funzioni naturali del territorio;	

	• Audit ambientali; • Aggiornamento delle Valutazioni di Impatto Ambientale (VIA); • In ambito urbano, promozione di sistemi di monitoraggio e allerta in caso di eventi estremi.	
	Verdi • Diversificazione e destagionalizzazione; • Predisposizione di piani di gestione e normative che preservino o ristabiliscano le funzioni naturali del territorio;	Verdi • Ambito costiero: conservazione e ricostruzione delle dune e delle zone umide (stagni, lagune etc.), rinaturazione dei fiumi, conservazione della <i>Posidonia oceanica</i>, corretta pianificazione della pulizia delle spiagge; • Ambito urbano: riforestazione delle aree urbane e la creazione di spazi verdi all'interno delle città; • Ambito rurale: migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse idriche per l'agricoltura, preservare le colture locali laddove l'aspetto turistico è una componente importante dell'attività agricola
	Grigie • Snow-farming (di emergenza)	Grigie • Scelta delle zone più propizie alla permanenza delle condizioni di innevamento
Salute	Soft • Programmazione di corsi di docenza ad hoc sui temi inerenti il clima e la salute; • Inclusione nel programma nazionale della ricerca di aree dedicate alla mitigazione dei rischi da cambiamenti climatici; • Linee guida per i decisori locali sull'uso di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima applicati alle infrastrutture di trasporto urbano ed extraurbano, edilizia privata, commerciale e ospedaliera, servizi idrici integrati; • Incentivi fiscali per l'uso di tecnologie e materiali resilienti; • Progetti pilota; • Sviluppo di un database degli eventi meteorologici avversi e dei loro impatti su salute, benessere e sicurezza sulla popolazione ovvero decessi, popolazione colpita, morbilità e accessi a cure sanitarie, patologie psico-fisiche post traumatiche e danni socio-economici infrastrutture residenziali, economiche e logistiche; • Progetti pilota per l'inclusione delle valutazioni socio-sanitarie nelle opzioni e misure di adattamento settoriali, nonché l'analisi di potenziali conflitti e co-benefici ambientali e sanitari;	Soft • Inserimento dei temi inerenti il clima e la salute nei corsi di alta formazione di settori strategici; • Sviluppo di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima finalizzati alla riduzione dei rischi socio-sanitari; • Implementazione di programmi "climate-proof" che garantiscono comfort termico e salubrità dell'aria; • Realizzazione di un sistema informativo integrato nazionale sugli impatti degli eventi estremi; • Sviluppo di strumenti per l'analisi integrata di rischio; • Revisione delle modalità operative - organizzative degli attuali sistemi di controllo e monitoraggio ai nuovi scenari di rischio clima sensibile e adeguamento di infrastrutture e tecnologie; • Potenziamiento delle norme di settore; • Aumentare la resilienza dei servizi idrici integrati agli eventi meteorologici estremi

	• Programmazione di corsi di formazione per operatori dei settori strategici non sanitari su rischi socio-economici emergenti; • Istituzione di un programma di informazione alla popolazione per i rischi da determinanti ambientali, meteo climatici e da eventi estremi con riferimento a gruppi e insediamenti/comunità vulnerabili; • Istituzione di procedure di comunicazione del rischio a livello locale; • Revisione di protocolli e procedure per la gestione del rischio da contaminazione di acque e alimenti; • Programmazione di sistemi di <i>early warning</i> e monitoraggio ambientale di specie vegetali (tossiche, allergizzanti) e animali (tossiche, specie aliene che impattano sulle salute animale, vettori di malattie infettive); • Adozione di atteggiamenti pro-attivi (ad es. <i>warning systems</i>, definizione ed implementazione di piani e programmi di prevenzione, controllo, eradicazione di malattie animali, etc). • Integrazione dei sistemi di risposta alle emergenze; • Implementazione di controlli ambientali e sistemi di sorveglianza di malattie idrotrasmesse; • Adozione di approcci integrati multi barriera per i rischi sanitari e socio-economici nella gestione delle risorse idriche; • Disciplina dei ruoli svolti dai vari Enti territoriali preposti alla prevenzione e al controllo degli insetti vettori di malattie in aree urbane; • Definizione di Linee guida per la IAQ e programmazione di un sistema di monitoraggio d'inquinanti chimici e biologici negli ambienti <i>indoor</i>; • Revisione della tutela di lavoratori professionalmente esposti ad attività <i>outdoor</i> (edilizia, agricoltura, turismo, trasporti).	
	Grigie • Progetti pilota; • Sviluppo di un database degli eventi meteorologici avversi e dei loro impatti su salute, benessere e sicurezza sulla popolazione ovvero decessi, popolazione colpita, morbilità e accessi a cure sanitarie, patologie psico-fisiche post traumatiche e danni socio-economici infrastrutture residenziali, economiche e logistiche; • Istituzione di procedure di comunicazione del rischio a livello locale;	Grigie • Sviluppo di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima finalizzati alla riduzione dei rischi socio-sanitari; • Realizzazione di un sistema informativo integrato nazionale sugli impatti degli eventi estremi; • Sviluppo di strumenti per l'analisi integrata di rischio; • Revisione delle modalità operative - organizzative degli attuali sistemi di

	• Programmazione di sistemi di <i>early warning</i> e monitoraggio ambientale di specie vegetali (tossiche, allergizzanti) e animali (tossiche, specie aliene che impattano sulle salute animale e vettori di malattie infettive); • Integrazione dei sistemi di risposta alle emergenze; • Implementazione di controlli ambientali e sistemi di sorveglianza di malattie idrotrasmesse; • Definizione di Linee guida per la IAQ e programmazione di un sistema di monitoraggio d'inquinanti chimici e biologici negli ambienti <i>indoor</i>	controllo e monitoraggio ai nuovi scenari di rischio clima sensibile e adeguamento di infrastrutture e tecnologie; • Aumentare la resilienza dei servizi idrici integrati agli eventi meteorologici estremi. • Realizzazione di interventi strutturali finalizzati al miglioramento del benessere degli animali (riduzione delle temperature elevate nelle stalle, orientamento e coibentazione dei ricoveri, ventilazione, etc).
Insedimenti urbani	Soft • Incentivare la ricerca sui cambiamenti climatici in una logica di <i>downscaling</i>; • Promuovere la formazione di <i>Strategie</i> e di <i>Piani di adattamento urbani</i>, nel contesto dell'iniziativa Mayors Adapt (<i>The Covenant of Mayors initiative on adaptation to climate change</i>) promossa dalla CE, favorendo il ruolo di coordinamento del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, delle Regioni e delle Province; • Promuovere, sul modello europeo della piattaforma Climate-ADAPT lo scambio di esperienze e la diffusione delle <i>best practices</i>, valorizzando e mettendo in rete i percorsi di adattamento avviati in alcune realtà nazionali nonché le banche dati esistenti a livello nazionale; • Verificare le previsioni degli strumenti di governo del territorio vigenti al fine di riconsiderare e variare previsioni insediative ed infrastrutturali prevedibilmente esposte ad impatti climatici; • Integrare gli atti di regolazione delle trasformazioni urbane e di gestione degli insediamenti esistenti stabilendo sia standard energetici per il costruito e per gli spazi pubblici sia misure tese al contenimento del consumo di nuovo suolo e <i>standard</i> climatici riguardanti l'utilizzo di materiali che limitino l'assorbimento di calore degli edifici e la impermeabilizzazione dei suoli, le forme di ritenzione e riutilizzo delle acque piovane, che incrementino le dotazioni di verde.	
	• Elaborare linee guida per l'adattamento climatico a scala locale; • Incrementare la consapevolezza dei cittadini, delle imprese e degli <i>stakeholder</i> in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici, favorendo la loro partecipazione attiva alle azioni di adattamento e predisponendo di sistemi di allerta nelle aree maggiormente a	

	rischio; Incentivare la ricerca scientifica in materia di adattamento climatico della città esistente attraverso la sperimentazione di nuovi materiali nell'edilizia e lo studio degli effetti climatici dell'albedo, delle superfici artificializzate, della vegetazione arborea, etc.	
	Verdi - Favorire ed incentivare la diffusione dei tetti verdi e l'incremento del verde pubblico e privato anche a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo; - Realizzare, anche a fini dimostrativi e di sensibilizzazione dei cittadini, interventi sperimentali di adattamento climatico di spazi pubblici in quartieri particolarmente vulnerabili, incrementandone le dotazioni di verde, la permeabilità dei suoli, gli spazi di socialità, le prestazioni idrauliche	
	- Incrementare la dotazione del verde urbano, adottando la logica delle <i>green and blue infrastructure</i>, predisponendo misure per il contenimento degli impatti climatici sul verde pubblico esistente, salvaguardando la biodiversità in ambito urbano; - Favorire la diffusione degli orti urbani	
	Grigie - Prevenire l'incremento dei rischi idraulici e geomorfologici, completando il disegno avviato dal D.Lgs 49/2010 di recepimento della Direttiva alluvioni e selezionando accuratamente le opere infrastrutturali di difesa; - Intervenire nelle aree idraulicamente critiche degli insediamenti attraverso la manutenzione e il rafforzamento delle reti drenanti e degli impianti connessi, attraverso la sostituzione di aree asfaltate con materiali permeabili nonché attraverso la realizzazione di vasche di accumulo multifunzionali; - Selezionare e programmare la spesa per opere pubbliche, soprattutto infrastrutturali, privilegiando la messa in sicurezza di quelle esistenti di importanza strategica e la loro funzionalità nel corso di eventi estremi; - Incrementare le dotazione infrastrutturali per la mobilità ciclabile e pedonale	
		Favorire la sperimentazione di nuovi modelli insediativi capaci di far fronte ai cambiamenti climatici (es: eco-quartieri, case-clima, riqualificazione climatica)
Patrimonio culturale	Soft - Diffusione delle conoscenze esistenti; - Monitoraggio continuo; - Manutenzione ordinaria (da preferire ad interventi di restauro); - Valutazione delle priorità in relazione allo stato di conservazione dei manufatti; - Valutazione dello stato di conservazione dei manufatti in relazione alle condizioni ambientali di conservazione rilevate; - Valutazione del ruolo e delle caratteristiche dei paesaggi agro-silvo-pastorali con spiccate qualità di adattamento e mitigazione al cambio climatico; - Valutazione delle priorità in risposta ai cambiamenti climatici; - Raccolta di dati per supportare le decisioni sia a livello nazionale che regionale; - Comprendere il contesto ambientale, economico e sociale del patrimonio culturale; Patrimonio costruito ed edifici - Effettuare piccole riparazioni regolarmente, piuttosto che grandi interventi infrequenti; - Decidere se accettare la perdita di specifici beni culturali e gestirne la scomparsa registrandone la perdita imminente; - Decidere se delocalizzare beni culturali lontano da siti minacciati dai cambiamenti	

	climatici; • Definire pianificazioni a lungo termine per la gestione dei siti a rischio; • Modificare le strategie di gestione in favore di ispezioni, più rigorosi e frequenti interventi di manutenzione e monitoraggio delle strutture Paesaggi e beni paesaggistici vincolati • Valorizzare il significato culturale dei paesaggi e dei beni paesaggistici all'interno delle politiche di sviluppo; • Coordinare le azioni che possono avere incidenza sui paesaggi; • Individuare attività economiche che sostengano la conservazione e la qualità del paesaggio • Correlare differenti risorse di finanziamento e di approcci finanziari; • Riconoscere il ruolo del settore assicurativo; • Introdurre agevolazioni fiscali per la manutenzione; • Indirizzare risorse nella formazione su tecniche edilizie tradizionali e artigianali a complemento delle tecnologie avanzate per migliorare la nostra comprensione del patrimonio culturale in un periodo di cambiamento; • Individuare risorse utili a sostenere tecniche e pratiche legate ai paesaggi rurali tradizionali per migliorare la risposta ai cambiamenti climatici Materiali esposti in ambiente museale • Controlli in ambienti museali e/o musealizzati (con sistemi attivi o passivi) per la messa a punto di strategie di adattamento; • Perseguire la conoscenza del rischio locale anche attraverso un approccio basato sulla misura diretta degli effetti prodotti sulle opere dal processo di degrado; • Indirizzare l'attivazione di ricerche interdisciplinari a differenti materiali, in condizioni ambientali diverse e monitorate, con e senza impiego di prodotti per il trattamento di superfici; • Effettuare studi mirati sui diversi sistemi attivi e passivi o combinati che possono essere impiegati per la stabilizzazione delle condizioni microclimatiche e di qualità dell'aria al fine di sviluppare strategie di adattamento inerenti l'impiego di vetrine espositive.
--	--

	Grigie • Monitoraggio continuo; • Manutenzione ordinaria (da preferire ad interventi di restauro); • Raccolta di dati per supportare le decisioni sia a livello nazionale che regionale Materiali lapidei • Approntare tecniche e metodi di pulitura diversi rispetto a quelli utilizzati fino ad ora; • Attuare interventi protettivi superficiali idrorepellenti e di consolidamento Legno • Stabilizzare l'umidità relativa; • Intensificare e, laddove non sono presenti, attivare, controlli sistematici delle condizioni termo-igrometriche Metalli • Riduzione dell'esposizione del patrimonio culturale agli agenti corrosivi, con possibile delocalizzazione dei manufatti
	Patrimonio costruito ed edifici • Riprogettare opportunamente i sistemi di drenaggio delle acque; • Protezione delle superfici e delle strutture storiche contro l'eccessivo irraggiamento solare; • Cambiare l'approccio tradizionale del restauro mirato a salvaguardare gli elementi o strutture originali, a favore di un approccio volto a migliorare la durabilità di una struttura o di un elemento in considerazione della vulnerabilità ai cambiamenti climatici; • Sostituzione dell'originale con una replica Materiali esposti in ambiente museale • Controlli in ambienti museali e/o musealizzati (con sistemi attivi o passivi) per la messa a punto di strategie di adattamento; • Perseguire la conoscenza del rischio locale anche attraverso un approccio basato sulla misura diretta degli effetti prodotti sulle opere dal processo di degrado; • Indirizzare l'attivazione di ricerche interdisciplinari a differenti materiali, in condizioni ambientali diverse e monitorate, con e senza impiego di prodotti per il trattamento di superfici; • Effettuare studi mirati sui diversi sistemi attivi e passivi o combinati che possono essere impiegati per la stabilizzazione delle condizioni microclimatiche e di qualità dell'aria al fine di sviluppare strategie di adattamento inerenti l'impiego di

		vetrine espositive. Paesaggi e beni paesaggistici vincolati • Effettuare interventi di restauro e ripristino nei casi in cui l'incidenza umana recente li abbia compromessi
Trasporti e infrastrutture	Soft • Integrazione delle norme tecniche degli studi di impatto ambientale (VIA e VAS) per fornire elementi di riferimento ad eventuali opere di adattamento; • Misure di tutela del territorio, diffusione della consapevolezza dei rischi (risk-awareness), possibilità di un'assicurazione obbligatoria, introduzione di meccanismi di compensazione; • Costituzione di un comitato scientifico per la mappatura dei rischi; • Integrazione dell'adattamento in strumenti di pianificazione quali a livello comunale il piano urbano della mobilità (PUM) e il piano urbano del traffico (PUT) e ai livelli superiori gli ulteriori piani di settore	
	Verdi Infrastrutture verdi • Mantenimento di aree naturali (zone agricole, umide, laghi) dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense; • Mantenimento di corridoi e cinture verdi. Infrastrutture di trasporto pubblico • Protezione dalle inondazioni la mitigazione del calore all'interno delle stazioni sotterranee della metropolitana; • Integrazione tra infrastrutture verdi e mobilità lenta.	
	Grigie Infrastrutture aeroportuali • Assicurare il drenaggio delle piste aeroportuali a seguito di eventi di pioggia, grandine o neve per garantire l'operabilità	Grigie Infrastrutture di trasporto ferroviario • Interventi di stabilizzazione del sedime ferroviario e di modifica delle tecniche di costruzione dei binari, con l'utilizzo di strutture che non cedano alle variazioni di temperatura; • Assegnare un'adeguata priorità alla manutenzione delle strade ferrate, e alla verifica e adeguamento dei franchi liberi dei ponti ferroviari su fiumi a mutato regime idraulico Infrastrutture portuali • Rialzare le strade e i magazzini a rischio di allagamento, aumentare l'altezza dei muri che circondano i magazzini, riorganizzare lo spazio

		del porto in modo da non localizzare i magazzini in aree vulnerabili, dragare regolarmente il fondo delle aree portuali
	Infrastrutture stradali • Identificazione dei punti della rete stradale a rischio di allagamento e gestione ottimale del sistema fognario di drenaggio delle acque; • Sostituzione della copertura stradale con asfalti drenanti e allo stesso tempo resistenti alle alte temperature; • Rialzare il sedime di una strada nel caso di innalzamento del livello del mare; • Controllare con maggiore regolarità la manutenzione delle strade; • Provvedere alla disponibilità di una rete di raccolta dati e di comunicazione	
Industrie pericolose	Soft • Pianificazione territoriale per individuare le zone di collocazione ottimale di nuove infrastrutture ed attività pericolose; • Messa in atto di una strategia comunicativa finalizzata a portare all'attenzione dell'industria la necessità di mettere in atto le azioni di adattamento riconducibili alla propria responsabilità; • Aggiornamento ed integrazione del quadro normativo (es: VIA, VAS) con l'introduzione di obblighi per i gestori di attività ed infrastrutture pericolose di riesaminare i propri sistemi di gestione della sicurezza alla luce degli aspetti degli eventi naturali riconducibili ai cambiamenti climatici con conseguenze sugli impianti tecnologici pericolosi (cosiddetti eventi <i>NaTech</i>). • Sviluppo ed adozione, in particolare nei bacini idrografici caratterizzati da un'elevata concentrazione di stabilimenti pericolosi, di sistemi di allerta per i pericoli, basati almeno sui seguenti elementi: rete strumentale di rilevazione deviazioni, analisi dei dati e previsioni <i>computer-based</i>, valutazione e diffusione dell'allerta; • Aggiornamento formativo per la gestione dei rischi <i>NaTech</i> rivolto ai responsabili per la pianificazione territoriale o comunque coinvolti nella localizzazione delle attività pericolose; • Aggiornamento formativo per la gestione delle emergenze <i>NaTech</i> rivolto agli addetti alla pianificazione ed alla gestione delle emergenze, in modo da fornire informazioni e criteri di indirizzi operativi adeguati ai casi di situazione multi-pericolo; • Ripensare al ruolo dello Stato nella gestione del rischio, in particolare quello legato alle alluvioni e agli allagamenti, attraverso misure di tutela del territorio, diffusione della consapevolezza dei rischi (<i>risk-</i>	

	<i>awareness</i>), possibilità di un'assicurazione obbligatoria, introduzione di meccanismi di compensazione; • Costituzione di un comitato scientifico (o l'integrazione del mandato di strutture esistenti), che, attraverso l'uso di scenari climatici con un'elevata risoluzione spaziale, elabori, anche attraverso la messa a sistema di quanto già predisposto ai sensi delle normative vigenti (ad es. Direttiva alluvioni e Direttiva Seveso), una mappa dei rischi per le infrastrutture e le industrie pericolose, come strumento utile per ridurre il grado di incertezza; • Integrazione nelle pianificazioni di emergenza per attività esistenti di scenari <i>NaTech</i> e delle corrispondenti misure di preparazione e risposta; • Integrazione dell'adattamento negli strumenti di pianificazione del sistema infrastrutturale ed industriale; • Autorizzare <i>nuove infrastrutture ed attività pericolose</i> solo al di fuori di zone che, a causa dei cambiamenti climatici, possono essere interessate con maggiore frequenza o intensità da inondazioni (aree prossime a corsi d'acqua, corpi idrici e litorali), da fenomeni di erosione o eventi franosi, da fenomeni meteorologici estremi o da incendi boschivi; • Identificazione delle aree vulnerabili (a rischio di allagamento, fulminazioni o frana) presenti sul territorio nazionale per <i>infrastrutture ed attività pericolose esistenti</i>	
		Verdi • Interventi non invasivi sui corsi d'acqua, anche basati sui principi dell'ingegneria naturalistica e della pratica sostenibile di uso del suolo, finalizzati a prevenire e mitigare gli effetti degli eventi estremi
	Grigie • Autorizzare <i>nuove infrastrutture ed attività pericolose</i> solo al di fuori di zone che, a causa dei cambiamenti climatici, possono essere interessate con maggiore frequenza o intensità da inondazioni (aree prossime a corsi d'acqua, corpi idrici e litorali), da fenomeni di erosione o eventi franosi, da fenomeni meteorologici estremi o da incendi boschivi; • Identificazione delle aree vulnerabili (a rischio di allagamento, fulminazioni o frana) presenti sul territorio nazionale per <i>infrastrutture ed attività pericolose esistenti</i>	Grigie • Adattamento preventivo, consistente nella costruzione o adeguamento di infrastrutture ed attività meno pericolose e resilienti; • Costruzione di opere di difesa strutturale (ad es. dighe, barriere)

Energia	Soft - Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva; - Prescrivere, tramite i Regolamenti Edilizi Comunali, che gli edifici di nuova realizzazione siano “<i>climate proof</i>”; - Promuovere per i gestori di impianti, in particolare quelli come le centrali termoelettriche che richiedono investimenti elevati, la gestione dei rischi attraverso l'apertura di un conto assicurativo	
	- Promuovere lo sviluppo di <i>microgrid</i>; - Promuovere i programmi di orientamento della domanda (“<i>demand response programmes</i>”); - Diversificare le fonti primarie; - Promuovere le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica; <i>Demand side management</i>, ovvero modificare la domanda dei consumatori di energia attraverso vari metodi quali incentivi finanziari e campagne educative; - Utilizzare sistemi di stoccaggio dell'energia, - Integrare e sviluppare le reti, - Utilizzare contratti che prevedano l'interrompibilità del servizio; - Sostenere l'evoluzione in corso da un sistema centralizzato a uno distribuito - Mettere in atto una serie di provvedimenti di razionalizzazione, programmazione e riduzione dei consumi, che non riguardano esclusivamente l'ambito della produzione di energia elettrica, al fine di ridurre le conseguenze delle possibili crisi idriche estive, che possono accentuare i conflitti tra l'utilizzo dell'acqua per usi agricoli e per altri utilizzi (industriale, produzione elettrica, usi civili, navigazione fluviale); - Ridurre la produzione degli impianti o sospenderne il funzionamento nei casi più gravi di crisi idriche estive.	- Nella produzione idroelettrica, supportare gli accordi e le azioni concertate tra i soggetti interessati nella gestione delle acque e degli invasi (autorità di bacino, agricoltori e produttori stessi) attraverso strumenti modellistici; - Nella produzione idroelettrica, sviluppare programmi di incentivazione economica per lo sviluppo di nuova capacità di stoccaggi data la scarsità di nuovi siti economicamente sostenibili.
	Grigie - Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva; - Prescrivere, tramite i Regolamenti Edilizi Comunali, che gli edifici di nuova realizzazione siano “<i>climate proof</i>” - Interramento di parte della rete; - Utilizzo di sistemi di trasmissione flessibili in corrente alternata; - Installazione di sistemi di monitoraggio; - Aumentare la disponibilità di sistemi di monitoraggio meteo che permettano di conoscere tempestivamente l'andamento dell'offerta di energia idroelettrica e che forniscano informazioni utili a tutti i gestori delle risorse idriche; - Rafforzare il controllo/monitoraggio della variabilità dell'apporto d'acqua lungo l'arco dell'anno al fine di tutelare le condizioni ecologiche del corso d'acqua ed evitare i conflitti legati agli altri usi della risorsa, in particolare quelli agricoli	
	Promuovere lo sviluppo di <i>microgrid</i>;	Nella produzione termoelettrica,

	• Promuovere i programmi di orientamento della domanda ("<i>demand response programmes</i>") • Diversificare le fonti primarie; • Promuovere le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica; • <i>Demand side management</i>, ovvero modificare la domanda dei consumatori di energia attraverso vari metodi quali incentivi finanziari e campagne educative; • Utilizzare sistemi di stoccaggio dell'energia, • Integrare e sviluppare le reti, • Utilizzare contratti che prevedano l'interrompibilità del servizio; • Sostenere l'evoluzione in corso da un sistema centralizzato a uno distribuito	sostituire i sistemi di raffreddamento a ciclo aperto con sistemi a ciclo chiuso, e dotarli di raffrattori ad aria o di pompe addizionali, oppure di torri di raffreddamento; • Nella produzione idroelettrica, supportare gli accordi e le azioni concertate tra i soggetti interessati nella gestione delle acque e degli invasi (autorità di bacino, agricoltori e produttori stessi) attraverso strumenti modellistici; • Nella produzione idroelettrica, aumentare i volumi dei serbatoi di stoccaggio nella gestione ordinaria per far fronte alla crescente variabilità delle precipitazioni e, di conseguenza, delle disponibilità idriche; • Investire in sistemi di raffreddamento più efficaci in fase di progettazione degli impianti a biomassa
Area alpina e appenninica	Soft • Favorire il sistema di comprensione globale nella gestione delle acque montane, incrementando gli sforzi nell'ambito della ricerca e collaborazione tra regioni montane; • Estendere e rinforzare i già esistenti strumenti di negoziazione, percorsi partecipativi, e strumenti di tutela e gestione delle acque disponibili a livello nazionale e specificamente in aree montane; • Assicurare la progressiva conformità alla normativa in materia del deflusso minimo vitale e gli standard di qualità delle acque superficiali in conformità alla Direttiva Quadro delle Acque; • Verificare le basi legali riguardanti l'immissione dell'acqua di raffreddamento delle fabbriche e impianti termoelettrici in aree montane ; • Estendere gli attuali strumenti di monitoraggio e controllo della qualità delle risorse idriche per ampliare la caratterizzazione dettagliata delle acque montane e intensificare gli attuali sistemi di sorveglianza, oltre ad assicurare il monitoraggio e valutazione approfondita della vulnerabilità locale al rischio naturale; • Rinforzare e revisionare gli attuali sistemi di regolazione dei livelli dei laghi e invasi montani per assicurare una maggiore	Soft • Rafforzare le reti di monitoraggio ecologico a lungo termine già esistenti • Eventualmente rivedere la perimetrazione delle aree protette montane (specialmente quelle ad alta quota) per riadattarle agli ulteriori spostamenti/risalite delle specie animali e vegetali; • Potenziare l'ampliamento delle banche genetiche e di germoplasma; • Promuovere iniziative di ricerca sull'influenza della prevista modifica nella distribuzione e tipo di comunità vegetali sull'incremento del rischio di degrado dei suoli montani; • Promuovere il dialogo e la collaborazione intersettoriale per la scelta di strategie e misure di adattamento a lungo termine, in armonia con gli obiettivi comuni di mitigazione; • Limitare i tassi di consumo di suolo montano e potenziare il recupero delle zone agricole terrazzate in disuso, mediante l'adozione di misure e indirizzi per preservare i suoli e le loro funzioni; • Considerare l'effetto della

	protezione e adeguamento ai mutamenti climatici in corso e futuri; • Assicurare e potenziare un elevato grado di consapevolezza e sensibilità cittadina e istituzionale nella gestione sostenibile e uso razionale e ottimale delle risorse idriche; • Individuazione di misure/piani di emergenza, riduzione e restrizione dei consumi per settori in caso di siccità grave e ridimensionamento dei warning system in previsione di situazioni più frequenti di scarsità idrica. • Intensificare la ricerca e gli sforzi per ridurre le incertezze sugli impatti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi e la biodiversità, identificando le lacune conoscitive e incentivando il processo di condivisione dei dati • Integrare l'adattamento ai cambiamenti climatici nei piani e programmi di pianificazione, gestione e protezione della biodiversità disponibili per le aree montane • Promuovere lo scambio d'informazione e la collaborazione tra organismi competenti nel settore della biodiversità montana, individuando e coinvolgendo gli interlocutori regionali e nazionali della Pianificazione Urbanistica e del Territorio e del Settore Veterinario e Agricolo; • Migliorare la caratterizzazione dei micro-aggiustamenti climatici, zone di rifugio e gradienti delle variabili climatiche a una scala ragionevole; • Ridimensionare se necessario le politiche forestali e di prevenzione e lotta contro gli incendi boschivi montani in funzione dei rischi indotti dai cambiamenti climatici • Rafforzare e reindirizzare se necessario gli attuali piani di monitoraggio e controllo delle specie vulnerabili, specie esotiche, agenti infestanti e qualità delle acque considerando i cambiamenti indotti dai mutamenti climatici; • Armonizzare le politiche di adattamento dei settori montani con gli obiettivi in materia di tutela, valorizzazione e ripristino della biodiversità per massimizzare le sinergie positive; • Assicurare il mantenimento e delle banche genetiche e di germoplasma di specie montane a rischio e varietà di colture tradizionali; • Introdurre le considerazioni sui cambiamenti climatici in atto e futuri nei processi di Valutazione d'Impatto	vulnerabilità climatica nell'accrescere il quadro generale d'incertezza associato all'instabilità economica e finanziaria e nel ridurre la propensione a investire in nuovi sistemi di gestione di lungo periodo
--	--	---

	Ambientale (VIA) e Valutazione Ambientale Strategica (VAS) attraverso l'incorporazione di nuovi criteri e prescrizioni. • Revisionare e aggiornare in maniera continua la cartografia di rischio delle aree montane italiane considerando le implicazioni future dei cambiamenti climatici valutando, armonizzando e migliorando i differenti metodi di mappatura, prevenzione e gestione del rischio in aree montane • Integrare l'adattamento nella pianificazione territoriale • Adeguare gli attuali strumenti di allerta, pre-allerta e gestione delle emergenze, a fronte dell'aumento di frequenza di eventi idrogeologici pericolosi; • Ridurre le incertezze sui rischi maggiori, sui potenziali impatti e sulle previsioni future derivate dall'aumento del rischio glaciale; • Rafforzare l'attuale rete di monitoraggio e di valutazione dei rischi naturali ed eventi estremi nella pianificazione territoriale, considerare tutti i rischi naturali entro un'area definita; • Migliorare le basi per la valutazione dei processi legati ai pericoli naturali e dell'efficacia delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici, in cooperazione con i Paesi della regione alpina, assicurando l'armonizzazione e condivisione trasparente dei dati di monitoraggio, terminologia e metodologie di calcolo di rischio integrato, oltre che assicurando lo scambio di esperienze e buone pratiche; • Usare gli strumenti di gestione del rischio per indagare le conseguenze sociali ed economiche di diverse misure di adattamento; • Assicurare l'integrazione e assimilazione dei risultati delle proiezioni climatiche nei modelli idrogeologici e geomorfologici per migliorare lo stato delle conoscenze sui meccanismi di trasmissione degli effetti dei cambiamenti climatici sull'incremento in intensità e frequenza dei rischi naturali prevalenti in aree montane • Garantire, attraverso il consolidamento del piano d'informazione pubblica in zone montane, un adeguato grado d'informazione alla cittadinanza; • Adeguare gli attuali sistemi di emergenza allertamento e pre-allertamento dei rischi naturali, attraverso la messa in rete e il	
--	--	--

	sostegno delle attività di monitoraggio esistenti. • Promuovere e coordinare iniziative di ricerca per coprire le lacune conoscitive sui fattori indotti da i cambiamenti climatici che possano indurre incrementi dell'erosione idrica e perdita di suolo nei versanti delle aree montane; • Approfondire le conoscenze sull'influenza dei processi di scioglimento accelerato della criosfera (ghiacciai, permafrost e nevi perenni) nelle diverse tipologie di erosione idrica del suolo; • Intensificare e approfondire le attuali reti di monitoraggio dei suoli in zone montane e dei processi derivati di degrado del territorio, come strumenti fondamentali per la valutazione e la prevenzione dei rischi; • Calibrare e validare gli attuali modelli di perdita di suolo nelle aree montane considerando le implicazioni dei cambiamenti climatici nelle variabili da cui dipendono i processi erosivi; • Intensificare le iniziative di ricerca per colmare le lacune conoscitive sulle implicazioni dei cambiamenti climatici nell'inquinamento atmosferico • Approfondire i meccanismi d'influenza delle principali variabili meteo climatiche ed eventi climatici estremi sulle dinamiche e modalità di diffusione dei principali inquinanti atmosferici nelle aree montane • Adeguare gli attuali sistemi di sorveglianza e allarme al possibile incremento di situazioni d'inquinamento atmosferico grave dovuto ai cambiamenti climatici • Migliorare la gestione dei reflui zootecnici nelle aziende agrarie montane per limitare l'emissione di composti volatili inquinanti; • Promuovere guide di buone pratiche per ridurre le emissioni d'inquinanti atmosferici e gas climalteranti nei settori della produzione energetica a biomasse, estrazione e distribuzione di biomasse, trasporto su strada, trattamento e smaltimento di residui, produzione agricola e agro-zootecnica, combustioni industriali e altri processi produttivi ad alti livelli emissivi; • Garantire la sensibilizzazione e consapevolezza della cittadinanza sui rischi dell'inquinamento atmosferico e la sua relazione con le variabili climatiche; • Promuovere l'uso delle biomasse a scopi di riscaldamento in consapevolezza ai fattori	
--	---	--

	climatici e di qualità dell'aria ossia in apparecchi e impianti che garantiscano le prestazioni emissive ed energetiche migliori e con ottimale tipologia di biomassa per non favorire effetti controproducenti in termini di inquinanti locali; • Diversificare l'offerta turistica invernale, aumentando la fruibilità dei territori montani per forme di sport invernali a minor impatto ambientale • Potenziare la diversificazione dell'offerta turistica nelle aree montane oltre al turismo invernale coinvolgendo il settore privato nelle iniziative di adattamento; • Rafforzare lo scambio esperienziale e di "buone pratiche" tra regioni e paesi frontalieri; • Promuovere misure volte ad adattare l'apertura e la durata della stagione invernale all'effettiva disponibilità di neve; • Irrobustire gli attuali sistemi di monitoraggio e previsionali; • Ridurre le lacune conoscitive sui flussi turistici e i bilanci di fatturato dei comprensori sciistici delle aree montane italiane; • Verificare ed eventualmente aggiornare i processi autorizzativi e di governo del territorio riguardo ai cambiamenti climatici in atto e futuri; • Ridurre le incertezze concernenti gli impatti dei cambiamenti climatici nel settore turistico invernale; • Incentivare iniziative di analisi costi-benefici dei comprensori sciistici alpini e appenninici; • Rivedere e rinforzare se necessario gli attuali sistemi emergenziali e di evacuazione veloce considerando l'incremento delle circostanze climatiche avverse e calamità naturali; • Favorire, anche orientando la programmazione dei contributi europei, iniziative che promuovano la montagna e le diverse modalità di fruizione, in tutte le stagioni • Rafforzare la programmazione dei servizi sanitari considerando le implicazioni della maggior frequenza e intensità delle ondate di calore estive e i diversi rischi alluvionali e glaciali; • Ampliare gli sforzi e le risorse nell'ambito della prevenzione e controllo, ridimensionandoli se necessario in funzione dei mutamenti climatici;	
--	---	--

	• Potenziare, secondo il tipo di rischio, l'applicazione dei sistemi di allerta esistenti oltre alle ondate di calore, anche agli altri rischi montani correlati ai cambiamenti climatici (emergenze piene improvvise, frane, valanghe e rischi glaciali, emergenze epidemiche, etc.); • Continuare ad assicurare un alto livello di sicurezza sanitaria nell'ambito del controllo della qualità delle acque montane di consumo, sicurezza alimentare nei prodotti tipici, diffusione di malattie da vettore qualità dell'aria, considerando inoltre le possibili implicazioni dei cambiamenti climatici nei parametri di interesse. • Ridurre le incertezze sui rischi maggiori, possibili impatti e pressioni future sull'agro-ecosistema montano italiano • Ridurre le incertezze sui rischi principali, sui possibili impatti e sulle pressioni future in relazione agli afflussi meteorici e alla disponibilità delle risorse idriche; • Rafforzare e reindirizzare gli esistenti piani di monitoraggio e sistemi di sorveglianza degli organismi nocivi in modo proattivo, secondo le nuove evidenze climatiche e le loro conseguenze; • Sviluppare modelli di analisi costi-benefici delle misure di adattamento dei settori agroalimentare e agro forestale considerando esplicitamente i costi dell'incertezza associata all'instabilità climatica nel ridurre la propensione a investire per modelli di adattamento che garantiscano stabilità nel lungo periodo; • Confrontare i costi dell'adattamento ai costi dell'inazione; • Incentivare una gestione del suolo conservando le sue funzioni e servizi principali di fertilità naturale, capacità di agire come sink di carbonio, capacità di trattenimento dell'acqua, tutela della biodiversità montana e protezione di fronte a eventi idrogeologici e i fenomeni di erosione idrica del suolo nei versanti; • Definire misure di intervento per supportare le aziende agricole nel processo di adattamento ai cambiamenti climatici, offrendo servizi di consulenza tecnico-gestionale; • Assicurare l'integrazione del processo di adattamento del settore agricolo montano negli strumenti programmatici e finanziari della Politica Agricola Comune • Ridurre le incertezze concernenti gli impatti	
--	---	--

	dei cambiamenti climatici sui sistemi di produzione energetica in montagna; • Rinforzare i sistemi di monitoraggio e controllo delle infrastrutture di produzione di energia e i sistemi di previsione dei consumi considerando le implicazioni dei cambiamenti climatici nel settore energetico montano; • Favorire la transizione a un modello di generazione distribuita di energia in confronto agli attuali modelli di produzione centralizzata; • Incentivare l'esecuzione di un sistema d'interconnessione tra i diversi sistemi di generazione energetici delle diverse regioni montane (anche tra altre nazioni nel caso delle aree montane alpine) in modo ad aumentare la flessibilità del settore energetico in aree specialmente vulnerabili ai cambiamenti climatici; • Considerare l'evoluzione delle variabili climatiche e le sue implicazioni nel fabbisogno energetico negli attuali sistemi di previsione delle crisi e picchi di domanda; • Stimolare e incentivare l'edilizia efficiente dal punto di vista energetico e i sistemi di climatizzazione passiva, in grado di soddisfare i nuovi requisiti di comfort termico a costo energetico basso o "0"; • Incoraggiare campagne d'informazione e sensibilizzazione pubblica per aumentare la consapevolezza cittadina a fronte dei problemi energetici e promuovere la riduzione dei consumi; • Sostenere e incentivare interventi volti a incrementare il risparmio ed efficienza energetica tramite il ricorso a energie alternative nelle aziende agro-alimentare montane.	
	Verdi • Potenziare le misure di conservazione e ripristino dell'integrità ecologica delle fasce laterali dei fiumi; • Limitare la frammentazione degli habitat montani; • Garantire lo spazio necessario nelle sponde dei corsi d'acqua, e limitare gli usi del suolo che lo impermeabilizzano, • Analizzare e aggiornare se necessario i sistemi di protezione esistenti considerando la mutevole situazione dei pericoli, privilegiando l'uso di sistemi di protezione naturali nelle opere di protezione supplementari ove necessarie;	Verdi • Assicurare la connettività progressiva delle aree protette entro le zone montane e tra le Alpi e gli Appennini • Promuovere il recupero di zone agricole montane terrazzate e di versante in disuso e assicurare una corretta manutenzione delle sponde e opere idrauliche

	Assicurare la riduzione dei rischi naturali montani correlati ai cambiamenti climatici nel settore turistico attraverso l'adozione di misure tecniche di protezione dell'uomo e dei beni, privilegiando l'adeguamento delle infrastrutture già esistenti e l'impiego di misure protettive con un approccio ecosistemico	
	Grigie - Ottimizzare le riserve idriche disponibili (ad es. adeguamento dell'offerta, irrigazione efficiente, agricoltura conservativa per incrementare la capacità d'immagazzinamento di acqua, ottimizzazione dei sistemi di distribuzione, potenziare sistemi di raccolta d'acqua a scopi d'innevamento); - Rinforzare gli attuali modelli di analisi dei dati meteo-climatici per ridurre le incertezze sulle previsioni a medio - lungo termine (ad es. analisi , trend e diagnosi precoce); - Rinforzare gli attuali sistemi di monitoraggio della risorsa ad alta quota; - Garantire lo spazio necessario nelle sponde dei corsi d'acqua, e limitare gli usi del suolo che lo impermeabilizzano, - Analizzare e aggiornare se necessario i sistemi di protezione esistenti considerando la mutevole situazione dei pericoli, privilegiando l'uso di sistemi di protezione naturali nelle opere di protezione supplementari ove necessarie; - Incoraggiare la progettazione di nuovi sistemi di trasporto pubblico a basse emissioni nelle aree montane con particolare attenzione ai siti di grande affluenza turistica e allargare l'attuale rete di trasporti pubblici nelle aree montane riducendo l'utilizzo del mezzo privato; - Promuovere il miglioramento tecnologico dei sistemi di riscaldamento domestici a biomasse in termini di prestazioni emmissive di inquinanti; - Aggiornare l'attuale cartografia dettagliata dei rischi naturali nei siti di frequentazione turistica in considerazione alle implicazioni dei cambiamenti climatici; - Promuovere l'implementazione d'innovazioni tecniche di adeguamento e rivitalizzazione degli impianti sciistici laddove fattibile e redditizio - Ampliare gli attuali sistemi di controllo e monitoraggio epidemiologico attraverso lo sviluppo di modelli di diffusione delle	Grigie Promuovere il recupero di zone agricole montane terrazzate e di versante in disuso e assicurare una corretta manutenzione delle sponde e opere idrauliche

	patologie rilevanti che considerino i cambiamenti nelle condizioni climatiche e dopo eventi climatici estremi; • Potenziare l'introduzione di nuove tecniche agricole per adattare il settore ai cambiamenti climatici e minimizzare i danni degli eventi estremi alle colture, in armonia con gli obiettivi di mitigazione e gestione delle acque; • Introdurre modifiche tecniche e gestionali per sfruttare la forza idrica disponibile in maniera ottimale in diverse condizioni idrologiche e di gestione delle risorse idriche montane, anche in considerazione ai cambiamenti climatici e al valore paesaggistico ed ecologico delle aree alpine; • Avvantaggiarsi della maggiore idoneità del territorio montano alla produzione di energie alternative, in particolare dell'energia solare fototermica e fotovoltaica.	
Distretto idrografico del fiume Po	Soft • Aggiornamento delle concessioni di prelievo in base ai fabbisogni ed alla disponibilità idrica e revisione del regime delle autorizzazioni; • Attuazione della Direttiva 2000/60/CE in relazione alla suddivisione delle competenze in tema idrico; • Attuazione delle norme in materia di invarianza idraulica e idrologica; • Rafforzamento organizzativo degli enti preposti alla gestione ed al controllo; • Sviluppo di bilanci idrici di bacino ai fini della verifica dei fabbisogni e della disponibilità attuale e futura; • Sviluppo di monitoraggio e modellistica quali-quantitativa della risorsa idrica ai fini del controllo e dello sviluppo di previsioni e proiezioni di disponibilità; • Utilizzo ottimale degli strumenti economici nella gestione integrata delle risorse idriche, quali la revisione delle tariffe idriche, la revisione dei canoni di prelievo e delle concessioni, l'abolizione delle tariffe forfettarie; • Presa in conto degli scenari di adattamento ai cambiamenti climatici nella gestione delle risorse idriche, a tutti i livelli di pianificazione; • Potenziamento dei servizi di piena e di magra (vigilanza, monitoraggio, allerta, azioni strutturali e non) da parte delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, della Protezione Civile e dei	Soft • Potenziamento della componente partecipativa nella gestione della risorsa idrica, attraverso l'istituzione del comitato permanente degli utenti o "Parlamento dell'acqua"; • Sviluppo di un'adeguata capacità di autofinanziamento per la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino, anche attraverso l'uso di strumenti economici; • Coordinamento degli strumenti di pianificazione territoriale attraverso i Piani di gestione dei distretti idrografici; • Sviluppo di linee guida, quali ad esempio standard nei sistemi tecnologici e di distribuzione dell'acqua in tutti i settori produttivi; • Integrazione delle reti di distribuzione e l'introduzione di meccanismi di trasferimento temporaneo delle concessioni di prelievo; • Sviluppo di meccanismi di ridistribuzione del rischio come i fondi di solidarietà e gli strumenti assicurativi

	Presidi Territoriali; • Redazione ed attuazione dei piani per la gestione dell'emergenza idrica, quali i Piani di gestione della siccità ed il Piano di gestione del rischio alluvioni.	
--	--	--

Azioni di tipo trasversale tra settori (soft, verdi o grigie)	
Settori d'azione	Azioni trasversali proposte
Risorse idriche - Dissesto idrogeologico – Ecosistemi di acque interne e di transizione – Agricoltura - Zone costiere - Turismo – Salute - Insediamenti urbani – Industrie pericolose – Area alpina e appenninica – Distretto idrografico del fiume Po	- Sviluppare (potenziare, o aggiornare) gli esistenti sistemi di allerta preventiva (<i>early warning</i>) contro i rischi legati ai cambiamenti climatici; - Introdurre le considerazioni sulla verifica di coerenza con i principi della Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici in atto e futuri nei processi di Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA) e Valutazione Ambientale Strategica (VAS) attraverso l’incorporazione di nuovi criteri e prescrizioni.
Risorse idriche - Desertificazione, degrado del territorio e siccità – Dissesto idrogeologico – Ecosistemi terrestri – Ecosistemi marini - Ecosistemi di acque interne e di transizione – Agricoltura e produzione alimentare – Zone costiere - Turismo – Salute – Patrimonio culturale – Trasporti e infrastrutture - Energia - Area alpina e appenninica	Sviluppare (potenziare, o aggiornare) le esistenti reti di monitoraggio, raccolta dati, database, sistemi di scambio di informazioni
Risorse idriche – Desertificazione, degrado del territorio e siccità – Dissesto idrogeologico - Agricoltura e produzione alimentare – Turismo – Salute –	Creare o potenziare la comunicazione/informazione/formazione/consapevolezza sugli impatti, le vulnerabilità i rischi e le possibilità di adattamento ai cambiamenti climatici nel settore

Trasporti e infrastrutture – Ecosistemi di acque interne e di transizione – Ecosistemi marini – Salute – Area alpina e appenninica – Insedimenti urbani – Patrimonio culturale – Industrie pericolose	
Risorse idriche – Desertificazione, degrado del territorio e siccità – Ecosistemi terrestri – Ecosistemi marini – Ecosistemi di acque interne e di transizione – Foreste – Agricoltura e produzione alimentare – Salute – Insedimenti urbani – Area alpina e appenninica – Zone costiere	• Promuovere la ricerca scientifica e le conoscenze di settore nell’ambito dei cambiamenti
Risorse idriche – Dissesto idrogeologico – Agricoltura e produzione alimentare – Zone costiere – Trasporti e infrastrutture – Industrie pericolose – Patrimonio culturale – Energia – Distretto idrografico del fiume Po	• Considerare strumenti economici di gestione del rischio climatico (assicurazioni, fondi mutualistici, etc.)
Risorse idriche – Dissesto idrogeologico	• Indagini ad alta risoluzione per individuare le zone più vulnerabili alle inondazioni e alla siccità; • Campagne di sensibilizzazione nelle aree affette da variazioni del ciclo idrologico con il coinvolgimento dei cittadini e delle associazioni; • Campagne di sensibilizzazione per i proprietari di immobili sui rischi idrologici, sulle misure di mitigazione del rischio e sulla riduzione dei consumi energetici. • Adattare la gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue e dei

	relativi sedimenti per una maggiore frequenza degli eventi estremi (alluvioni, siccità, etc.)
Risorse idriche- Insediamenti urbani	Gestione dei deflussi di pioggia in aree urbane e loro utilizzo.
Risorse idriche – Insediamenti urbani – Agricoltura e produzione alimentare - Energia	Sviluppare programmi integrati per migliorare l'efficienza degli usi irrigui, potabili e industriali per ottimizzare i consumi
Risorse idriche- Desertificazione, degrado del territorio e siccità	- Integrazione della lotta alla desertificazione nei Piani di gestione di distretto o ai Piani di Tutela delle Acque; - Piani di gestione della siccità; - Adattare la gestione degli impianti di trattamento delle acque reflue e dei relativi sedimenti per una maggiore frequenza degli eventi estremi (alluvioni, siccità, etc.) - Indagini ad alta risoluzione per individuare le zone più vulnerabili alle inondazioni e alla siccità; - Realizzazione di una approfondita valutazione dello stato delle risorse idriche superficiali e sotterranee, in particolare nelle zone più aride del Paese; - Miglioramento della capacità di ritenzione idrica dei suoli; - Sviluppo della disponibilità di risorse idriche di buona qualità, mediante infrastrutture adeguate di accumulo, trasferimento e distribuzione, in piena coerenza e continuità con gli attuali regimi di gestione dei bacini idrici, consentendo di impiantare colture di qualità all'interno di ampi programmi di sviluppo; - Sviluppo e diffusione di sistemi di captazione e utilizzo delle acque piovane; - Ulteriore diffusione dei metodi di irrigazione a goccia o comunque a risparmio idrico; - Miglioramento della rete di distribuzione idrica (opere di manutenzione, ammodernamento) e della gestione nelle zone affette da insufficiente o scarsa disponibilità; - Protezione delle zone ripariali, controllo sanzione degli scarichi abusivi nei corsi idrici; - Protezione e ripristino delle zone umide per contrastare il fenomeno della salinizzazione dei suoli e delle falde idriche nelle aree costiere; - Sviluppo e diffusione di nuovi e tradizionali sistemi di accumulo dell'acqua piovana, di fitodepurazione delle acque reflue e di loro utilizzo.
Risorse idriche- Desertificazione, degrado del territorio e siccità -Agricoltura	- Promozione di incentivi per l'adozione di pratiche agricole più sostenibili (anche attraverso la selezione di specie maggiormente idonee, e interventi di ingegneria naturalistica con l'utilizzo di specie vegetali che richiedono poca acqua); - Promozione della diffusione e dell'applicazione di conoscenze locali e tradizionali di gestione del suolo e dell'acqua; - Incentivare la gestione collettiva per il settore irriguo; - Riordini irrigui, modifiche degli esercizi irrigui e dei piani contributivi; - Sostenere la pianificazione aziendale, l'innovazione e la modernizzazione della gestione in campo agricolo; - Sostenere la diversificazione delle attività e delle produzioni in campo agricolo in relazione alla mutata fenologia tenendo conto delle diverse tipologie di suolo e di clima - Scelta di sistemi d'irrigazione che massimizzino l'efficienza d'uso dell'acqua pur garantendo la prevenzione di rischi di salinizzazione dei suoli in zone aride; - Sostituzione delle colture o varietà in relazione alle caratteristiche ambientali

		specifiche dei siti e riduzione di cultivar che necessitano di enorme richiesta idrica (mais); • Creazione di zone tampone fra aree coltivate e corsi d'acqua; • Irrigazione pianificata sulla base degli effettivi fabbisogni irrigui stimati da appositi servizi di assistenza tecnica; • Investimenti sul capitale umano per il miglioramento della gestione dell'acqua nei comprensori irrigui che fanno capo a infrastrutture di approvvigionamento idrico; • Integrazione della ricerca scientifica nelle attività produttive per un miglioramento della produttività e della sostenibilità dell'uso del suolo
Desertificazione, degrado del territorio e siccità – Agricoltura e produzione alimentare		• Utilizzo, soprattutto in aree a rischio desertificazione, di coltivazioni non idro-esigenti; • Promozione dell'uso di concimi organici e di metodi conservativi di coltivazione; • Adozione di lavorazioni del terreno "più semplificate" rispetto all'aratura profonda tradizionale; • Limitazione di sbancamenti e livellamenti; • Promozione dell'uso di siepi per dividere le diverse aree coltivate e nello stesso tempo fungere da barriere di assorbimento delle sostanze chimiche utilizzate in agricoltura (prodotti fitosanitari, concimi) la cui diffusione all'esterno dell'area stessa viene così limitata; • Avvicendamento delle colture; • Riduzione del carico animale nelle aree degradate per consentire il ripristino della copertura vegetale e la riduzione dell'erosione del suolo; • Incremento della copertura vegetale nelle zone aride o degradate; • Forestazioni dei terreni degradati e soggetti ad erosione e interventi diffusi di rinaturalizzazione al fine di ridurre il degrado del territorio; • Rigenerazione peri-urbana di aree industriali o di infrastrutture di trasporto per una maggiore resilienza territoriale (es. le esperienze di New York, Detroit o il progetto WWF - The Hub Rotaie Verdi); • Ripristino di un adeguato contenuto di sostanza organica nei suoli, limitando il ricorso a concimi inorganici, ed aumentando l'uso di concimi organici e compost, ovvero l'utilizzazione di biomasse di rifiuto e scarto. Eliminazione o riduzione accentuata dei fertilizzanti chimici sostituiti con compost certificato da scarto organico e utilizzo massivo del compost per ripristinare l'equilibrio chimico-fisico del terreno (contribuendo inoltre alla cattura della CO₂);
Desertificazione, degrado del territorio e siccità – Ecosistemi di acque interne e di transizione		• Sviluppo di ulteriori sistemi di compensazione per la gestione e la tutela dei degli ecosistemi naturali a supporto della sostenibilità dei servizi ecosistemici
Trasporti e infrastrutture – Industrie pericolose		• Ripensare al ruolo dello Stato nella gestione del rischio, in particolare quello legato alle alluvioni e agli allagamenti, attraverso misure di tutela del territorio, diffusione della consapevolezza dei rischi (risk-awareness), possibilità di un'assicurazione obbligatoria, introduzione di meccanismi di compensazione; • Integrazione delle norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e dei rapporti di sicurezza per fornire elementi di riferimento ad eventuali opere di adattamento (ad es. VIA e VAS); • Costituzione di un Comitato Scientifico per l'elaborazione di una mappa di rischio
Trasporti e infrastrutture – Dissesto idrogeologico		• Mantenimento di aree naturali (zone agricole, umide, laghi) dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense;

Area alpina appenninica - Energia	• Introdurre modifiche tecniche e gestionali per sfruttare la forza idrica disponibile in maniera ottimale in diverse condizioni idrologiche e di gestione delle risorse idriche montane, anche in considerazione ai cambiamenti climatici e al valore paesaggistico ed ecologico delle aree alpine; • Avvantaggiarsi della maggiore idoneità del territorio montano alla produzione di energie alternative, in particolare dell'energia solare fototermica e fotovoltaica; • Ridurre le incertezze concernenti gli impatti dei cambiamenti climatici sui sistemi di produzione energetica in montagna; • Rinforzare i sistemi di monitoraggio e controllo delle infrastrutture di produzione di energia e i sistemi di previsione dei consumi considerando le implicazioni dei cambiamenti climatici nel settore energetico montano; • Favorire la transizione a un modello di generazione distribuita di energia in confronto agli attuali modelli di produzione centralizzata; • Incentivare l'esecuzione di un sistema d'interconnessione tra i diversi sistemi di generazione energetici delle diverse regioni montane (anche tra altre nazioni nel caso delle aree montane alpine) in modo ad aumentare la flessibilità del settore energetico in aree specialmente vulnerabili ai cambiamenti climatici; • Considerare l'evoluzione delle variabili climatiche e le sue implicazioni nel fabbisogno energetico negli attuali sistemi di previsione delle crisi e picchi di domanda; • Stimolare e incentivare l'edilizia efficiente dal punto di vista energetico e i sistemi di climatizzazione passiva, in grado di soddisfare i nuovi requisiti di comfort termico a costo energetico basso o "0"; • Incoraggiare campagne d'informazione e sensibilizzazione pubblica per aumentare la consapevolezza cittadina a fronte dei problemi energetici e promuovere la riduzione dei consumi; • Sostenere e incentivare interventi volti a incrementare il risparmio ed efficienza energetica tramite il ricorso a energie alternative nelle aziende agro-alimentare montane.
Area alpina appenninica Agricoltura produzione alimentare	• Potenziare l'introduzione di nuove tecniche agricole per adattare il settore ai cambiamenti climatici e minimizzare i danni degli eventi estremi alle colture, in armonia con gli obiettivi di mitigazione e gestione delle acque; • Ridurre le incertezze sui rischi maggiori, possibili impatti e pressioni future sull'agro-ecosistema montano italiano • Ridurre le incertezze sui rischi principali, sui possibili impatti e sulle pressioni future in relazione agli afflussi meteorici e alla disponibilità delle risorse idriche; • Rafforzare e reindirizzare gli esistenti piani di monitoraggio e sistemi di sorveglianza degli organismi nocivi in modo proattivo, secondo le nuove evidenze climatiche e le loro conseguenze; • Sviluppare modelli di analisi costi-benefici delle misure di adattamento dei settori agroalimentare e agro forestale considerando esplicitamente i costi dell'incertezza associata all'instabilità climatica nel ridurre la propensione a investire per modelli di adattamento che garantiscano stabilità nel lungo periodo; • Confrontare i costi dell'adattamento ai costi dell'inazione; • Incentivare una gestione del suolo conservando le sue funzioni e servizi principali di fertilità naturale, capacità di agire come sink di carbonio, capacità di trattenimento dell'acqua, tutela della biodiversità montana e protezione di fronte a eventi idrogeologici e i fenomeni di erosione idrica del suolo nei versanti; • Definire misure di intervento per supportare le aziende agricole nel processo di adattamento ai cambiamenti climatici, offrendo servizi di consulenza tecnico-gestionale; • Assicurare l'integrazione del processo di adattamento del settore agricolo

	montano negli strumenti programmatici e finanziari della Politica Agricola Comune; • Limitare i tassi di consumo di suolo montano e potenziare il recupero delle zone agricole terrazzate in disuso, mediante l'adozione di misure e indirizzi per preservare i suoli e le loro funzioni; • Considerare l'effetto della vulnerabilità climatica nell'accrescere il quadro generale d'incertezza associato all'instabilità economica e finanziaria e nel ridurre la propensione a investire in nuovi sistemi di gestione di lungo periodo.
Area alpina e appenninica – Desertificazione, degrado del territorio e siccità	• Promuovere e coordinare iniziative di ricerca per coprire le lacune conoscitive sui fattori indotti da i cambiamenti climatici che possano indurre incrementi dell'erosione idrica e perdita di suolo nei versanti delle aree montane; • Approfondire le conoscenze sull'influenza dei processi di scioglimento accelerato della criosfera (ghiacciai, permafrost e nevi perenni) nelle diverse tipologie di erosione idrica del suolo; • Intensificare e approfondire le attuali reti di monitoraggio dei suoli in zone montane e dei processi derivati di degrado del territorio, come strumenti fondamentali per la valutazione e la prevenzione dei rischi; • Calibrare e validare gli attuali modelli di perdita di suolo nelle aree montane considerando le implicazioni dei cambiamenti climatici nelle variabili da cui dipendono i processi erosivi; • Promuovere iniziative di ricerca sull'influenza della prevista modifica nella distribuzione e tipo di comunità vegetali sull'incremento del rischio di degrado dei suoli montani
Area alpina e appenninica – Salute	• Ampliare gli attuali sistemi di controllo e monitoraggio epidemiologico attraverso lo sviluppo di modelli di diffusione delle patologie rilevanti che considerino i cambiamenti nelle condizioni climatiche e dopo eventi climatici estremi; • Rafforzare la programmazione dei servizi sanitari considerando le implicazioni della maggior frequenza e intensità delle ondate di calore estive e i diversi rischi alluvionali e glaciali; • Ampliare gli sforzi e le risorse nell'ambito della prevenzione e controllo, ridimensionandoli se necessario in funzione dei mutamenti climatici; • Potenziare, secondo il tipo di rischio, l'applicazione dei sistemi di allerta esistenti oltre alle ondate di calore, anche agli altri rischi montani correlati ai cambiamenti climatici (emergenze piene improvvise, frane, valanghe e rischi glaciali, emergenze epidemiche, etc.); • Continuare ad assicurare un alto livello di sicurezza sanitaria nell'ambito del controllo della qualità delle acque montane di consumo, sicurezza alimentare nei prodotti tipici, diffusione di malattie da vettore qualità dell'aria, considerando inoltre le possibili implicazioni dei cambiamenti climatici nei parametri di interesse.
Area alpina e appenninica - Turismo	• Aggiornare l'attuale cartografia dettagliata dei rischi naturali nei siti di frequentazione turistica in considerazione alle implicazioni dei cambiamenti climatici; • Promuovere l'implementazione d'innovazioni tecniche di adeguamento e rivitalizzazione degli impianti sciistici laddove fattibile e redditizio; • Diversificare l'offerta turistica invernale, aumentando la fruibilità dei territori montani per forme di sport invernali a minor impatto ambientale • Potenziare la diversificazione dell'offerta turistica nelle aree montane oltre al turismo invernale coinvolgendo il settore privato nelle iniziative di adattamento; • Rafforzare lo scambio esperienziale e di "buone pratiche" tra regioni e paesi frontalieri; • Promuovere misure volte ad adattare l'apertura e la durata della stagione invernale all'effettiva disponibilità di neve;

	• Irrobustire gli attuali sistemi di monitoraggio e previsionali; • Ridurre le lacune conoscitive sui flussi turistici e i bilanci di fatturato dei comprensori sciistici delle aree montane italiane; • Verificare ed eventualmente aggiornare i processi autorizzativi e di governo del territorio riguardo ai cambiamenti climatici in atto e futuri; • Ridurre le incertezze concernenti gli impatti dei cambiamenti climatici nel settore turistico invernale; • Incentivare iniziative di analisi costi-benefici dei comprensori sciistici alpini e appenninici; • Rivedere e rinforzare se necessario gli attuali sistemi emergenziali e di evacuazione veloce considerando l'incremento delle circostanze climatiche avverse e calamità naturali; • Favorire, anche orientando la programmazione dei contributi europei, iniziative che promuovano la montagna e le diverse modalità di fruizione, in tutte le stagioni
Area alpina e appenninica – Dissesto idrogeologico	• Revisionare e aggiornare in maniera continua la cartografia di rischio delle aree montane italiane considerando le implicazioni future dei cambiamenti climatici valutando, armonizzando e migliorando i differenti metodi di mappatura, prevenzione e gestione del rischio in aree montane • Integrare l'adattamento nella pianificazione territoriale; • Adeguare gli attuali strumenti di allerta, pre-allerta e gestione delle emergenze, a fronte dell'aumento di frequenza di eventi idrogeologici pericolosi; • Ridurre le incertezze sui rischi maggiori, sui potenziali impatti e sulle previsioni future derivate dall'aumento del rischio glaciale; • Rafforzare l'attuale rete di monitoraggio e di valutazione dei rischi naturali ed eventi estremi nella pianificazione territoriale, considerare tutti i rischi naturali entro un'area definita; • Migliorare le basi per la valutazione dei processi legati ai pericoli naturali e dell'efficacia delle misure di adattamento ai cambiamenti climatici, in cooperazione con i Paesi della regione alpina, assicurando l'armonizzazione e condivisione trasparente dei dati di monitoraggio, terminologia e metodologie di calcolo di rischio integrato, oltre che assicurando lo scambio di esperienze e buone pratiche; • Usare gli strumenti di gestione del rischio per indagare le conseguenze sociali ed economiche di diverse misure di adattamento; • Assicurare l'integrazione e assimilazione dei risultati delle proiezioni climatiche nei modelli idrogeologici e geomorfologici per migliorare lo stato delle conoscenze sui meccanismi di trasmissione degli effetti dei cambiamenti climatici sull'incremento in intensità e frequenza dei rischi naturali prevalenti in aree montane • Garantire, attraverso il consolidamento del piano d'informazione pubblica in zone montane, un adeguato grado d'informazione alla cittadinanza; • Adeguare gli attuali sistemi di emergenza allertamento e pre-allertamento dei rischi naturali, attraverso la messa in rete e il sostegno delle attività di monitoraggio esistenti. • Garantire lo spazio necessario nelle sponde dei corsi d'acqua, e limitare gli usi del suolo che lo impermeabilizzano, • Analizzare e aggiornare se necessario i sistemi di protezione esistenti considerando la mutevole situazione dei pericoli, privilegiando l'uso di sistemi di protezione naturali nelle opere di protezione supplementari ove necessarie; • Promuovere il recupero di zone agricole montane terrazzate e di versante in disuso e assicurare una corretta manutenzione delle sponde e opere idrauliche • Garantire lo spazio necessario nelle sponde dei corsi d'acqua, e limitare gli usi del suolo che lo impermeabilizzano, • Analizzare e aggiornare se necessario i sistemi di protezione esistenti

	considerando la mutevole situazione dei pericoli, privilegiando l'uso di sistemi di protezione naturali nelle opere di protezione supplementari ove necessarie; Assicurare la riduzione dei rischi naturali montani correlati ai cambiamenti climatici nel settore turistico attraverso l'adozione di misure tecniche di protezione dell'uomo e dei beni, privilegiando l'adeguamento delle infrastrutture già esistenti e l'impiego di misure protettive con un approccio eco sistemico.
Area alpina e appenninica – Salute – Energia (qualità dell'aria)	- Incoraggiare la progettazione di nuovi sistemi di trasporto pubblico a basse emissioni nelle aree montane con particolare attenzione ai siti di grande affluenza turistica e allargare l'attuale rete di trasporti pubblici nelle aree montane riducendo l'utilizzo del mezzo privato; - Promuovere il miglioramento tecnologico dei sistemi di riscaldamento domestici a biomasse in termini di prestazioni di emissioni inquinanti in atmosfera, oltre che di rendimento energetico; - Intensificare le iniziative di ricerca per colmare le lacune conoscitive sulle implicazioni dei cambiamenti climatici nell'inquinamento atmosferico - Approfondire i meccanismi d'influenza delle principali variabili meteo climatiche ed eventi climatici estremi sulle dinamiche e modalità di diffusione dei principali inquinanti atmosferici nelle aree montane - Adeguare gli attuali sistemi di sorveglianza e allarme al possibile incremento di situazioni d'inquinamento atmosferico grave dovuto ai cambiamenti climatici - Migliorare la gestione dei reflui zootecnici nelle aziende agrarie montane per limitare l'emissione di composti volatili inquinanti; - Promuovere l'uso delle biomasse a scopi di riscaldamento in consapevolezza ai fattori climatici e di qualità dell'aria ossia in apparecchi e impianti che garantiscano le prestazioni emissive ed energetiche migliori e con ottimale tipologia di biomassa per non favorire effetti controproducenti in termini di inquinanti locali; - Promuovere guide di buone pratiche per ridurre le emissioni d'inquinanti atmosferici e gas climalteranti nei settori della produzione energetica a biomasse, estrazione e distribuzione di biomasse, trasporto su strada, trattamento e smaltimento di residui, produzione agricola e agro-zootecnica, combustioni industriali e altri processi produttivi ad alti livelli emissivi; - Garantire la sensibilizzazione e consapevolezza della cittadinanza sui rischi dell'inquinamento atmosferico e la sua relazione con le variabili climatiche; - Promuovere il dialogo e la collaborazione intersettoriale per la scelta di strategie e misure di adattamento a lungo termine, in armonia con gli obiettivi comuni di mitigazione.
Area alpina e appenninica – Ecosistemi terrestri	- Coordinare a livello intersettoriale e internazionale le misure di adattamento volte ad assicurare la salvaguardia di specie ad elevato pregio naturalistico e habitat terrestri specialmente vulnerabili ai cambiamenti climatici o relitti, con speciale riguardo alle aree alpine e appenniniche; - Intensificare la ricerca e gli sforzi per ridurre le incertezze sugli impatti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi e la biodiversità, identificando le lacune conoscitive e incentivando il processo di condivisione dei dati; - Integrare l'adattamento ai cambiamenti climatici nei piani e programmi di pianificazione, gestione e protezione della biodiversità disponibili per le aree montane; - Promuovere lo scambio d'informazione e la collaborazione tra organismi competenti nel settore della biodiversità montana, individuando e coinvolgendo gli interlocutori regionali e nazionali della Pianificazione Urbanistica e del Territorio e del Settore Veterinario e Agricolo; - Migliorare la caratterizzazione dei micro-aggiustamenti climatici, zone di rifugio e gradienti delle variabili climatiche a una scala ragionevole; - Ridimensionare se necessario le politiche forestali e di prevenzione e lotta

	contro gli incendi boschivi montani in funzione dei rischi indotti dai cambiamenti climatici • Rafforzare e reindirizzare se necessario gli attuali piani di monitoraggio e controllo delle specie vulnerabili, specie esotiche, agenti infestanti e qualità delle acque considerando i cambiamenti indotti dai mutamenti climatici; • Armonizzare le politiche di adattamento dei settori montani con gli obiettivi in materia di tutela, valorizzazione e ripristino della biodiversità per massimizzare le sinergie positive; • Assicurare il mantenimento e delle banche genetiche e di germoplasma di specie montane a rischio e varietà di colture tradizionali; • Introdurre le considerazioni sui cambiamenti climatici in atto e futuri nei processi di Valutazione d'Impatto Ambientale (VIA) e Valutazione Ambientale Strategica (VAS) attraverso l'incorporazione di nuovi criteri e prescrizioni; • Rafforzare le reti di monitoraggio ecologico a lungo termine già esistenti • Eventualmente rivedere la perimetrazione delle aree protette montane (specialmente quelle ad alta quota) per riadattarle agli ulteriori spostamenti/risalite delle specie animali e vegetali; • Potenziare l'ampliamento delle banche genetiche e di germoplasma; • Limitare la frammentazione degli habitat montani; • Assicurare la connettività progressiva delle aree protette entro le zone montane e tra le Alpi e gli Appennini; • Incentivare l'estensione dell'attuale rete di corridoi naturali e artificiali tra le aree protette nazionali, e in particolare tra le aree alpine e appenniniche, ed adeguarla allo spostamento degli areali delle specie più colpite dai cambiamenti climatici; • Assicurare l'interconnettività della rete ecologica nazionale e delle reti regionali (aree protette e reti di biotopi), ad esempio tramite la rete E-connect, ALPARC di connessione tra aree montane, e LIFE-TIB di connettività del corridoio ecologico Alpi - Pianura Padana.; • Considerare l'eventuale ristrutturazione delle aree protette nazionali e delle aree di rifugio per riadattarle agli ulteriori spostamenti/risalite delle specie animali e vegetali.
Area alpina e appenninica – Risorse idriche	• Favorire il sistema di comprensione globale nella gestione delle acque montane, incrementando gli sforzi nell'ambito della ricerca e collaborazione tra regioni montane; • Estendere e rinforzare i già esistenti strumenti di negoziazione, percorsi partecipativi, e strumenti di tutela e gestione delle acque disponibili a livello nazionale e specificamente in aree montane; • Assicurare la progressiva conformità alla normativa in materia del deflusso minimo vitale e gli standard di qualità delle acque superficiali in conformità alla Direttiva Quadro delle Acque; • Verificare le basi legali riguardanti l'immissione dell'acqua di raffreddamento delle fabbriche e impianti termoelettrici in aree montane ; • Estendere gli attuali strumenti di monitoraggio e controllo della qualità delle risorse idriche per ampliare la caratterizzazione dettagliata delle acque montane e intensificare gli attuali sistemi di sorveglianza, oltre ad assicurare il monitoraggio e valutazione approfondita della vulnerabilità locale al rischio naturale; • Rinforzare e revisionare gli attuali sistemi di regolazione dei livelli dei laghi e invasi montani per assicurare una maggiore protezione e adeguamento ai mutamenti climatici in corso e futuri; • Assicurare e potenziare un elevato grado di consapevolezza e sensibilità cittadina e istituzionale nella gestione sostenibile e uso razionale e ottimale delle risorse idriche; • Individuazione di misure/piani di emergenza, riduzione e restrizione dei

	consumi per settori in caso di siccità grave e ridimensionamento dei <i>warning system</i> in previsione di situazioni più frequenti di scarsità idrica. • Ottimizzare le riserve idriche disponibili (ad es. adeguamento dell'offerta, irrigazione efficiente, agricoltura conservativa per incrementare la capacità d'immagazzinamento di acqua, ottimizzazione dei sistemi di distribuzione, potenziare sistemi di raccolta d'acqua a scopi d'innevamento); • Rinforzare gli attuali modelli di analisi dei dati meteo-climatici per ridurre le incertezze sulle previsioni a medio - lungo termine (ad es. analisi, trend e diagnosi precoce); • Rinforzare gli attuali sistemi di monitoraggio della risorsa ad alta quota (specialmente dell'acqua immagazzinata nel manto nevoso sia tramite reti di osservazione a terra, sia tramite strumenti modellistici opportunamente calibrati) • Potenziare le misure di conservazione e ripristino dell'integrità ecologica delle fasce laterali dei fiumi.
Energia – Risorse idriche – Bacino idrografico del fiume Po	• Supportare gli accordi e le azioni concertate tra i soggetti interessati nella gestione delle acque e degli invasi (autorità di bacino, agricoltori e produttori stessi) attraverso strumenti modellistici; • Aumentare la disponibilità di sistemi di monitoraggio meteo che permettano di conoscere tempestivamente l'andamento dell'offerta di energia idroelettrica e che forniscano informazioni utili a tutti i gestori delle risorse idriche; • Rafforzare il controllo/monitoraggio della variabilità dell'apporto d'acqua lungo l'arco dell'anno al fine di tutelare le condizioni ecologiche del corso d'acqua ed evitare i conflitti legati agli altri usi della risorsa, in particolare quelli agricoli.
Energia – Insediamenti urbani	• Prescrivere, tramite i Regolamenti Edilizi Comunali, che gli edifici di nuova realizzazione siano "<i>climate proof</i>"; • Integrare gli atti di regolazione delle trasformazioni urbane e di gestione degli insediamenti esistenti stabilendo sia standard energetici per il costruito e per gli spazi pubblici sia misure tese al contenimento del consumo di nuovo suolo e standard climatici riguardanti l'utilizzo di materiali che limitino l'assorbimento di calore degli edifici e la impermeabilizzazione dei suoli, le forme di ritenzione e riutilizzo delle acque piovane, che incrementino le dotazioni di verde; • Incentivare la ricerca scientifica in materia di adattamento climatico della città esistente attraverso la sperimentazione di nuovi materiali nell'edilizia e lo studio degli effetti climatici dell'albedo, delle superfici artificializzate, della vegetazione arborea, etc.
Industrie pericolose – Dissesto idrogeologico	• Autorizzare nuove infrastrutture ed attività pericolose solo al di fuori di zone che, a causa dei cambiamenti climatici, possono essere interessate con maggiore frequenza o intensità da inondazioni (aree prossime a corsi d'acqua, corpi idrici e litorali), da fenomeni di erosione o eventi franosi, da fenomeni meteorologici estremi o da incendi boschivi; • Identificazione delle aree vulnerabili (a rischio di allagamento, fulminazioni o frana) presenti sul territorio nazionale per infrastrutture ed attività pericolose esistenti.
Industrie pericolose – Ecosistemi di acque interne e di transizione	• Interventi non invasivi sui corsi d'acqua, anche basati sui principi dell'ingegneria naturalistica e della pratica sostenibile di uso del suolo, finalizzati a prevenire e mitigare gli effetti degli eventi estremi.
Insediamenti urbani – Dissesto idrogeologico	• Prevenire l'incremento dei rischi idraulici e geomorfologici, completando il disegno avviato dal D.Lgs 49/2010 di recepimento della Direttiva alluvioni e selezionando accuratamente le opere infrastrutturali di difesa; • Intervenire nelle aree idraulicamente critiche degli insediamenti attraverso la manutenzione e il rafforzamento delle reti drenanti e degli impianti connessi, attraverso la sostituzione di aree asfaltate con materiali permeabili nonché attraverso la realizzazione di vasche di accumulo multifunzionali.

Insedimenti urbani – Trasporti e infrastrutture Dissesto idrogeologico	• Censimento degli edifici pubblici esposti a rischio idrogeologico; • Identificazione dei punti della rete stradale a rischio di allagamento e gestione ottimale del sistema fognario di drenaggio delle acque; • Sostituzione della copertura stradale con asfalti drenanti e allo stesso tempo resistenti alle alte temperature; • Rialzare il sedime di una strada nel caso di innalzamento del livello del mare; • Controllare con maggiore regolarità la manutenzione delle strade; • Provvedere alla disponibilità di una rete di raccolta dati e di comunicazione.
Insedimenti urbani – Trasporti e infrastrutture	• Protezione dalle inondazioni la mitigazione del calore all'interno delle stazioni sotterranee della metropolitana; • Integrazione tra infrastrutture verdi e mobilità lenta; • Integrazione dell'adattamento in strumenti di pianificazione quali a livello comunale il piano urbano della mobilità (PUM) e il piano urbano del traffico (PUT) e ai livelli superiori gli ulteriori piani di settore.
Insedimenti urbani – Risorse idriche – Trasporti e infrastrutture	• Nuovi codici per il risparmio idrico nel settore delle costruzioni; • Definire misure per il recupero dell'acqua piovana all'interno dei requisiti per il rilascio dei titoli edilizi; • Stabilire regole minime e certe per i finanziamenti delle strutture e delle infrastrutture.
Insedimenti urbani – Salute	• Favorire ed incentivare la diffusione dei tetti verdi e l'incremento del verde pubblico e privato anche a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo; • Favorire e incentivare la piantumazione di specie vegetali a bassa allergenicità, specialmente in parchi pubblici, in prossimità di edifici scolastici, spazi ludici o sportivi • Disciplina dei ruoli svolti dai vari Enti territoriali preposti alla prevenzione e al controllo degli insetti vettori di malattie in aree urbane; • Istituzione di procedure di comunicazione del rischio a livello locale; • Progetti pilota in area urbana sui materiali resilienti.
Insedimenti urbani – Ecosistemi terrestri	• Incrementare la dotazione del verde urbano, adottando la logica delle green and blue infrastructure, predisponendo misure per il contenimento degli impatti climatici sul verde pubblico esistente, salvaguardando la biodiversità in ambito urbano.
Insedimenti urbani – Agricoltura e produzione alimentare	• Favorire la diffusione degli orti urbani, intesi, oltre che a fini educativi, anche come forme mirate di riqualificazione di aree verdi sottoutilizzate sia come contributo alla autonomia alimentare degli insediamenti urbani.
Dissesto idrogeologico – Ecosistemi di acque interne e di transizione – Risorse idriche	• Censimento delle situazioni di criticità della rete fluviale, con particolare riguardo a restringimenti e tombature; • Rimozione delle opere di difesa e delle infrastrutture non strategiche e una più attenta valutazione della progettazione di nuove infrastrutture (ad es. bacinizzazione fluviale); • Aumento dello spazio destinato all'espansione delle piene; • Eliminazione delle situazioni di criticità della rete (restringimenti, tombature); • Controllo ed adeguamento degli invasi artificiali; • Riqualificazione degli alvei fluviali con progettazione oculata della capacità di deflusso; • Recupero delle aree perfluviali ed in particolare della loro funzione ecologica; • Manutenzione dei bacini idrografici con particolare riguardo a quelli di piccole dimensioni.
Turismo – Insediamenti urbani	• Riforestazione delle aree urbane e la creazione di spazi verdi all'interno delle città; • Promozione di sistemi di monitoraggio e allerta in caso di eventi estremi in ambito urbano

Turismo – Agricoltura e produzione alimentare – Risorse idriche	Migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse idriche per l'agricoltura e preservare le colture locali laddove l'aspetto turistico è una componente importante dell'attività agricola.
Turismo – Zone costiere	Conservazione e ricostruzione delle dune e delle zone umide (stagni, lagune etc.), rinaturazione dei fiumi, conservazione della Posidonia oceanica, corretta pianificazione della pulizia delle spiagge.
Turismo – Zone costiere – Area alpina ed appenninica – Patrimonio culturale	Campagne di comunicazione, sensibilizzazione e di educazione ambientale, rivolte sia agli operatori turistici, che ai turisti stessi e alla popolazione in generale, in tutti gli ambiti (turismo costiero, montano, rurale e città d'arte).
Turismo – Ecosistemi terrestri – Ecosistemi di acque interne e di transizione	Predisposizione di piani di gestione e normative che preservino o ristabiliscano le funzioni naturali del territorio.
Zone costiere – Ecosistemi marini – Ecosistemi terrestri – Ecosistemi di acque interne e di transizione	- Sviluppare una strategia per affrontare i rischi (hedging strategy) che possa fornire una sorta di assicurazione contro alterazioni economicamente dannose nella fornitura dei servizi ecosistemici; - Riconoscere il valore economico associato alle misure di protezione dell'ambiente; - Attività di protezione laddove il sistema naturale costiero assolve principalmente servizi di tipo estetico, culturale o ricreativo; - Valutazione della fattibilità di un processo guidato di formazione di nuove zone di transizione, con un bilanciato gradiente di zone umide a diversa salinità, laddove non sia possibile attuare difese sostenibili all'aumento del livello marino.
Zone costiere – Acquacoltura	Misure finalizzate alla gestione integrata della fascia costiera in relazione ai cambiamenti climatici, al fine di consentire lo sviluppo di attività di acquacoltura marina.
Zone costiere – Insediamenti urbani	- Intraprendere azioni preliminari di analisi per definire le specifiche misure di adattamento nelle zone costiere (analisi di pericolosità e vulnerabilità a eventi estremi, individuazione dei recettori più sensibili, mappe di rischio, analisi multi-rischio); - Integrare le attività di valutazione della vulnerabilità e di misure di adattamento nelle procedure di pianificazione consolidate (urbanistica, risorse idriche, protezione del sistema costiero, protezione civile) a livello dei Comuni italiani; - Integrare la conoscenza delle sensibilità specifiche a livello locale e la capacità di pianificare misure di adattamento, in parte già presenti nei Comuni italiani, con conoscenze scientifiche sull'esposizione ad impatti attesi a livello nazionale; - Promuovere le politiche urbane necessarie per ridurre la vulnerabilità e aumentare la capacità di rispondere agli impatti dei cambiamenti climatici, che sono in molti casi in grado di produrre effetti sinergici (adattamento della rete di infrastrutture, rivisitazione delle politiche di approvvigionamento idrico in relazione ai rischi di sovra-utilizzo delle falde acquifere costiere, limitazioni rispetto alle aree da urbanizzare,...); - Promuovere a livello istituzionale sistemi di allerta e obblighi assicurativi.
Acquacoltura – Ecosistemi di acque interne e di transizione	Misure finalizzate alla gestione sostenibile e conservazione degli ambienti di transizione, quali valli, stagni e lagune costiere che accolgono le tradizionali attività di pesca e acquacoltura estensiva.

Acquacoltura – Risorse idriche	Misure finalizzate all’uso sostenibile delle risorse idriche per l’allevamento di specie d’acqua dolce, attraverso soluzioni tecnologiche e pratiche di allevamento finalizzate a limitare il prelievo d’acqua dolce, permettere il riuso e preservare la qualità.
Ecosistemi marini - Pesca marittima	- Interdizione, in via permanente o per lunghi periodi, di alcune forme di pesca in ampi tratti di mare (ad es. tramite Aree Marine Protette, No Take Area, Zone di Tutela Biologica, etc.) estendendo nel tempo e nello spazio un approccio che finora nel Mediterraneo ha interessato solo aree di modeste dimensioni; - Approfondire la comprensione delle conseguenze dei cambiamenti climatici sulla produzione primaria e sulle reti trofiche, che incidono potenzialmente sulle rese dello sfruttamento delle risorse alieutiche; - Creare e, laddove presenti, migliorare i piani di gestione e tutela delle zone prossime alle aree marine protette, presso le quali spesso si concentrano attività antropiche, al fine di migliorare le chance di “contaminazione” degli effetti positivi delle aree marine protette su aree più vaste.
Ecosistemi marini – Pesca marittima – Acquacoltura – Turismo	Sviluppare piani di divulgazione e consolidamento della consapevolezza pubblica circa la necessità di adattare gli stili di vita di quelle porzioni di popolazione maggiormente sensibili alle conseguenze dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi marini (inclusi i settori della pesca, dell’acquacoltura e del turismo).
Agricoltura e produzione alimentare – Risorse idriche – Ecosistemi terrestri – Patrimonio culturale	Integrazione di azioni di miglioramento della gestione di acqua e suolo con azioni di difesa della biodiversità e del paesaggio per un aumento complessivo della sostenibilità della produzione agricola.
Foreste – Ecosistemi terrestri	- Riattualizzare le esistenti politiche forestali di prevenzione e lotta contro incendi boschivi in funzione dei rischi indotti dai cambiamenti climatici, anche secondo le più recenti indicazioni dell’ingegneria naturalistica; - Promuovere studi sugli effetti causati da inquinamento atmosferico sulla vegetazione e sulle funzioni degli ecosistemi boschivi; - Gestione forestale sostenibile e rafforzamento della rete di aree sottoposte a regime di tutela al fine di aumentare la capacità di adattamento dei boschi ai cambiamenti climatici e migliorarne la stabilità nei confronti di eventi atmosferici estremi e dell’attacco di parassiti, favorendo in linea generale la loro funzione di sequestro di carbonio e di difesa idrogeologica; - Protezione della biodiversità e aumento della resilienza dei boschi all’impatto dei cambiamenti climatici, attraverso l’assistenza culturale alle specie minacciate e la definizione di criteri culturali orientati verso formazioni variegata dal punto di vista compositivo e strutturale; - Mantenimento e ripristino delle infrastrutture verdi, in grado di attenuare gli impatti causati da eventi atmosferici estremi, progettate e gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici; - Assicurare il mantenimento e potenziare l’ampliamento delle banche genetiche e di germoplasma di specie vegetali e animali a rischio oltre che di varietà di colture e di foraggio tradizionali.
Foreste - Energia	Mantenimento e rafforzamento del ruolo di mitigazione dei sink forestali, attraverso azioni ed interventi selvicolturali volti all’aumento dell’incremento legnoso e dello stock di carbonio nella biomassa e nei suoli forestali.
Foreste – Agricoltura e produzione alimentare	Mantenimento degli ecotoni agro-silvo-pastorali montani incentivando le attività produttive tradizionali legate all’uso del suolo al fine di ripristinare il mosaico paesaggistico.
Foreste – Risorse	Adattamento delle regole di gestione forestale per il miglioramento del bilancio idrico;

idriche	• Protezione e conservazione delle fasce boscate e della vegetazione costiera.
Foreste – Dissesto idrogeologico	• Protezione del suolo e riduzione del dissesto idrogeologico attraverso, ad esempio, l'estensione della normativa vigente (art. 3 L. 21/11/2000, n. 393) di obbligo dei proprietari degli incolti agricoli di manutenzione ai fini della lotta agli incendi boschivi che includa anche l'obbligo di manutenzione dei boschi per finalità legate alla sicurezza idrogeologica; • Protezione del suolo e riduzione del dissesto idrogeologico attraverso il recupero di terreni degradati e terreni soggetti ad erosione, bonifiche di terreni industriali, tramite attività di riforestazione.
Ecosistemi di acque interne e di transizione – Bacino idrografico del fiume Po	• Conservazione con fasce di rispetto e ripristino di olle e fontanili nella pianura padano-veneta.
Ecosistemi di acque interne e di transizione – Turismo – Acquacoltura – Zone costiere	• Azioni per rendere ecologicamente sostenibili attività produttive quali pesca e molluschicoltura e turismo, dalle quali dipendono le economie locali; • Delocalizzazione di insediamenti ed attività che sono in aree subsidenti e/o depresse.
Ecosistemi di acque interne e di transizione – Risorse idriche	• Favorire forme partecipative per la gestione delle risorse, includendo anche i "Contratti di Fiume"; • Gestione ottimizzata dei livelli di laghi e bacini; • Migliorare ed accoppiare i modelli per acque superficiali e sotterranee per ottenere stime più affidabili sulla consistenza delle risorse e degli usi; • Regolamentazione delle concessioni e degli usi dell'acqua in un'ottica di gestione ecosistemica della risorsa idrica da adottare nell'ambito del piano di bilancio idrico di distretto idrografico; • Protezione e valorizzazione degli acquiferi, inclusi gli interventi di ricarica artificiale; • Riqualificazione dei corsi d'acqua in considerazione del mantenimento dei deflussi vitali e della qualità ecologica in situazioni di variazioni dei regimi termo-pluviometrici futuri.
Ecosistemi di acque interne e di transizione – Patrimonio culturale	• Tutela delle aree di pregio paesaggistico e di interesse conservazionistico, da attuare sia attraverso gli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 che con le azioni previste, ad esempio, dalla nuova PAC
Ecosistemi di acque interne e di transizione – Agricoltura e produzione alimentare – Energia – Insediamenti urbani	• Riduzione e controllo dell'apporto di contaminanti e nutrienti dalle diverse fonti di generazione (agricoltura, industria, centri urbani etc.).
Ecosistemi di acque interne e di transizione – Ecosistemi marini – Ecosistemi terrestri	• Azioni di tipo normativo mirate a stabilire criteri per individuare tendenze di aumento delle concentrazioni di inquinanti e l'eventuale inversione di tendenza tenendo conto dei possibili effetti negativi sugli ecosistemi acquatici associati o sugli ecosistemi terrestri che dipendono dagli ambienti acquatici sotterranei.
Ecosistemi di acque interne e di transizione	• Avvio delle azioni di greening nell'ambito della nuova PAC 2014-2020 con l'obiettivo di potenziare e sfruttare i servizi ecosistemici di regolazione (ad es. rimozione degli inquinanti).

– Ecosistemi terrestri	
Ecosistemi marini – Ecosistemi di acque interne e di transizione	• Individuare ed eventualmente predire - anche spazialmente - gli effetti dell'innalzamento del livello medio marino sugli ambienti di transizione quali lagune ed estuari così come sugli ambienti costieri e sui beni e servizi da essi prodotti e/o forniti.
Ecosistemi terrestri - Agricoltura	• Assicurare il mantenimento e potenziare l'ampliamento delle banche genetiche e di germoplasma di specie vegetali e animali a rischio oltre che di varietà di colture e di foraggio tradizionali.
Distretto idrografico del fiume Po – Risorse idriche	• Aggiornamento delle concessioni di prelievo in base ai fabbisogni ed alla disponibilità idrica e revisione del regime delle autorizzazioni; • Attuazione della Direttiva 2000/60/CE in relazione alla suddivisione delle competenze in tema idrico; • Attuazione delle norme in materia di invarianza idraulica e idrologica; • Rafforzamento organizzativo degli enti preposti alla gestione ed al controllo; • Potenziamento della componente partecipativa nella gestione della risorsa idrica, attraverso l'istituzione del comitato permanente degli utenti o "Parlamento dell'acqua"; • Sviluppo di un'adeguata capacità di autofinanziamento per la realizzazione degli interventi previsti dalla pianificazione di bacino, anche attraverso l'uso di strumenti economici; • Coordinamento degli strumenti di pianificazione territoriale attraverso i Piani di gestione dei distretti idrografici • Sviluppo di bilanci idrici di bacino ai fini della verifica dei fabbisogni e della disponibilità attuale e futura; • Sviluppo di monitoraggio e modellistica quali-quantitativa della risorsa idrica ai fini del controllo e dello sviluppo di previsioni e proiezioni di disponibilità • Utilizzo ottimale degli strumenti economici nella gestione integrata delle risorse idriche, quali la revisione delle tariffe idriche, la revisione dei canoni di prelievo e delle concessioni, l'abolizione delle tariffe forfetarie. • Sviluppo di linee guida, quali ad esempio standard nei sistemi tecnologici e di distribuzione dell'acqua in tutti i settori produttivi; • Integrazione delle reti di distribuzione e l'introduzione di meccanismi di trasferimento temporaneo delle concessioni di prelievo • Presa in conto degli scenari di adattamento ai cambiamenti climatici nella gestione delle risorse idriche, a tutti i livelli di pianificazione; • Potenziamento dei servizi di piena e di magra (vigilanza, monitoraggio, allerta, azioni strutturali e non) da parte delle Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente, della Protezione Civile e dei Presidi Territoriali; • Redazione ed attuazione dei piani per la gestione dell'emergenza idrica, quali i Piani di gestione della siccità ed il Piano di gestione del rischio alluvioni; • Sviluppo di meccanismi di redistribuzione del rischio come i fondi di solidarietà e gli strumenti assicurativi.
Salute – Energia-Turismo – Agricoltura e produzione alimentare – Trasporti e infrastrutture	• Revisione e aggiornamento delle norme a tutela di lavoratori professionalmente esposti ad attività outdoor (edilizia, agricoltura, turismo, trasporti); • Linee guida per i decisori locali sull'uso di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima applicati alle infrastrutture di trasporto urbano ed extraurbano, edilizia privata, commerciale e ospedaliera, servizi idrici integrati; • Programmazione di corsi di formazione per operatori dei settori strategici non sanitari su rischi socio-economici emergenti; • Istituzione di un programma di informazione alla popolazione per i rischi da determinanti ambientali, meteo climatici e da eventi estremi con riferimento a gruppi e insediamenti/comunità vulnerabili.
Salute – Risorse idriche	• Adozione di approcci integrati multi barriera per i rischi sanitari e socio-economici nella gestione delle risorse idriche;

	• Aumentare la resilienza dei servizi idrici integrati agli eventi meteorologici estremi.
Salute - Energia	• Sviluppo di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima finalizzati alla riduzione dei rischi socio-sanitari; • Incentivi fiscali per l'uso di tecnologie e materiali resilienti.
Pesca marittima - Turismo	• Integrazione da parte degli operatori dell'attività con il "pescaturismo" o "ittiturismo"; • Conversione da parte degli operatori delle imbarcazioni alla navigazione per i pescasportivi; • Adozione di idonee misure di sostegno normativo e/o economico per attività tra pesca e turismo.