

BIODISTRETTO LAGO DI BOLSENA

ASSOCIAZIONE DI PROMOZIONE SOCIALE



Progetto didattico “Conoscere il Biodistretto Lago di Bolsena”
per le Scuole Secondarie di II grado

DISPENSA PER IL TERZO ANNO

Le problematiche ambientali nel territorio del Biodistretto

Le problematiche ambientali nel territorio del Biodistretto sono le stesse che sono responsabili del degrado dell'ambiente su livello globale, che si manifesta in tre categorie principali di fenomeni:

- la diminuzione e il degrado delle risorse naturali;
- il crollo degli ecosistemi;
- la perdita di biodiversità.

Causa di questo degrado, che minaccia i servizi ecosistemici indispensabili per l'umanità, sono paradossalmente le attività non-sostenibili di questa stessa umanità. Le principali cause profonde (*driver*) del degrado sono, secondo la scienza:

- la perdita della natura (*loss of nature*) con distruzione e frammentazione degli habitat;
- il cambiamento climatico (CC);
- l'inquinamento e la produzione di rifiuti.

Gli effetti di questi fattori sono spesso sinergici, rafforzandosi a vicenda.

Un altro fattore potrebbe essere aggiunto qui, quello della globalizzazione della problematica ambientale.¹



1 – Loss of nature

Loss of nature significa perdita di naturalità dell'ambiente, degrado e distruzione di spazi naturali dove gli ecosistemi sono ancora pienamente funzionanti e connessi, capaci di assicurare i loro servizi ecosistemici. Questa perdita di naturalità comporta direttamente un degrado delle risorse naturali, un degrado degli ecosistemi e una diminuzione della biodiversità.

Osserva il documento *Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030* “*Riportare la natura nella nostra vita*” della Commissione Europea: «*Malgrado questo imperativo urgente morale, economico e ambientale, la natura è in uno stato di crisi [...] Ogni giorno, abbiamo davanti agli occhi il cambiamento: massi di cemento crescono in spazi verdi, la natura intatta sparisce davanti ai nostri occhi, e più specie che mai nella storia umana rischiano l'estinzione. Negli ultimi 40 anni la fauna selvatica del pianeta si è ridotta del 60 % a causa delle attività umane e quasi tre quarti della superficie terrestre è stata alterata: la natura viene ristretta in un angolo sempre più piccolo*».

Nell'UE, solo il 15% degli ecosistemi è ancora in buono stato. Il degrado globale continua tuttora senza segni di rallentamento.

Considerando la gravità di questi fatti, è molto bassa la consapevolezza e la sensibilità per l'importanza della *loss of nature*. Uno dei sindaci del lago ha spiegato il suo appoggio alla realizzazione di un impianto industriale in una zona agricola ancora ben preservata, descrivendola così: «*Laggiù si può fare, lì non c'è niente!*». La natura è considerata niente, senza valore, a disposizione per realizzare qualsiasi progetto.



1. Lungolago di Gradoli nel 2015 e nel 2023: distruzione della vegetazione ripariale per scopi turistici per creare spiagge per la balneazione e altre strutture di servizio



2. Lungolago di Montefiascone negli anni '50 e nel 2023

L'urbanizzazione invasiva e l'industrializzazione del territorio sono due fenomeni ben evidenti nel comprensorio del Biodistretto:

3. *Distuggere la Terra per salvare la Terra? Enormi campi di pannelli fotovoltaici a terra producono energia rinnovabile per combattere il Cambiamento Climatico, però comportano una enorme perdita di spazi naturali, di biodiversità, di suolo fertile e danneggiano flora e fauna.*

Conviene ricorrere ad alternative sostenibili con (tra l'altro) il fotovoltaico su tetti, su superfici industriali e commerciali e/o già impermeabilizzate e con l'eolico su piattaforme galleggianti nel mare.



**BOX I: UE STRATEGIA SULLA
BIODIVERSITÀ PER IL 2030
REGOLAMENTO SUL RIPRISTINO
DELLA NATURA**

2 – Il Cambiamento Climatico (CC)

Il precipitoso cambiamento climatico sconvolge gli equilibri degli ecosistemi e li indebolisce globalmente, alterando in primo luogo l'ambiente fisico (le temperature, le precipitazioni, i venti, il microclima locale), le risorse naturali e i cicli vitali annuali. Gli ecosistemi sono costretti ad adattare tutto il loro funzionamento, e tutti i loro meccanismi e scambi, alle nuove condizioni, il che può favorire alcune specie mentre altre si trovano svantaggiate e rischiano addirittura di scomparire. Tutto questo avviene mentre, oggi, gli ecosistemi, già fragilizzati, si trovano esposti a varie ulteriori pressioni antropiche.

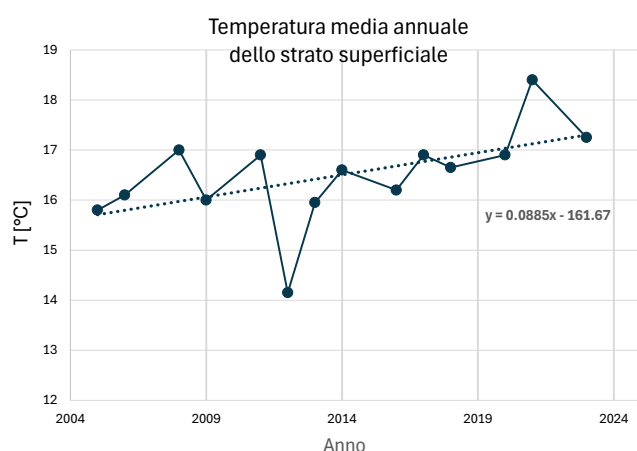
Nel territorio del Biodistretto abbiamo varie indicazioni riguardo all'effetto del CC, che però si riferiscono per lo più ad osservazioni puntuali e non sistematiche, perché i parametri ambientali sono monitorati in modo insufficiente: indicazioni su danni subiti da colture sensibili alla calura, sull'anticipo della maturazione delle colture, su un cambiamento climatico locale con inverni sempre più miti ed estati più calde e lunghe.

In linea con le proiezioni dell'IPCC², che prevedono come effetto del CC una crescente scarsità d'acqua in Italia, in particolare nel centro e nel sud (vedi immagine 4), vari indizi lasciano presumere un calo del livello della falda acquifera vulcanica, come ad esempio l'osservazione del prosciugamento dei pozzi meno profondi.

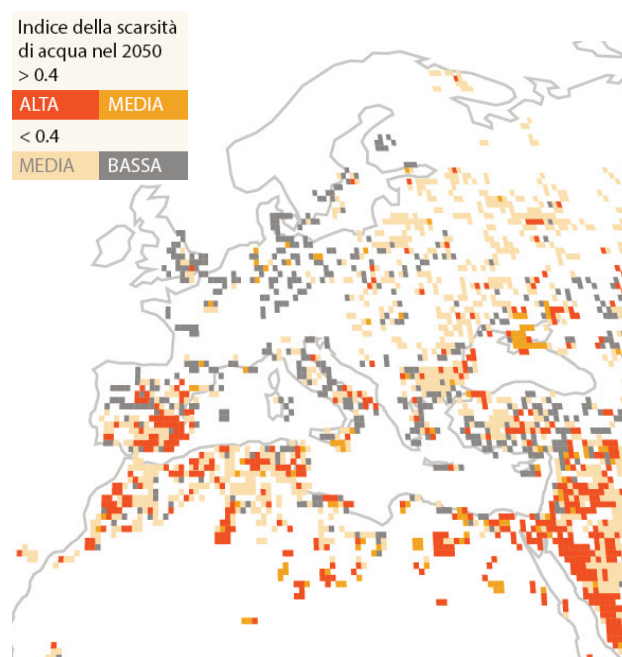
BOX 2: L'ACQUIFERO DEL LAGO DI BOLSENA

Chiare prove per gli effetti del CC nel nostro territorio sono fornite dai monitoraggi scientifici effettuati su un periodo di più di 20 anni dei parametri fisico-chimici del Lago di Bolsena.

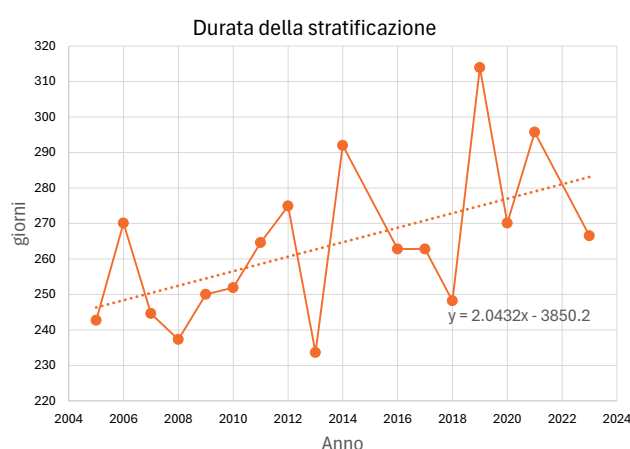
In particolare, durante questo periodo osserviamo alcune tendenze nette e indicative, rilevate anche da meta-studi mondiali³, come l'aumento della temperatura negli strati d'acqua superficiali e l'aumento della durata della stratificazione del lago (vedi immagini 5 e 6), che si possono spiegare solo con un cambiamento climatico.



5. Temperatura media annuale dello strato superficiale (spessore 5 m) del Lago di Bolsena negli ultimi 20 anni. In questo periodo si constata un aumento di circa 1.8 °C dovuto al CC.



4. Scarsità d'acqua nel 2050. Previsione dell'IPCC, sesto rapporto (2022), TS, p. 75



6. Evoluzione della durata della stratificazione nel Lago di Bolsena negli ultimi vent'anni. La durata aumenta ogni anno di circa 2 giorni.

Altri trend osservati globalmente, come la diminuzione del contenuto di ossigeno negli strati profondi dei laghi, l'accentuarsi dell'anossia sul fondolago e l'accelerazione dell'eutrofizzazione, riscontrati anche nel nostro lago, sono attribuibili in parte al CC e in parte all'inquinamento del lago da sostanze nutrienti: due stress ambientali che agiscono in sinergia negativa.

Anche in questo caso, il CC colpisce un ecosistema, quello del lago, già messo a dura prova da anni di incuria, di inquinamento con nutrienti e sostanze fitosanitarie di sintesi, e di distruzione della sua naturalità.

BOX 3: EUTROFIZZAZIONE

3 – Inquinamento e produzione di rifiuti

La terza causa principale del degrado degli ecosistemi nel comprensorio del Biodistretto è l'inquinamento diffuso dell'ambiente – soprattutto delle acque e del suolo – con prodotti fitosanitari (PFS) di sintesi, con sostanze nutrienti e con prodotti dell'industria umana come la plastica, le polveri sottili, i PFAS⁴ ed altri.

Direttamente responsabile dell'inquinamento sono le pratiche non-sostenibili in agricoltura (impiego incontrollato di PFS di sintesi, concimazioni incontrollate e inadatte), nella gestione dei reflui urbani (scarichi irregolari, inquinamento dei fossi), nell'industria e nella raccolta e trattamento dei rifiuti. L'effetto di queste pratiche viene amplificato dall'eliminazione di strutture naturali come boschi, fasce boschive e arbustive nel territorio, così come l'eliminazione della vegetazione naturale ripariale, che sono in grado di intercettare i reflui e le polveri attenuando gli effetti dell'inquinamento.



7. Diserbo di un campo a Capodimonte e di un uliveto a Gradoli, entrambi sulle rive del lago

L'inquinamento con PFS colpisce tutti gli organismi presenti nell'ambiente, da virus e batteri a insetti, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi e umani, con evidenti ricadute sulla biodiversità e la salute degli ecosistemi.

BOX 4: PRODOTTI FITOSANITARI

Bilancio – le tendenze attuali

Il degrado degli ecosistemi, la diminuzione delle risorse naturali e la perdita di biodiversità su scala mondiale sono dunque effetti della sinergia negativa delle tre cause principali di degrado: la *nature loss*, il Cambiamento Climatico, e l'inquinamento e la produzione di rifiuti.

Le tendenze attuali sono preoccupanti e, malgrado gli sforzi normativi di alcuni stati e dell'UE, su scala globale non dimostrano una diminuzione dell'andamento negativo, con tre quarti della superficie terrestre alterata dall'azione umana, e l'85 % degli ecosistemi nel mondo degradati.

BOX 5: RIASSUNTO DI ALCUNE DELLE TENDENZE ATTUALI DI DEGRADO AMBIENTALE

Esempi di possibili soluzioni

«Siamo come degli affittuari sulla Terra che ci ospita, consente la nostra sopravvivenza, ci offre sostentamento e ci dona ricchezza. Invece di corrisponderle un “affitto” nella forma di riconoscimento, rispetto e cura, la distruggiamo – a nostro danno».

La soluzione sta in un profondo cambiamento: passare dallo sfruttamento della natura alla cooperazione, alla solidarietà: *«riportare la natura nella nostra vita - ci chiede l'Unione Europea, ma forse meglio - riportare le nostre vite nella natura?».*

Ciò significa anche favorire sinergie positive, azioni che sono favorevoli sia per la natura che per noi, ed evitare sinergie negative.

1) Il lago ci dà un primo esempio:

- L'ecosistema di un lago sano ha un ruolo essenziale nel combattere il CC, poiché i laghi assorbono CO₂ e stoccano carbonio – come le paludi, i suoli, le foreste e gli oceani. I laghi sono importanti anche per mitigare gli effetti del CC: forniscono acqua in periodi di siccità e creano un microclima capace di mitigare le escursioni di temperatura. Inoltre, un lago sano è una riserva di biodiversità e crea resilienza contro il CC. Un lago sano è il nostro alleato.
- Diversamente, un lago in degrado contribuisce ad aumentare il CC, liberando il carbonio stoccato in precedenza e permettendo, nelle sue zone anossiche, la formazione di metano, un potente GES.⁵ Inoltre, un lago in via di eutrofizzazione esposto anche all'aumento della temperatura delle acque, ha un alto rischio di fioriture di cianobatteri che mettono in pericolo i bagnanti e la disponibilità di acqua potabile. Ogni azione nostra che contribuisce al degrado dell'ecosistema del lago amplifica altri effetti nocivi in una catena di sinergie negative con il pericolo di spingere l'ecosistema oltre un punto di non-ritorno, per trovarsi in uno stato strutturale e funzionale profondamente alterato.

2) Rinaturalizzare le rive del lago:

- Lo stato naturale del lago con la sua spessa fascia di vegetazione ripariale usufruisce al massimo di sinergie positive.
- La vegetazione ripariale offre habitat a tante specie e assicura un'alta biodiversità. Svolge molte funzioni: protezione delle rive da erosione, filtro che intercetta e assorbe inquinanti (nutrienti e PFS), collegamento, come zona di transizione e scambio, tra ecosistemi acquatici e terrestri, protezione degli habitat dalle attività umane, conservazione della risorsa di acqua dolce riducendo l'evaporazione, riduzione del CC perché capta CO₂ e stocca carbonio nel suolo e mitigazione del CC creando un microclima favorevole alle specie.
- Oggi, nel suo stato antropizzato (“pratinio con spiaggette”), tutte le funzioni positive della vegetazione ripariale sono state eliminate, e il lago è esposto all'effetto delle azioni umane con un ecosistema reso sempre più fragile. È essenziale quindi lasciare spazio alla natura e rinaturalizzare ampie porzioni delle rive del lago.



8. Una grande parte delle rive del lago era, ancora solo 50 anni fa, bordata da una larga fascia vegetazionale

3) Un'altra agricoltura:

- Il sistema agroecologico e agroforestale (le stesse idee realizza l'agricoltura sinergica e la permacultura), il sistema colturale adottato in passato, tende a massimizzare le sinergie tra i vari componenti paesaggistici - campi, colture arbustive e arboree, allevamento di animali, incolti naturali – ed ecosistemici. Rispetta gli spazi naturali e permette lo sviluppo di un'alta biodiversità di tutti gli organismi. Protegge la risorsa acqua con la ritenzione idrica nel suolo e nella vegetazione, permette la captazione e lo stoccaggio di CO₂ nel suolo e nella vegetazione, riduce l'evaporazione, mitiga il microclima, agevola scambi e collegamenti ecologici. Nella gestione in biologico è assente l'inquinamento con PFS e con polveri sottili grazie alla copertura del suolo. Si pratica il riciclo della materia organica tramite compostaggio e concimazione.

Esempi di sinergie negative

Ancora oggi però vengono favorite le sinergie negative caratteristiche dell'agricoltura intensiva.

Un esempio attuale in tutto il territorio del Biodistretto (dall'Alfina alla Maremma, passando per il Lago di Bolsena) è quello dei noccioleti in monocultura, che tuttora vengono impiantati con l'aiuto di fondi destinati all'agricoltura biologica. Sono estese colture con un agroecosistema semplificato (nella realtà sono siti agroindustriali), con funzioni ecosistemiche compromesse, ridotta biodiversità nel suolo e nella flora e fauna, con un elevato consumo della risorsa acqua per irrigare e compensare l'evaporazione, con un'alta erosione del suolo.



8. Noccioleto a Bisenzio

Sono colture che rischiano, alla fine del periodo di erogazione dei sussidi per la gestione biologica, di essere gestite in modo convenzionale secondo gli indirizzi delle multinazionali alle quali è destinato il prodotto, il che comporterà un elevato grado di inquinamento con nutrienti e PFS di sintesi.

Un ulteriore esempio negativo, per raggiungere il massimo di sinergie nocive, sono gli allevamenti intensivi per produrre carne, latte o uova in siti industriali denaturati, che si sono diffusi negli ultimi anni nel territorio del Biodistretto. Questi allevamenti hanno un alto impatto climatico, un alto consumo di acqua per le pulizie, l'abbeveramento e la produzione di mangime, inquinano tramite reflui (acqua contenente PFS, farmaci, nutrienti), polveri sottili e gas climalteranti, e comportano infine un reale rischio di pandemie (p.es. influenza aviaria) mettendo a rischio la salute pubblica e quella degli ecosistemi circostanti.

L'aspetto economico

Perché favorire spiaggette, bar, attracchi barche e ristoranti al posto della vegetazione ripariale naturale, perché creare noccioleti e allevamenti intensivi piuttosto che strutture agroecologiche?

Il motivo è che tutte queste attività, pur sfruttando e degradando la natura, assicurano un guadagno economico agli operatori, permettono la creazione di posti di lavoro e contribuiscono alla crescita del PIL.

Ma la distruzione di ecosistemi, l'inquinamento, il consumo delle risorse suolo, biodiversità e acqua, il CC, il degrado e la distruzione dei servizi ecosistemici, gli effetti sociali e le conseguenze per la salute pubblica di questa distruzione: tutto ciò ha un alto costo reale.

È evidente, che il guadagno del gestore del chiosco, del ristorante, dell'allevatore è possibile

perché questo non si deve far carico del costo reale delle sue attività non-sostenibili, e ciò è possibile perché gli stati e la comunità internazionale lo permettono. Le risorse della natura sono considerate liberamente disponibili per essere sfruttate.

Il conto lo pagano la natura, i cittadini, le generazioni future, gli stati che devono, nel futuro, sostenere i costi sempre più alti sia per il ripristino e il risanamento degli ecosistemi che per la mitigazione delle conseguenze del degrado crescente – una situazione non sostenibile.

Non c'è nessun dubbio per la scienza, che, anche se si considera soltanto l'aspetto economico (una visione molto riduttiva), è preferibile (anzi indispensabile) risanare e restaurare gli ecosistemi, ripristinare la naturalità dell'ambiente, ridurre al massimo l'inquinamento e combattere il CC.

I costi causati dalla distruzione degli ecosistemi dovrebbero essere contabilizzati come debito e aggiungersi al deficit di bilancio delle nazioni: il PIL ne deve tenere conto.⁶

Per la politica comunitaria attuale, la soluzione sta nel realizzare la crescita economica solo con attività sostenibili, che combattono il CC, che arrestano e invertono le tendenze alla distruzione degli ecosistemi e alla perdita degli spazi naturali invece di promuoverli: il *Green Growth*, il *Green New Deal*. Vanno seriamente considerate anche altre soluzioni, che abbandonino almeno in parte l'idea secondo la quale i sistemi economici debbano essere orientati esclusivamente alla crescita: sistemi come l'economia circolare, l'economia stazionaria, la decrescita e altri.

BOX 6: IL COSTO ECONOMICO DEL DEGRADO DELLA NATURA

Presupposto per il successo del *Green New Deal* è l'osservanza di una incisiva legislazione in difesa dei principi fondamentali ambientali, per arginare lo strapotere del profitto immediato. In Europa tale normativa in parte già esiste, ma è disattesa in molti stati.

Ci rimane poco tempo: siamo alla Ultima Generazione?

BOX 7: LE PROTESTE DELLA LAST GENERATION

Dispensa frutto di una collaborazione dell'associazione LdB e del CS del BD

¹ Obiettivo principale del *Green New Deal* dell'Unione Europea è di affrontare queste quattro cause profonde del degrado dell'ambiente: La perdita della natura con la strategia sulla biodiversità per il 2030 e il regolamento sul ripristino della natura, il Cambiamento Climatico con le direttive RED, e l'inquinamento con il Piano d'azione "Verso l'inquinamento zero per l'aria, l'acqua e il suolo". Un primo passo per opporsi alla pratica di esportare produzioni non-sostenibili in paesi senza sufficienti leggi ambientali e sociali con la Direttiva sul "Dovere di Diligenza" è stato bloccato dal Parlamento Europeo.

² IPCC: gruppo intergovernativo di esperti sul cambiamento climatico (*Intergovernmental Panel on Climate Change*).

³ Tali meta-studi sono studi scientifici che riuniscono su livello mondiale i risultati per l'evoluzione nel tempo dei più importanti parametri fisico-chimico-biologici, per un grande numero di laghi di tipologia diversa, con l'intento di rilevare tendenze comuni statisticamente significative nell'evoluzione di questi parametri e nello stato dei laghi. Vedi per esempio uno studio su più di 400 laghi: JANE, S. F., MINCER, J. L., LAU, M. P., LEWIS, A. S. L., STETLER, J. T., & ROSE, K. C. (2022). *Longer duration of seasonal stratification contributes to widespread increases in lake hypoxia and anoxia*. *Global Change Biology*, 00, 1–15. <https://doi.org/10.1111/gcb.16525>.

I meta-studi completano e aggiungono importanti conoscenze agli studi "classici" che indagano in dettaglio i meccanismi limnologici in un singolo lago (p. es. R. MOSELLO, P. BRUNI, M. ROGORA, G. TARTARI, C. DRESTI (2018): *Long-term change in the trophic status and mixing regime of a deep volcanic lake*. *Limnologia* 72 (2018), 1-9).

⁴ PFAS: sostanze alchiliche perfluorate e polifluorate, gli "inquinanti eterni".

⁵ GES: Gas a Effetto Serra.

⁶ Beyond GDP: *including nature in economic policy assessment* - European Commission (europa.eu). La Commissione statistica delle Nazioni Unite ha adottato il Sistema di contabilità economico-ambientale – Contabilità degli ecosistemi (*System of Environmental Economic Accounting - Ecosystem Accounting* – SEEA EA) in occasione della sua 52^a sessione nel marzo 2021. Il SEEA EA costituisce un quadro statistico integrato e completo che serve a organizzare i dati concernenti gli habitat e i paesaggi, misurare la portata, le condizioni e i servizi degli ecosistemi, monitorare l'evoluzione delle risorse degli ecosistemi e collegare tali informazioni all'attività economica e ad altre attività umane. L'UE ha avviato il progetto *Integrated System for Natural Capital Accounting* (INCA), avviato congiuntamente dai servizi della Commissione e dall'Agenzia europea dell'ambiente (AEA).

UE – Strategia sulla biodiversità per il 2030 Regolamento sul ripristino della natura



«Risanare la natura è la chiave per il nostro benessere fisico e mentale ed è il nostro alleato per combattere il cambiamento climatico e il verificarsi di pandemie. È il cuore della nostra strategia di crescita, il Green Deal Europeo, e fa parte di una ripresa europea che restituisce più al pianeta di quanto prende» -
Riportare la natura nella nostra vita, maggio 2020



Perché dobbiamo proteggere la biodiversità?

- La biodiversità è essenziale per la vita. Il nostro pianeta e l'economia dipendono da essa. Quando la natura è sana, ci protegge e ci sostiene.
- Stiamo perdendo natura come mai prima d'ora a causa delle attività umane non-sostenibili.
- La perdita di biodiversità e la crisi climatica sono interdipendenti e si esacerbano a vicenda.

La strategia dell'UE sulla biodiversità prevede di

- creare aree protette che coprono, entro il 2030, il 30% della superficie terrestre e il 30% della superficie marina;
- ripristinare gli ecosistemi degradati in Europa:
- Incrementando l'agricoltura biologica e aumentando paesaggi agrari ricchi in biodiversità
- Arrestando e invertendo il declino degli impollinatori
- Ristabilendo lo scorrimento libero di almeno 25 000 km di fiumi entro il 2030
- Riducendo l'uso e l'impatto dei pesticidi del 50% entro il 2030
- Riducendo le perdite di nutrienti nei fertilizzanti di almeno il 50%, ottenendo una riduzione di almeno il 20% nell'uso dei fertilizzanti
- Piantando 3 miliardi di alberi entro il 2030

Il regolamento dell'UE sul ripristino della natura

Il 22 giugno 2022 la Commissione europea aveva proposto un regolamento sul ripristino della natura, come attuazione normativa della strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030. Inizialmente respinto dal Parlamento europeo, fortemente contestato dalle organizzazioni agricole e da alcuni stati membri, tra cui l'Italia, il regolamento è stato adottato, dopo lunghe trattative e in forma alquanto annacquata, dal Consiglio Europeo il 17 giugno 2024, ed è entrato in vigore il 18 agosto 2024.

Il regolamento impone agli Stati membri di definire e attuare misure volte a ripristinare congiuntamente, quale obiettivo dell'UE, almeno il 20% delle zone terrestri e marine dell'UE entro il 2030.

Nello specifico, fino al 2030 gli Stati membri daranno priorità ai siti Natura 2000 quando attueranno le misure di ripristino.

Per quanto riguarda gli habitat considerati in cattive condizioni, elencati nel regolamento, gli Stati membri adotteranno misure volte a ripristinare:

- almeno il 30% entro il 2030,
- almeno il 60% entro il 2040,
- almeno il 90% entro il 2050.

Gli Stati membri si adopereranno per prevenire il deterioramento significativo delle zone che:

- hanno raggiunto un buono stato grazie al ripristino
- ospitano gli habitat terrestri e marini elencati nel regolamento

Per la protezione degli impollinatori, il regolamento introduce obblighi specifici che impongono misure intese a invertire il declino delle popolazioni di impollinatori al più tardi entro il 2030.

Il regolamento stabilisce obblighi specifici per i diversi tipi di ecosistema, fra cui terreni agricoli, foreste ed ecosistemi urbani. Gli Stati membri metteranno in atto misure volte a migliorare almeno due dei seguenti tre indicatori: popolazione di farfalle comuni, stock di carbonio organico nei terreni minerali coltivati e percentuale di superficie agricola con elementi caratteristici del paesaggio con elevata diversità.

Fra le principali misure del nuovo regolamento rientrano anche l'aumento della popolazione di uccelli in habitat forestale e la garanzia che non vi siano perdite nette di spazi verdi urbani e di copertura arborea urbana fino alla fine del 2030.

Gli Stati membri metteranno in atto misure volte a ripristinare le torbiere drenate e a contribuire a piantare almeno tre miliardi di alberi supplementari entro il 2030 a livello di UE. Al fine di convertire almeno 25 000 km di fiumi in fiumi a scorrimento libero entro il 2030, gli Stati membri adotteranno misure per rimuovere le barriere artificiali alla connettività delle acque superficiali.

[TORNA AL TESTO](#)



Vari indizi lasciano presumere un calo del livello dell'acquifero vulcanico (p. es. si osservano pozzi che si prosciugano), attribuibile in parte al cambiamento climatico che causa una diminuzione delle piogge e un aumento dell'evaporazione. Varie altre pratiche non-sostenibili, come una regolazione del deflusso erranea e il sovrasfruttamento della falda con prelievi incontrollati minacciano la risorsa idrica del lago; manca inoltre un bilancio idrico aggiornato, base indispensabile per l'applicazione delle norme di tutela.

Il lago e il suo acquifero – la zona sotterranea che contiene le acque che sono in collegamento intimo con il volume d'acqua del lago – hanno caratteristiche particolari dovute alla loro origine vulcanica. Sono collocati in una conca calderica, delimitata alla base dal substrato a bassa permeabilità dei depositi sedimentari pre-vulcanici, e riempita con materiale vulcanico espulso di variabile origine e permeabilità ("vulcaniti" – vedi dispensa 1).

L'acquifero del lago è delimitato dal suo bacino idrogeologico, l'area in profondità all'interno della quale il flusso delle acque sotterranee è diretto verso il centro del lago (illustrazione 1, linea continua). Il bacino imbrifero è una specie di imbuto delimitato dalla linea dello spartiacque, quella che unisce tutti i punti più alti delle colline che circondano il lago (illustrazione 1, linea punteggiata).

Quando piove, le acque che cadono all'interno di questa linea (il cui punto più basso si chiama incile ed è situato dove inizia il fiume Marta) scorrono verso il lago in superficie o attraverso fossi e ruscelli. L'acqua della pioggia che cade sull'area del bacino idrogeologico può penetrare nel suolo e raggiungere l'acquifero del lago. Il lago non ha un fiume immissario con origine fuori dal bacino idrogeologico: in questo modo, il bacino di raccolta delle acque del lago è uguale alla superposizione del bacino idrogeologico e del bacino imbrifero. Ha come caratteristiche il fatto che è situato attorno allo specchio del lago, e che è piccolo, solo tre volte più grande dello specchio.

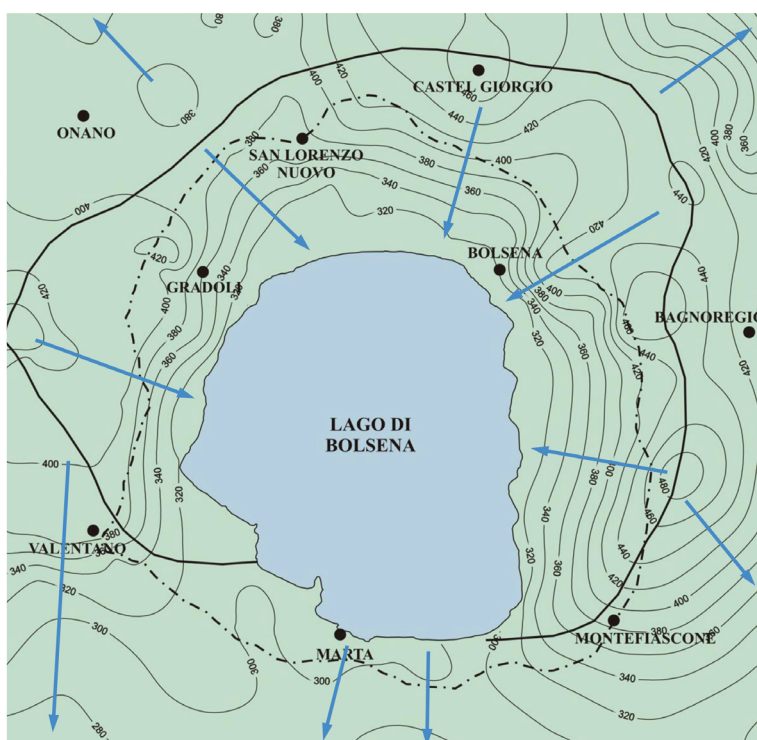


Illustrazione 1

L'acquifero del lago consiste in un insieme delimitato di falde più o meno estese ospitate nel materiale vulcanico eterogeneo, sovrapposte e interconnesse, ed è comunque in certi punti connesso con una "falda basale" che lo raccorda con gli acquiferi di distretti limitrofi.

L'illustrazione 2 mostra una sezione dell'acquifero lungo la linea Marta-Bolsena-Castel Giorgio (trascurando la sua struttura multistrato), con il suo punto più elevato in prossimità di Castel Giorgio (nella carta è indicato a 480 m, ma negli ultimi anni potrebbe essersi abbassato a causa dell'aumento dei prelievi), che è fuori del bacino imbrifero ma all'interno del bacino idrogeologico.

L'illustrazione 2 rappresenta, nelle frecce blu e rosse che hanno una lunghezza proporzionale al rispettivo volume d'acqua, anche il bilancio idrico del lago che è il confronto tra i volumi d'acqua che entrano nel lago e quelli che ne escono. Le entrate arrivano esclusivamente dalle piogge che cadono sullo specchio del lago, che scorrono in superficie verso il lago oppure che raggiungono l'acquifero sotterraneo tramite percolazione. Le uscite sono costituite dall'acqua che evapora sia dallo specchio del lago che dal terreno e dalla vegetazione ("evapotraspirazione"), dai prelievi e dal flusso nell'emissario.

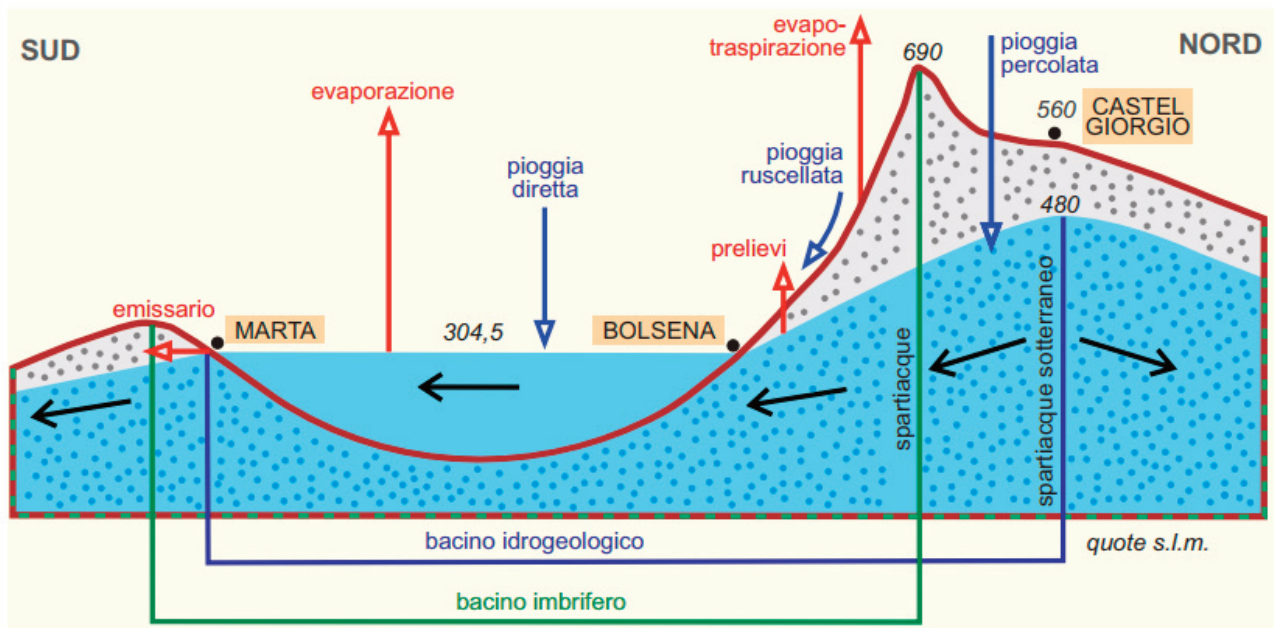


Illustrazione 2

Notiamo due punti importanti: Il tempo di ricambio del lago, che è il tempo teorico che indica quanto tempo impiegherebbe l'emissario (il fiume Marta), fermo restando ogni altra condizione, a svuotare tutto il Lago, è molto lungo. In passato, quando il fiume aveva una portata maggiore, era di 120 anni, ma ora è aumentato a più di 300 anni a causa della diminuzione delle piogge e dell'aumento dei prelievi e dell'evaporazione. Questo significa che ogni sostanza inquinante che entra nel Lago, vi resta praticamente per sempre – non siamo nella fortunata situazione dei laghi alpini, attraversati da vigorosi fiumi che scendono dalle montagne e li spurgano completamente nell'arco di pochi anni.

Inoltre, l'area di raccolta delle acque del lago non solo è piccola, ma anche concentrata tutt'attorno al lago, sotto i nostri piedi. Questo ci dà la possibilità di tutelare il lago, di custodirlo immediatamente affinché rimanga sano e pulito. Dall'altra parte, siamo interamente responsabili del suo degrado.

[TORNA AL TESTO](#)



Cos'è l'eutrofizzazione?

L'eutrofizzazione è un processo che determina il degrado di un ecosistema acquatico. È causata dalla sovrabbondanza di sostanze nutritive nelle sue acque.

Come si svolge il processo di eutrofizzazione?

La grande disponibilità di nutrienti porta a un aumento della produzione primaria di biomassa sotto forma di fitoplancton (microorganismi acquatici fotoautotrofi). Di conseguenza, aumenta anche la biomassa degli organismi che si nutrono di fitoplancton, come zooplancton, molluschi e molti pesci.

Con l'aumentare della biomassa viva, cresce anche la biomassa morta costituita dalle spoglie vegetali e animali che cadono verso i fondali.



Queste spoglie vengono dapprima decomposte da microrganismi che vivono in ambienti in presenza di ossigeno; poiché il processo di decomposizione consuma ossigeno, le acque profonde s'impoveriscono di ossigeno fin alla sua assenza completa.

In queste condizioni, altre specie di microrganismi continuano la decomposizione, che diventa un processo di putrefazione e fermentazione con liberazione di sostanze tossiche e climalteranti.

Riguarda il lago di Bolsena?

Lo stato naturale del lago di Bolsena è quello chiamato "oligotrofo", cioè con basso contenuto di nutrienti. È lo stato del "lago da bere" di cento anni fa, caratterizzato da acque chiare, ben ossigenate e sane. In queste acque crescono fitoplancton e zooplancton in modesta quantità, ma di grande biodiversità. Il lago è popolato da molte specie pregiate di pesci.

Da circa 20 anni nel lago di Bolsena si è avviato il processo di eutrofizzazione. Attualmente lo stato ecologico del lago è "mesotrofo", cioè in una condizione intermedia; evolve rapidamente verso l'eutrofia, se non saranno adottate adeguate misure per invertire il processo.

Quali sono le cause?

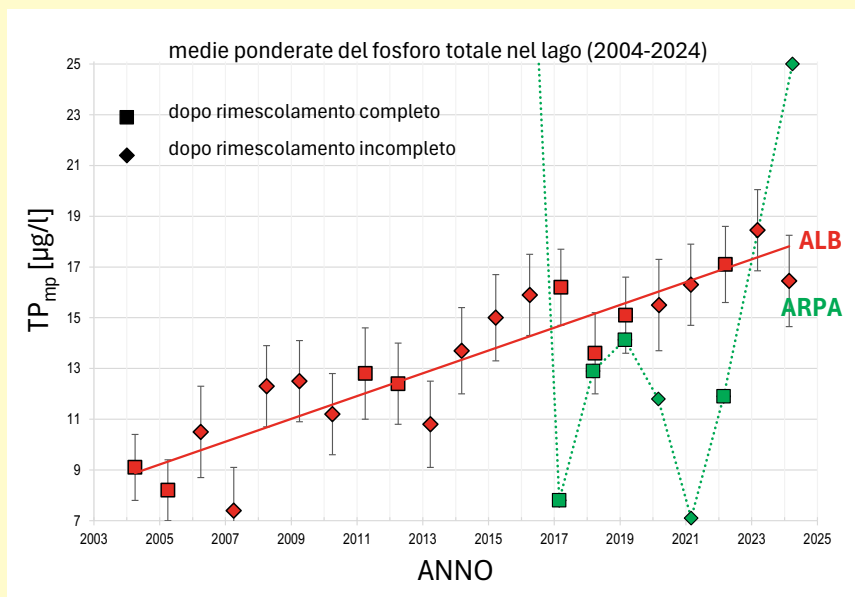
Nella seconda metà del secolo scorso è iniziato l'inquinamento del lago con nutrienti che provengono dalle acque fognarie e dalle attività agricole. Negli anni '90 fu creato un collettore delle acque di scarico gestito dal COBALB che, se pur non completo, è riuscito per un certo tempo ad arginare l'inquinamento. Dal 2010 in poi, il funzionamento del collettore è peggiorato e si sono verificati numerosi sversamenti di acque fognarie. Solo nel 2020 sono iniziati lavori seri di ripristino del sistema fognario circumlacuale, che sono stati completati nel 2023. È rimasto irrisolto ancora il problema di sversamenti fognari illeciti nei vari comuni; in più l'apporto di nutrienti dall'agricoltura è in aumento.

Come in molti laghi, la sostanza nutriente responsabile del degrado è il fosforo che si trova nelle acque fognarie e fa parte anche dei concimi nell'agricoltura. La sua concentrazione è in continuo aumento dal 2004 (vedi illustrazione qui sotto). Questo fatto è grave: il lago di Bolsena è estremamente vulnerabile perché ci vogliono molti anni, circa 300, per rinnovare le sue acque. Tutte le sostanze inquinanti, compreso il fosforo, rimangono nel lago e vi si accumulano.

In che modo il cambiamento climatico contribuisce all'eutrofizzazione?

Attraverso vari meccanismi, il cambiamento climatico causa una diminuzione della concentrazione di ossigeno negli strati profondi dei laghi e aumenta la probabilità che sul fondo del lago si verifichi l'assenza totale di ossigeno, l'anossia. In tal modo, l'inquinamento delle acque con nutrienti e il cambiamento climatico agiscono in sinergia per provocare l'anossia.

L'anossia, a sua volta, porta all'aumento netto della concentrazione di fosforo nelle acque, poiché impedisce la fissazione di fosforo nei sedimenti fondali che è il meccanismo principale per ridurre la concentrazione di fosforo nel lago. Inoltre, l'anossia provoca il ritorno in soluzione del fosforo fissato sul fondo del lago negli anni precedenti. Tutto ciò aumenta l'eutrofizzazione, in un processo di retroazione positiva.



Evoluzione della concentrazione del fosforo totale nel lago dal 2004 al 2024. Simboli rossi: risultati dell'associazione Lago di Bolsena (analisi del laboratorio del Consiglio Nazionale delle Ricerche – Istituto di Ricerca Sulle Acque di Pallanza). Simboli verdi: risultati dell'ARPA Lazio.

[TORNA AL TESTO](#)



I prodotti fitosanitari (PFS) hanno lo scopo di proteggere le piante delle colture agricole e di sostenere i loro processi vitali, per esempio eliminando parassiti, combattendo malattie e infezioni, controllando la vegetazione indesiderata e rendendo vigorose e resistenti le piante colturali.

A differenza dei PFS preparati a partire da sostanze naturali (p. es. piante medicinali, argille, letame ...) che si possono usare anche nelle coltivazioni biologiche, l'efficacia dei prodotti fitosanitari di sintesi chimica deriva da formulazioni chimiche che non si trovano in natura. Questo fatto determina anche la loro pericolosità per l'ambiente e per l'uomo, e ne rende necessario un rigido inquadramento normativo dell'uso.

Nel territorio del Biodistretto come anche in tutto il mondo, uso e abuso dei PFS è pratica corrente. Se ci concentriamo sulle acque del lago, il pericolo maggiore per flora e fauna acquatica proviene dagli erbicidi, e tra loro il glifosato – il principio attivo più usato nel mondo (il “serial killer”). Già quasi 30 anni fa, il professor Antonio Leone (UNITUS) conclude in una importante relazione sul Lago di Vico: «... è assolutamente incompatibile l'uso del glyphosate». Ciò corrisponde alla conclusione di una recente nota informativa dell'ISPRA: «...ne [del glifosato] va invece assolutamente proibito l'uso all'interno di aree naturali protette»: il glifosato è altamente nocivo per tutti gli organismi acquatici e ha un tempo di persistenza nell'acqua molto lunga.

Secondo il più recente rapporto dell'ISPRA (Rapporto Nazionale pesticidi nelle Acque), le analisi dei residui di PSF nelle acque superficiali (fiumi, laghi e acque di transizione) in Italia evidenzia concentrazioni sopra i limiti di legge in quasi il 30% dei campioni, con il glifosato quale principio attivo di gran lunga dominante.

Solo recentemente, l'Unione Europea ha condannato l'Italia per aver permesso il gravissimo degrado ecologico del Lago di Vico e delle sue acque, e decretato il suo ripristino.

Responsabile di questo degrado è la diffusione delle monoculture di noccioli nel comprensorio del Lago di Vico (che è riserva naturale e sito Natura 2000) con pratiche agricole non-sostenibili, promosse dalle multinazionali alle quali è destinato il prodotto e dalle associazioni di categoria.

TORNA AL TESTO



Riassunto di alcune delle tendenze attuali di degrado ambientale

- È in corso la sesta estinzione di massa nella storia della Terra.
- L'attuale tasso di perdita di biodiversità globale è circa 1000 volte superiore al tasso naturale (10-6 per specie e per anno), ed è in continuo aumento.
- Dal 1970, le popolazioni mondiali della fauna selvatica sono diminuite del 70%.
- Nelle riserve naturali della Germania, si osserva un declino nella biomassa degli insetti volanti del 5.2% all'anno, con un declino del 75% in 26 anni, nell'UE, l'80% degli habitat è in cattivo stato, il 10% delle popolazioni di api e farfalle rischiano l'estinzione, il 70% dei suoli è in cattivo stato.
- La biomassa di lombrichi nei campi dell'agricoltura intensiva risulta diminuita in media dell'83%.
- 75 % della superficie terrestre è alterata dall'azione umana.
- 85 % degli ecosistemi nel mondo sono degradati.
- Il primo ecosistema globale a essere estinto prima del 2100 saranno le barriere coralline, hot-spots di biodiversità.
- Si osserva un declino significativo delle popolazioni di uccelli nelle zone agricole italiane, con una diminuzione complessiva del 36% dal 2000 al 2023. In particolare, il dato più allarmante riguarda la Pianura Padana, dove il calo ha raggiunto il 50%.¹
- In Italia, il 36% delle specie degli anfibi, particolarmente sensibili all'inquinamento a causa della loro pelle permeabile, è minacciato di estinzione. Il Lago di Bolsena ospita il Tritone crestatto, specie di interesse comunitario,
- Entro il 2025, circa 1,8 miliardi di persone vivranno in aree colpite da scarsità d'acqua. I due terzi della popolazione mondiale vivrà in regioni soggette a stress idrico;
- La quantità di acqua sta diminuendo in tutto il mondo in più della metà dei laghi e dei bacini.

¹ Farmland Bird Index (Rete Rurale Nazionale e LIPU, 2024).

BOX 6



Il costo economico del degrado della natura

- Il valore totale dei servizi ecosistemici forniti dalla biosfera ammonta attualmente a circa $150 \cdot 10^{12}$ \$ per anno, più grande del PIL mondiale.
- Una grande parte dei servizi ecosistemici non può essere prodotta dall'uomo.
- Più di metà del PIL mondiale dipende dalla natura.
- Il valore annuale dell'impollinazione dei 46 più importanti raccolti nel mondo è di $153 \cdot 10^9$ \$.
- I benefici della rete Natura 2000 sono valutati tra i 200 e i 300 miliardi di EURO l'anno. Il fabbisogno di investimenti della rete genererà fino a 500 000 nuovi posti di lavoro.
- La protezione delle zone umide costiere, con la riduzione dei danni causati dalle inondazioni, potrebbe evitare perdite per circa 50 miliardi di EURO l'anno al settore delle assicurazioni.
- Il rapporto benefici/costi complessivi di un programma mondiale efficace per la conservazione della natura ancora allo stato selvatico è stimato ad almeno 100 a 1.
- Gli investimenti nel capitale naturale, ad esempio nel ripristino di habitat ricchi di carbonio e nell'agricoltura rispettosa del clima, sono considerati tra le cinque politiche più importanti di risanamento del bilancio in quanto offrono moltiplicatori economici elevati e un impatto positivo sul clima.
- Coprire l'area di captazione di una falda di acqua potabile con una foresta riduce i costi di trattamento dell'acqua dell'80%.

[TORNA AL TESTO](#)

Le proteste della Last Generation



«Siamo la prima generazione che sente l'effetto del cambiamento climatico e l'ultima generazione che può farci qualcosa» (Barack Obama, 2014).

Si è amplificato negli ultimi anni il movimento per salvare l'ambiente con una forte mobilitazione soprattutto di giovani, sotto vari nomi – Fridays for Future, Extinction Rebellion, Last Generation – ma anche diffusa, senza sigle; giovani ben informati sul consenso della scienza circa il degrado della natura e sulle conseguenze disastrose del cambiamento climatico, con la loro sensibilità e purezza, e senza pazienza per la lentezza della politica internazionale, le pressioni delle lobby industriali, le bugie dei leader mondiali.

«Come osate?! Per più di 30 anni la scienza è stata chiara. Come osate continuare a voltarvi dall'altra parte, e venire qui a dire che state facendo abbastanza, quando le politiche e le soluzioni necessarie ancora non si sono viste.» (Greta Thunberg al Climate Change Summit del 2019).

Spesso derisi, infangati, calunniati, strumentalizzati, ma anche sostenuti da personaggi importanti, da Barack Obama appunto, dal Presidente della Repubblica Mattarella, da Papa Francesco, da Vandana Shiva che fa il parallelo tra la violenza contro la natura e la violenza contro le donne.

C'è molto da riflettere e discutere. Fin dove le azioni si possono spingere? Chiedere un limite di velocità è una proposta folle? Bloccare il traffico è un atto terroristico? Atti illegali sono necessari per scongiurare il pericolo di un disastro planetario? Perché l'obbligo degli stati a tutelare le generazioni future viene ignorato?

Carla Hinrichs, condannata a due anni di reclusione per le sue azioni nella Last Generation: *«Quando vedo che la salute di mia figlia è minacciata, devo agire per scongiurare il pericolo».*



[TORNA AL TESTO](#)