

CLIMA

Redazione: Paolo Cignini e Andrea Degl'Innocenti – **Italia che Cambia.** Si ringrazia per la collaborazione Luca Lombroso, **Meteorologo e divulgatore ambientale.**

VISIONE 2040

Negli anni passati abbiamo abbattuto le emissioni da parte dell'industria, delle abitazioni private, dei mezzi di trasporto e preso misure di contenimento come la riforestazione e la prevenzione del dissesto idrogeologico. Le conseguenze dei cambiamenti climatici sono ormai evidenti, ma sembra probabile che l'innalzamento delle temperature resterà entro i 2°C.



SITUAZIONE ATTUALE

Il riscaldamento globale è oggi uno dei problemi più urgenti e al tempo stesso più difficili da affrontare per l'uomo contemporaneo. Si tratta di un cambiamento di scala enorme, senza precedenti nella storia dell'umanità e che mette a repentaglio la sopravvivenza stessa dell'uomo sulla terra: esso porta con sé tutta una serie di implicazioni psicologiche nei singoli e nelle masse difficile da prevedere e considerare.

Cos'è il cambiamento climatico?

Fino a qualche anno fa gli scienziati ritenevano che i cambiamenti climatici consistessero perlopiù nell'aumento delle temperature, la fusione dei ghiacci e l'innalzamento del livello dei mari sul lungo periodo. Oggi risulta chiaro che non è così: la questione è decisamente più complicata e il riscaldamento globale è solo un aspetto del clima impazzito, che comprende una serie di fenomeni complessi fra cui l'aumento dei fenomeni atmosferici estremi come alluvioni, siccità, ondate di calore, ecc.

Secondo il rapporto dell'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), il comitato ONU sul clima, tra il 1983 e il 2012 l'emisfero nord della Terra ha vissuto i trent'anni più caldi degli ultimi 1400.

Il pianeta si è scaldato di circa un grado e stiamo andando verso un aumento della temperatura media del globo che a fine secolo potrà essere, se non si interviene decisamente, anche compresa di 4-5 gradi centigradi.

La comunità scientifica internazionale è consapevole che il nostro pianeta dovrà affrontare gli impatti dei cambiamenti climatici, alcuni già in corso ed altri che potranno accadere in un futuro anche prossimo. Questo accadrà probabilmente anche se le emissioni di gas-serra e di aerosol saranno ridotte significativamente nei prossimi decenni tramite l'attuazione di politiche di mitigazione su scala globale. Infatti secondo le evidenze scientifiche presentate nei rapporti di valutazione dell'IPCC, nei prossimi decenni la regione Europea ed in particolare la regione del Mediterraneo dovrà far fronte ad impatti dei cambiamenti climatici particolarmente negativi, i quali, combinandosi agli effetti dovuti alle pressioni antropiche sulle risorse naturali, fanno della regione del Mediterraneo una delle aree più vulnerabili d'Europa.

Il cambiamento climatico sta avendo una serie di conseguenze importanti per la nostra salute, gli ecosistemi e l'economia, conseguenze che si faranno sempre più gravi nei prossimi anni e che, se non affrontate adeguatamente, potrebbero comportare gravi costi in termini di salute umana e di danni a carico di ecosistemi, beni e infrastrutture. Diversi progetti di adattamento sono già stati avviati in tutta Europa proprio per prepararsi ad affrontare il cambiamento climatico.

L'origine antropica

Vi è ormai una quasi unanimità da parte della comunità scientifica sul fatto che i mutamenti climatici siano di origine prevalentemente antropica. L'aumento della temperatura è dovuto alla continua crescita e concentrazione delle emissioni di gas a effetto serra come il biossido di carbonio (o CO₂), il metano e il protossido di azoto, causate a loro volta da attività umane come l'uso di combustibili fossili e l'utilizzo dei suoli.

A partire dalla rivoluzione industriale, la combustione dei giacimenti fossili ha invertito il processo avvenuto durante il periodo carbonifero, reimmettendo nell'atmosfera il carbonio sepolto da milioni di anni sotto forma di enormi quantità di anidride carbonica (attualmente circa 25 miliardi di tonnellate all'anno) e altri gas serra. Inoltre, a causa della deforestazione, il pianeta riesce oggi a riassorbire mediante la fotosintesi clorofilliana e l'azione delle alghe degli oceani, meno della metà delle emissioni rispetto all'epoca preindustriale.

Rischi e conseguenze in Italia

L'Italia si sta scaldando a una velocità doppia rispetto a quella di tutto il Pianeta, in linea con le previsioni dell'IPCC che vede nella zona mediterranea un vero e proprio hot spot dei cambiamenti climatici.

In questo contesto, 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;

- possibili ALTERAZIONI del regime idro-geologico che potrebbero aumentare il rischio di frane, flussi di fango e detriti, crolli di roccia e alluvioni lampo in alcune zone particolarmente a rischio (la valle del fiume Po, le aree alpine ed appenniniche);
- possibile DEGRADO del suolo e rischio più elevato di erosione e desertificazione del terreno, con una parte significativa del Sud del Paese classificato a rischio di desertificazione e diverse regioni del Nord che mostrano condizioni preoccupanti;
- maggior rischio di INCENDI BOSCHIVI E SICCATÀ 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 la coltivazione del mais potrebbe peggiorare e risentire ancor più della scarsa 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 alla possibilità di un ridotto potenziale di produzione di energia idroelettrica, a un'offerta turistica invernale ridotta (o più costosa) e minore attrattività turistica della stagione estiva, a un calo della produttività nel settore 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.

I costi economici del cambiamento climatico

Un primo tentativo di valutare i costi economici degli impatti dei cambiamenti climatici (Carraro, 2008) in Italia mostra che se la temperatura salisse di 0,93°C, la perdita aggregata di Prodotto Interno Lordo (PIL) indotta dai cambiamenti climatici nella prima metà del secolo (2001-2050) potrebbe essere compresa tra lo 0,12% e lo 0,16% del PIL, corrispondente ad una perdita dell'ordine dei 20-30 miliardi di Euro. La perdita economica potrebbe arrivare fino allo 0,20% del PIL se la variazione di temperatura fosse di +1,2 °C nello stesso periodo. In particolare alcuni settori, come il turismo e l'economia delle regioni alpine, potrebbero subire danni significativi. Nella seconda metà del secolo, inoltre, gli impatti attesi sono ancora più rilevanti, con una riduzione del PIL che nel 2100 potrebbe essere addirittura sei volte più grande che nel 2050.

Perciò oltre a politiche volte alla riduzione delle emissioni di gas serra per limitare i danni futuri, l'Italia ha urgenza di mettere in atto strategie di adattamento rispetto alle conseguenze dei cambiamenti del clima che sono già in corso. E occorre una mobilitazione a tutti i livelli, dai cittadini alle municipalità, dalle regioni al governo nazionale, per mettere in campo azioni in risposta alla sfida dei cambiamenti climatici.

VISIONE 2040

Per quanti sforzi immaginativi possiamo fare, dobbiamo pur fare i conti con una situazione che, almeno per quanto riguarda il clima, è già abbastanza definita: nel 2040 le conseguenze dei cambiamenti climatici sul nostro paese saranno già evidenti e varieranno a seconda della rapidità con cui saremo riusciti a mettere in campo misure tese a mitigarli, della efficacia delle stesse e di altri fattori difficili da prevedere.

Mitigare il cambiamento e adattarsi ad esso

Innanzitutto è bene specificare che non si tratta più di evitare i cambiamenti climatici (che ormai sono inevitabili e già in atto) quanto piuttosto, da un lato, di mitigarli, contenendoli attorno ai +2°C, dall'altro di intervenire per adattarci ad essi ed evitarne le conseguenze più infauste. Per quanto riguarda il primo aspetto, è evidente che l'azione di un singolo paese non sia sufficiente; tuttavia entro il 2040 l'Italia potrà arrivare a produrre il 100% di energia rinnovabile e made-in-italy, usare il 50% in meno di energia rispetto ad oggi ed abbattere le emissioni climalteranti del 90%.

Parallelamente il nostro Paese dovrà essersi attrezzato per assorbire i colpi dei sempre più frequenti fenomeni climatici estremi attraverso una strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici. Questa avrà l'obiettivo di 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 dall'attuazione delle azioni di adattamento.

Una strategia di adattamento

Tale strategia di adattamento dovrà tener conto degli 11 principi generali elaborati a partire dalle esperienze di altri paesi europei e di svariati rapporti e articoli tecnici dell'Agenzia Europea dell'Ambiente:

1. Adottare un approccio basato sulla **conoscenza** e sulla **consapevolezza**.
2. Lavorare in **partnership** e coinvolgere gli stakeholders e i cittadini.
3. Lavorare in stretto raccordo con il mondo della **ricerca** e dell'**innovazione**.
4. Considerare le misure di **adattamento** come complementari rispetto alla mitigazione.
5. Agire secondo il principio di **precauzione** di fronte alle incertezze scientifiche.
6. Agire con un **approccio flessibile**.
7. Agire secondo il principio di **sostenibilità**.
8. Adottare un **approccio integrato** nella valutazione dell'adattamento (ovvero tenere in considerazione gli effetti delle misure sugli altri settori).
9. Adottare un approccio basato sul **rischio** nella valutazione dell'adattamento.
10. Integrare l'**adattamento** nelle politiche esistenti.
11. Effettuare un regolare **monitoraggio** e la **valutazione** dei progressi verso l'adattamento.

Alcune zone appaiono particolarmente a rischio.

L'**area alpina e appenninica** italiana, ad esempio, negli ultimi trent'anni ha subito un riscaldamento particolarmente elevato con valori pari a tre volte la media globale dell'emisfero Nord e 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 aree montane italiane. Gli impatti dei cambiamenti climatici sulle aree montane riguardano principalmente la risalita in quota del limite di scioglimento dei suoli finora permanentemente ghiacciati (o permafrost), l'accelerazione del processo di ritiro dei ghiacciai, la marcata riduzione della copertura nevosa a bassa quota.

Il **distretto idrografico padano**, il più importante in Italia in termini geografici, economici, sociali e politici, nonostante l'abbondanza delle risorse idriche, è estremamente vulnerabile alle variazioni indotte dai cambiamenti climatici. La maggior parte di tali impatti è provocata e/o amplificata dalla variazione della disponibilità idrica, dalla frequenza ed intensità degli eventi estremi meteorologici e climatici. La produzione energetica ed il settore agricolo potrebbero subire gravi danni da condizioni prolungate di carenza idrica.

Riciclo e riuso d'acqua contro la desertificazione

Le risorse idriche italiane subiranno una pressione crescente nei prossimi anni con conseguente riduzione della qualità e della disponibilità di acqua, soprattutto in estate nelle

regioni meridionali e nelle piccole isole. In questo campo, vista anche la distribuzione disomogenea dell'acqua sul territorio nazionale, dovranno essere attuate misure diverse a seconda del territorio d'intervento. In generale sarà necessario implementare sistemi di riciclo e riuso dell'acqua, sistemi di dissalazione, programmare interventi strutturali per l'efficientamento e ammodernamento delle reti idriche per la riduzione delle perdite, riqualificare i corsi d'acqua, creare di zone tampone fra aree coltivate e corsi d'acqua, proteggere e conservare le fasce boscate e la vegetazione costiera, ricaricare artificialmente gli acquiferi; migliorare la capacità di ritenzione idrica dei suoli. Altrettanto importante sarà sviluppare una cultura diffusa legata al risparmio idrico e ai cambiamenti climatici.

Altro fenomeno strettamente collegato al precedente è la progressiva desertificazione di alcune aree con conseguente erosione e degrado del terreno: una parte significativa del Sud del Paese è classificato a rischio di desertificazione e diverse regioni del Nord che mostrano condizioni preoccupanti. Ciò può provocare nel breve periodo una riduzione dei raccolti (soprattutto per le colture di frumento, ma anche di frutta e verdura; viceversa la coltivazione di ulivo, agrumi, vite e grano duro potrebbe diventare possibile nel nord dell'Italia, mentre nel Sud la coltivazione del mais potrebbe peggiorare e risentire ancor più della scarsa disponibilità di acqua irrigua), dei pascoli, della produttività forestale, l'aumento dell'abbandono delle terre e del rischio di incendi (la zona alpina e le regioni insulari i territori più a rischio), mentre nel lungo periodo, in assenza di interventi adeguati, potrà mettere in luce l'inadeguatezza degli attuali sistemi idrici, dovuta non solo a limiti strutturali delle opere e del sistema idrico nel suo complesso, ma a problematiche gestionali della risorsa.

Da questo punti di vista è necessaria una mappatura completa delle aree a rischio desertificazione ed entro il 2040 l'implementazione in tali zone di pratiche come la riforestazione, la conduzione agricolture sostenibili, una gestione sostenibile delle risorse idriche.

Prevenire il dissesto idrogeologico preservando gli ecosistemi

Eventi catastrofici di dissesto idrogeologico (inondazioni, colate detritiche, frane, erosione, sprofondamenti) si verificano nel Paese con frequenza sempre maggiore. E' evidente che la vulnerabilità del Paese sta variando, soprattutto nei confronti degli eventi a evoluzione rapida. A ciò concorrono anche l'espansione urbana che ha interessato tutta l'Italia in modo rilevante dal

dopoguerra, e il progressivo abbandono della funzione di manutenzione e presidio del territorio. 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).

Per prevenire catastrofi e limitare i danni del dissesto è necessario investire nel rafforzare la rete di monitoraggio meteo-idro-geologica, individuando al contempo le aree a più alto rischio con lo scopo di assegnare priorità agli interventi strutturali più urgenti. E' importante ridurre il ricorso alle opere strutturali, da utilizzare solo per i casi dove risultino veramente essenziali e favorire l'uso di tecniche di ingegneria naturalistica e di sistemazioni idraulico-forestali, opportunamente progettate e concepite in riferimento alle caratteristiche peculiari del bacino idrografico di riferimento.

Una delle conseguenze più gravi dei cambiamenti climatici è che essi contribuiscono ad impoverire gli **ecosistemi** terrestri, marini e di acque interne. Gli ecosistemi italiani sono caratterizzati da un elevato livello di biodiversità sia in termini di molteplicità di specie che abitano un determinato ambiente sia in termini di diversificazione degli habitat. E sono a rischio. Le zone alpine gli ecosistemi montani risultano particolarmente fragili e sensibili all'innalzamento della temperatura.

Il Mediterraneo per le sue caratteristiche di "oceano in miniatura" è uno dei bacini maggiormente sensibili alle problematiche connesse ai cambiamenti climatici e fenomeni connessi al riscaldamento del bacino, in termini di impatto sulla biodiversità, sono già visibili. Nel quadro generale degli effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi marini appare di particolare importanza il processo di progressiva diminuzione dei valori di pH del mare (altrimenti noto come "acidificazione marina"). Anche gli ecosistemi fluviali e lacustri sono a rischio. Per preservare gli ecosistemi a fronte del clima mutato e per ridurre l'impatto del loro impoverimento è necessario innanzitutto studiare più a fondo la loro risposta al cambiamento climatico e intervenire per aumentarne la resilienza, con speciale attenzione alla salvaguardia degli ambienti particolarmente vulnerabili.

Salvaguardare la salute

E' ormai largamente condiviso che, pur ancora in assenza di una base informativa adeguata e di una valutazione sistematica degli impatti dei cambiamenti climatici su salute, benessere e

sicurezza della popolazione, anche in Italia si riscontrano i nuovi scenari di rischio dipendenti da determinanti ambientali e meteo climatiche. Ai danni diretti dei cambiamenti climatici, legati a ondate di calore ed ai sempre più frequenti eventi meteorologici avversi, vanno a sommarsi altri rischi indiretti come la ricomparsa (o comparsa) di malattie infettive clima-sensibili, l'aumento del rischio di malattie già riconosciute come associate a fattori di rischio ambientale (es: asma e allergie respiratorie, malattie cardiovascolari e respiratorie, tossinfezioni alimentari e malattie trasmesse con l'acqua), l'aumentando del rischio di esposizione a contaminanti chimici negli alimenti e per i lavoratori addetti, la diminuzione della produzione e della qualità nutrizionale di alimenti fondamentali. Per far fronte a tali problematiche non si potrà contare sul solo sistema sanitario, ma andranno intraprese misure di adattamento diversificate, realizzabili nel breve, medio e lungo periodo riguardanti tre aree di azioni principali:

1. strumenti di governance;
2. resilienza dei sistemi di prevenzione, allarme e risposta;
3. formazione degli operatori e ricerca per lo sviluppo di metodologie per la valutazione dei nuovi rischi e vulnerabilità, di tecnologie e materiali resilienti a cambiamenti e variabilità del clima.

Il ruolo di boschi e foreste

I boschi e le foreste 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. Oltre alla produzione di legname, le foreste svolgono infatti servizi ecosistemici fondamentali 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. Gli effetti dei cambiamenti climatici sugli ecosistemi forestali sono già oggi tali da mettere a rischio il patrimonio forestale italiano e sono destinati ad aumentare. In particolare, l'impatto dei cambiamenti climatici si sta traducendo in una riduzione dei tassi di crescita, in cambiamenti nella composizione delle specie presenti e spostamenti altitudinali e latitudinali (tendenzialmente verso nord-est) 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.

Per salvaguardare il patrimonio boschivo italiano e aumentarne le capacità ecosistemiche la chiave è una gestione attiva e multifunzionale della foresta che favorisca i boschi naturali o

seminaturali e incentivi la conversione dei boschi bassi e vegetativi (cedui) in boschi d'alto fusto (fustaie), la rinaturalizzazione dei rimboschimenti di conifere, gli interventi di diradamento e le cure colturali, l'asportazione della vegetazione instabile, deperiente o secca (fondamentale sia per l'alleggerimento dei terreni che per la prevenzione degli incendi). Altri aspetti su cui intervenire sono la protezione della biodiversità e aumento della resilienza dei boschi all'impatto dei cambiamenti climatici, l'introduzione della filiera corta nel consumo di legname e la protezione del suolo e riduzione del dissesto idrogeologico. Fondamentale anche il mantenimento dei cosiddetti "ecotoni agro-silvo-pastorali montani", ambienti di transizione tra ecosistemi agricoli, pastorali e forestali di montagna che possiedono un'elevata biodiversità. Un primo passo potrebbe essere l'elaborazione, nel prossimo futuro, di un *Piano Rischio Foreste Italiane* (Vedi "Azioni macro").

Agricoltura e pesca

L'agricoltura italiana, come quella di tutti i Paesi dell'area mediterranea, è una delle più esposte e vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici in termini sia di quantità che di qualità. L'agrosistema italiano sarà, nel futuro, soggetto sempre più a diminuzioni della produttività delle principali colture, allo spostamento di determinati areali di coltivazione verso nord ed a quote più elevate, ed alla diminuzione delle risorse idriche e della qualità del suolo. Il settore agricolo, e conseguentemente quello agro-alimentare, andranno incontro ad un generale calo delle capacità produttive al quale sarà strettamente legato anche una possibile diminuzione delle caratteristiche qualitative del prodotto. Un punto di forza dell'agricoltura italiana, quale la presenza di diverse DOP (Denominazione di Origine Protetta), IGP (Indicazione Geografica Protetta) ed IGT (Indicazione Geografica Tipica), rischia di essere messo in difficoltà dal cambiamento di temperature e precipitazioni.

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. La stessa UE si è impegnata a ridurre lo sforzo di pesca e a garantire che a partire dal 2015 le popolazioni oggetto di pesca nelle acque marine di sua pertinenza siano sfruttate ad un livello non eccedente il MSY (Massimo Rendimento Sostenibile, ossia il massimo livello di catture che una determinata popolazione può fornire indefinitamente). Analisi condotte da Cheung et al. (2008, 2010 e 2012) su basi modellistiche suggeriscono, tuttavia, che approssimandosi alla metà del secolo

l'accentuarsi dei cambiamenti climatici potrebbe determinare una riduzione della produttività di molte popolazioni oggetto di pesca.

Cosicché appare plausibile ipotizzare che lungo le coste italiane il MSY degli stock ittici potrebbe ridursi, in media, del 15-30% rispetto ai livelli attualmente stimati o presunti e ciò potrebbe controbilanciare l'effetto positivo della più attenta gestione delle risorse e quindi catture e rese di pesca saranno, presumibilmente, inferiori (o localmente simili) a quelle attuali. Per salvaguardare gli stock e la loro resilienza rispetto all'impatto dei cambiamenti climatici appare utile proibire, in via permanente o per lunghi periodi, alcune forme di pesca in ampi tratti di mare (ad es. tramite Aree Marine Protette, No Take Area, Zone di Tutela Biologica, ecc.) estendendo nel tempo e nello spazio un approccio che finora nel Mediterraneo ha interessato aree di modeste dimensioni. Sarà necessario ridurre notevolmente la quantità di pesce pescato, puntando sulla qualità del prodotto e su attività integrative collegate come il pescaturismo o l'ittiturismo.

Le azioni di adattamento in agricoltura possono essere suddivise in quelle di breve (es. variazione della data di semina e delle cultivar, pratiche per conservare l'umidità) e di lungo periodo (cambiamenti strutturali come la variazione dell'uso del suolo, l'aumento dell'efficienza dell'irrigazione, la modifica dei sistemi agricoli, ecc.). In particolare andranno integrati un uso sostenibile dei pesticidi e dei fertilizzanti (attraverso la maggiore diffusione dei metodi di lotta integrata contro gli organismi nocivi, la gestione delle concimazioni, il monitoraggio delle condizioni fitosanitarie, la rotazione delle colture) e un aumento complessivo della sostenibilità della produzione agricola (integrando azioni di miglioramento della gestione di acqua e suolo con azioni di difesa della biodiversità e del paesaggio).

Energia, un settore chiave

L'energia è uno dei settori più sensibili al cambiamento climatico per varie ragioni. Da un lato la produzione di energia da combustibili fossili è una delle principali cause di emissioni climalteranti, dunque è necessario un cambiamento drastico nei modelli di produzione di energia nella direzione di un 100% di energia pulita da fonti rinnovabili entro il 2040. Dall'altro il consumo stesso di energia subirà notevoli variazioni in conseguenza ai cambiamenti climatici: è facile supporre che l'aumento delle temperature produrrà una maggiore richiesta di raffreddamento d'estate ed una minore richiesta di riscaldamento d'inverno. Uno dei settori in

cui investire maggiormente è il risparmio energetico e la coibentazione degli edifici: gli usi energetici civili rappresentano in Italia il 50% dei consumi di energia elettrica e il 33% dei consumi energetici totali (secondo il Ministero per lo sviluppo economico) e soltanto l'11% degli edifici non spreca energia (dati Legambiente 2011).

Occorre pertanto 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. Le stesse fonti di energia rinnovabile, poi, saranno soggette a dei cambiamenti dovuti al clima mutato: la produzione termoelettrica dovrà fare i conti con le temperature più alte dell'acqua in ingresso nei sistemi di raffreddamento; quella idroelettrica con una maggiore variabilità dell'andamento delle acque dei fiumi (dunque sarà necessario una corretta ripartizione dell'acqua fra i vari usi - energetico, agricolo, etc - ed una maggior tutela dei fiumi). Per quanto riguarda la trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica saranno necessarie alcune misure come l'interramento di parte della rete riduce gli impatti visivi e ambientali; l'utilizzo di sistemi di trasmissione flessibili in corrente alternata rende i sistemi più controllabili; l'installazione di sistemi di monitoraggio per facilitare l'integrazione di fonti intermittenti. Inoltre sarà necessario intervenire con misure che aumentino la resilienza del sistema energetico italiano diminuendo la dipendenza dai paesi stranieri per l'approvvigionamento di energia e abbattendo i costi, superiori di circa il 25% rispetto alla media europea.

Intervenire nelle zone costiere

Le zone costiere, ed i servizi ecosistemici ad essa associati, sono un punto particolarmente delicato, dal momento che il previsto sollevamento del livello marino andrà a modificare l'attuale assetto delle coste, dei loro habitat e, in definitiva, delle attività e delle infrastrutture che contribuiscono al benessere e alla sussistenza sociale. Gli ecosistemi costieri del Mediterraneo presentano già oggi un'elevata vulnerabilità ai cambiamenti climatici, con fenomeni di rapida erosione dei litorali. Tale fenomeno è sia connesso alla risalita del livello del mare, dovuta allo scioglimento delle coltri glaciali, alla subsidenza ed all'espansione termica delle masse oceaniche come conseguenza dei cambiamenti climatici già in atto, sia all'uso sconsiderato del territorio costiero operato dall'uomo negli ultimi lustri. Degli oltre 7500 km di litorale italiano, il 47% è rappresentato da coste alte e/o rocciose e il 53% da spiagge; di queste ultime il 42% circa è attualmente in erosione.

Le misure di adattamento individuate per tale settore sono state pertanto raggruppate in azioni per il mantenimento dei servizi degli ecosistemi, azioni di adattamento ai cambiamenti climatici nella zona costiera ed in azioni di adattamento nelle zone urbane costiere. Per quanto riguarda le prime saranno necessarie politiche indirizzate alla protezione e alla gestione delle risorse naturali sensibili alle dinamiche climatiche: 1. Aumentare gli investimenti nella ricerca ecologica per comprendere meglio i meccanismi biofisici che soggiacciono alla fornitura dei servizi ecosistemici; 2. 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; 3. Riconoscere il valore economico associato alle misure di protezione dell'ambiente.

Per le azioni di adattamento lungo le coste, sarà necessario proteggere la catena alimentare e le specie la cui capacità di adattamento ai cambiamenti climatici è incerta, oltre a proteggere le zone culturalmente e turisticamente rilevanti. Infine per l'adattamento dei centri urbani costieri le azioni suggerite comprendono un cambiamento nelle politiche di approvvigionamento idrico che le renda più resilienti, l'introduzione di forti limiti di urbanizzazione, la previsione di nuove tipologie edilizie resistenti alle inondazioni e la messa in sicurezza degli edifici esistenti; infine andrebbe introdotto un sistema istituzionale di allerta meteo.

Salvare turismo, arte e cultura

Anche il turismo, che vede l'Italia al quinto posto dei paesi più visitati al mondo e contribuisce a quasi il 10% del PIL, risentirà dei cambiamenti climatici. Le destinazioni balneari potrebbero risentire del clima instabile, mentre quelle invernali dell'aumento delle temperature. In tutti gli ambiti (turismo costiero, montano, rurale, le città d'arte) saranno fondamentali e prioritarie sono quindi le campagne di comunicazione, sensibilizzazione e di educazione ambientale, rivolte sia agli operatori turistici, che ai turisti stessi e alla popolazione in generale. In generale sarà necessario privilegiare le misure a basso costo sociale e a maggiore efficacia e un ampliamento della stagione turistica o l'introduzione di attività alternative a quelle tradizionali. Inoltre saranno necessarie alcune misure di adattamento tecniche sia in ambito costiero (conservazione e ricostruzione delle dune, rinaturazione dei fiumi, conservazione della Posidonia Oceanica, corretta pianificazione della pulizia delle spiagge), che montano (snow farming), che urbano (riforestazione delle aree urbane e creazione di spazi verdi urbani, manutenzione delle reti

drenanti e dei sistemi di approvvigionamento idrico), che rurale (efficientamento del sistema idrico, conservazione del patrimonio di colture locali).

La concentrazione di arte e cultura nel nostro paese, si sa, non ha eguali. Questa enorme ricchezza diventa però una possibile criticità quando parliamo di cambiamenti climatici. Difendere il nostro patrimonio artistico e culturale dalle bizze del clima mutato sarà una delle sfide principali dei prossimi anni. Il primo intervento sarà necessariamente di tipo investigativo e riguarda la valutazione della vulnerabilità e dei rischi cui il patrimonio culturale ed il paesaggio sono soggetti, 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-climatiche, alle caratteristiche del paesaggio, all'impatto antropico. L'acqua è il principale fattore di rischio. Le istituzioni pubbliche o private che in Italia gestiscono il patrimonio culturale dovranno aggiungere sezioni specifiche riferite all'adattamento ai cambiamenti climatici nei piani di gestione, oppure inserire appropriate misure in sezioni già esistenti. A tal fine la "Carta del Rischio" realizzata dall'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro, potrà essere un importante supporto scientifico. Si tratta di un Sistema Informativo Territoriale (SIT) di banche dati in grado di esplorare, sovrapporre ed elaborare informazioni intorno ai potenziali fattori di rischio che investono il patrimonio culturale che consta di carte tematiche con la georeferenziazione di circa 150.000 beni sul territorio italiano.

La sicurezza delle città e delle infrastrutture

Gli insediamenti urbani ospitano la parte preponderante della popolazione italiana (94% al 2001) rappresentando nel contempo i maggiori responsabili e le principali vittime dei cambiamenti climatici. In generale le esperienze europee hanno individuato il modello istituzionale della *multilevel governance*, con la collaborazione di istituzioni sovranazionali, nazionali e locali su vari livelli, come il più efficiente per rispondere alle esigenze delle strategie di adattamento climatico. In generale sarà necessario tenere presenti i cambiamenti climatici negli strumenti di pianificazione, stabilendo standard energetici per il costruito e per gli spazi pubblici, contenendo o azzerando il consumo di nuovo suolo, incentivando il recupero delle aree ed edifici dismessi o sottoutilizzati, incrementando la dotazione di verde urbano (comprensivo degli orti urbani) e il mantenimento/ripristino di aree naturali e seminaturali all'interno delle città, promuovendo la mobilità sostenibile.

In egual misura i cambiamenti climatici vanno presi in considerazione nella programmazione delle opere pubbliche. Si dovrà inoltre prevenire l'incremento dei rischi idraulici e geomorfologici e favorire la sperimentazione di modelli insediativi capaci di far fronte ai cambiamenti climatici (sia incentivando le esperienze degli eco-quartieri e delle case clima sia quelle della riqualificazione climatica degli edifici). Infine in questo settore come in altri è necessario da subito promuovere lo scambio di esperienze e la diffusione delle best practices e incrementare la consapevolezza dei cittadini in merito ai rischi derivanti dai cambiamenti climatici e predisporre di sistemi di allerta nelle aree maggiormente a rischio.

Già oggi gli eventi meteorologici estremi causati dai cambiamenti climatici provocano danni alle infrastrutture: a livello europeo i costi di manutenzione delle infrastrutture stradali dipendono dagli eventi meteorologici per il 30-50% (tra 8 e 13 miliardi di Euro l'anno); il 10% di questi costi (all'incirca 0,9 miliardi l'anno) è associato agli eventi meteorologici estremi.³⁷ Poiché la frequenza e l'intensità di eventi meteorologici estremi è destinata ad aumentare a causa dei cambiamenti climatici è probabile che gli impatti sulle infrastrutture di trasporto saranno sempre più significativi. In particolare ci si aspetta che gli impatti più significativi saranno determinati: dall'aumento delle temperature, che comporterà da una parte una maggiore vulnerabilità delle infrastrutture stradali (asfalto) e ferroviarie (binari), dalle modifiche nel regime delle precipitazioni, che caratterizzato da eventi estremi più frequenti e intensi, influenzerà negativamente la stabilità dei terreni e di conseguenza delle infrastrutture stradali e ferroviarie e comporterà maggiori rischi di allagamento delle infrastrutture sotterranee; dall'aumento del livello del mare, che comporterà rischi per le infrastrutture stradali e ferroviarie localizzate sui litorali e per le infrastrutture portuali. I cambiamenti climatici potranno inoltre aumentare il rischio di alluvioni, frane, incendi con conseguenze sulle infrastrutture di trasporto stradale e ferroviario. 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 ed effettuando una valutazione ponderata degli standard di efficienza delle infrastrutture rispetto alla loro funzionalità; questo consente, tra l'altro, di limitare il consumo di suolo non antropizzato.

Nello specifico, per quanto riguarda il trasporto stradale sarà necessario utilizzare (partendo dalle aree di maggior rischio) asfalto drenante e resistente ad alte temperature, rialzare ove necessario il sedime stradale, aumentare la manutenzione; per le infrastrutture ferroviarie serviranno interventi di stabilizzazione del sedime ferroviario e di sostituzione dei binari con strutture che non cedano alle variazioni di temperatura; per quelle 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; per gli aeroporti è fondamentale mantenere le piste in funzione, per questo bisogna assicurare il drenaggio delle piste a seguito di eventi di pioggia, grandine o neve; occorrerà inoltre mantenere aree naturali (zone agricole, umide, laghi) e/o corridoi e cinture verdi dove permettere l'esondazione dei fiumi e l'allagamento dovuto alle piogge intense.

Cosa possiamo fare come paese?

- INCENTIVI per prodotti a bassa intensità di uso dell'acqua e per l'uso di acqua a scadente qualità (acqua grigia);
- PROGRAMMAZIONE di strumenti economici di gestione del rischio climatico (assicurazioni, fondi mutualistici, ecc.);
- Sviluppo di sistemi di SUPPORTO alle decisioni (servizi di consulenza irrigua, sistemi early warning per rischio siccità, alluvioni, frane, esondazioni, fitopatie e attacchi patogeni);
- migliorare le CONOSCENZE sui cambiamenti climatici e sui loro impatti,
- DESCRIVERE le opportunità eventualmente associate, la vulnerabilità del territorio, le opzioni di adattamento per tutti i sistemi naturali ed i settori socio-economici rilevanti;
- Promuovere la PARTECIPAZIONE ed aumentare la CONSAPEVOLEZZA dei portatori di interesse nella definizione di strategie e piani di adattamento 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;
- Identificare le MIGLIORI OPZIONI per le azioni di adattamento, coordinare e definire le responsabilità per l'attuazione, elaborare ed attuare le misure;
- Un PIANO RISCHIO FORESTE ITALIANE. Dovrebbe essere elaborato avvalendosi: - delle mappe forestali nazionali elaborate sulla base dei più aggiornati dati disponibili (es. Corine Land Cover16); - dei dati di inventario forestale (INFC); - delle informazioni derivanti da scenari climatici e modelli di impatto ambientale ad alta risoluzione spaziale e temporale per la zonizzazione del territorio nazionale ed individuazione di aree hot-spot tenendo conto, ad esempio, della ricorrenza e/o aumento dell'incidenza di eventi climatici estremi, esposizione a attacchi patogeni, grado di infiammabilità della vegetazione forestale e ricorrenza di incendi boschivi; - delle informazioni derivanti dal monitoraggio della produttività e degli altri servizi ecosistemici delle foreste nelle aree hot-spot, basati su tecniche integrate di inventari e mappatura delle risorse forestali, attraverso la combinazione di rilievi tradizionali e tecnologie di telerilevamento ottico e LIDAR (Laser Imaging Detection and Ranging).

AZIONI

Cosa posso fare io da adesso?

- Coibentare la mia abitazione.
- Abbassare di 1 grado il termostato di casa: risparmierò il 10 per cento sull'energia consumata per il riscaldamento e ridurrò le emissioni di anidride carbonica.
- Contribuire a uno spostamento concreto del carrello della spesa energetica verso le energie rinnovabili. Per la mia casa: cambio la bolletta! Esistono progetti di cooperative energetiche che già danno a tutti la possibilità di spostare il proprio carrello della spesa da fonti fossili a fonti rinnovabili. Eccone alcune: E' Nostra (<http://www.enostra.it/>), Trenta (<https://www.trenta.it/content/home>).
- Camminare, pedalare, usare i mezzi pubblici: in città la metà degli spostamenti in auto non supera i 3 chilometri, con un consumo sproporzionato di carburante.
- Spegnerne gli apparecchi elettrici ed elettronici quando non li utilizzo, evitandone lo stand-by.
- Compensare la mia impronta ecologica adottando una foresta oppure piantando alberi: posso piantare e prendermi cura di 20 alberi per ogni viaggio internazionale che faccio; piantarne uno per ogni 700 km di strada in macchina. Dove? In città sarebbe meglio, in orti urbani, nel mio giardino di casa!
- Evitare prodotti usa e getta e con molti imballaggi.
- Sostituire le lampadine classiche della mia abitazione con lampade a basso contenuto energetico o ai led.
- Risparmiare acqua, evitando gli sprechi e riusandola il più possibile (ad esempio con l'acqua di cottura della pasta si possono lavare i piatti).
- Preferire il treno alla macchina e all'aereo; in città spostarmi con i mezzi pubblici.
- In ufficio, prediligere lo scambio di documenti via Internet e ridurre al massimo la necessità di stampare, evitando così lo spreco della carta.

Cosa posso fare come professionista/imprenditore?

- Misurare la impronta ecologica dell'azienda e fare una strategia di riduzione,
- Abbattere (ove presenti) le emissioni inquinanti della mia azienda e lavorare per compensare le restanti. Come? Piantando alberi, adottando una foresta.
- Sperimentare modelli di blue economy mettendomi assieme ad altre aziende e realtà del territorio.
- Acquistare energia da fornitori che utilizzano solo fonti rinnovabili, come E' Nostra (<http://www.enostra.it/>) e Trenta (<https://www.trenta.it/>).
- Lavorare in sinergia col territorio, arricchirlo. Come? ricostruendo gli argini di un fiume, curando i parchi e le aree verdi, ecc.

Cosa posso fare come politico/amministratore pubblico?

- Incentivare le esperienze degli eco-quartieri e delle case clima sia quelle della riqualificazione climatica degli edifici, anche attraverso l'attivazione di processi partecipativi, di concorsi, di certificazioni di qualità.
- Introdurre 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 (provinciale, regionale e nazionale).

ESEMPI VIRTUOSI

- **Coalizione Clima:** La Coalizione Clima Italiana “Parigi 2015: mobilitiamoci per il clima”, promossa da numerose organizzazioni nazionali e locali della società civile è nata in occasione della conferenza internazionale sul clima COP21 di Parigi, per sensibilizzare l’opinione pubblica sul tema del cambiamento climatico e fare pressione sui leader mondiali affinché vengano prese misure sufficienti.
- **Italian Climate Network:** Italian Climate Network è un’associazione di cittadini, aziende, NGO impegnati nel risolvere la questione climatica e assicurare all’Italia un futuro sostenibile. Il Network si occupa principalmente di comunicare e sensibilizzare sulle tematiche legate al cambiamento climatico.
- **Luca Lombroso:** Luca Lombroso è un meteorologo previsore e divulgatore ambientale italiano, noto al pubblico per aver partecipato al talk show “Che tempo che fa”. E’ autore di numerosi saggi e libri sul clima fra cui “Apocalypse now? clima ambiente cataclismi. Possiamo salvare il mondo. Ora”, Edizioni Artestampa, 2012
- **Luca Mercalli:** Luca Mercalli è un climatologo e saggista torinese, noto per i suoi studi e approfondimenti sui cambiamenti climatici e per la partecipazione alla trasmissione televisiva di Rai 3 Che tempo che fa e per la trasmissione “Scala Mercalli”. Fra i suoi scritti più conosciuti Filosofia delle nuvole (Rizzoli, 2008), Che tempo che farà (Rizzoli, 2009), Prepariamoci (Chiarelettere, 2011) e Clima bene comune (Mondadori, 2013).
- **Transition Italia:** Transition Italia è il nodo italiano del network mondiale di Transition, conosciuto anche come movimento delle Transition Towns, un movimento nato in Inghilterra nel 2006 nella città di Totnes dalle idee di Rob Hopkins. L’obiettivo è studiare e applicare metodi e modalità di transizione da una società basata sul consumo smodato di energie fossili ad una società sostenibile

RIFERIMENTI

Bibliografia

Hickman, L., "Ultima chiamata", Ponte alle Grazie.

Lombroso, L., Pareschi, S., "Dipende da te: 101 cose da fare per salvare il pianeta e vivere meglio", Gribaudò, 2011.

Lombroso, L., "Apocalypse now? clima ambiente cataclismi. Possiamo salvare il mondo. Ora", Edizioni Artestampa, 2012.

Mercalli, L., "Prepariamoci", Chiarelettere, Milano, 2011.

Sitografia

Blog di Luca Lombroso <http://www.lombroso.it/>

Effetto Risorse - Il blog di Ugo Bardi <http://ugobardi.blogspot.it/>

Intergovernmental Panel on Climate Change <http://www.ipcc.ch/>

Italian Climate Network <http://www.italiaclima.org/>

Scala Mercalli <http://www.scalamercalli.rai.it/>

Transition Italia <http://transitionitalia.it/>