

# Glossario

## delle FERROVIE e della MOBILITÀ SOSTENIBILE

SCHEDA TEMATICA a.s. 2023-2024

### Biodiversità: I Licheni

Classe:3C , Scuola: ITIS E. Fermi, Insegnante: Giorgia Messori

#### 1. Biodiversità ed inquinamento

La biodiversità è essenziale per la vita sulla Terra, poiché fornisce il cibo, regola il clima, purifica l'acqua e favorisce l'impollinazione; è però minacciata soprattutto dall'inquinamento, che colpisce gli ecosistemi terrestri, marini e d'acqua dolce, compromettendo così la vita sulla Terra.

L'inquinamento può derivare da fonti "puntuali", come gli impianti industriali e le strutture di trattamento delle acque reflue urbane, oppure da fonti "diffuse", come l'agricoltura ed i trasporti (EEA Report N°10/2020). I modelli di economia lineare (prendere, produrre, usare, smaltire) che predominano nell'economia europea contribuiscono ad aggravare l'inquinamento e il suo impatto sugli ecosistemi naturali.

L'inquinamento causa sia danni agli habitat che alle specie: in generale le attività agricole contribuiscono per il 48%, l'urbanizzazione per il 21% e le fonti di inquinamento miste che non possono essere attribuite a un'origine o a un'attività specifica per il 28%. L'urbanizzazione comprende lo sviluppo urbano, l'uso di aree residenziali, commerciali, industriali e ricreative.

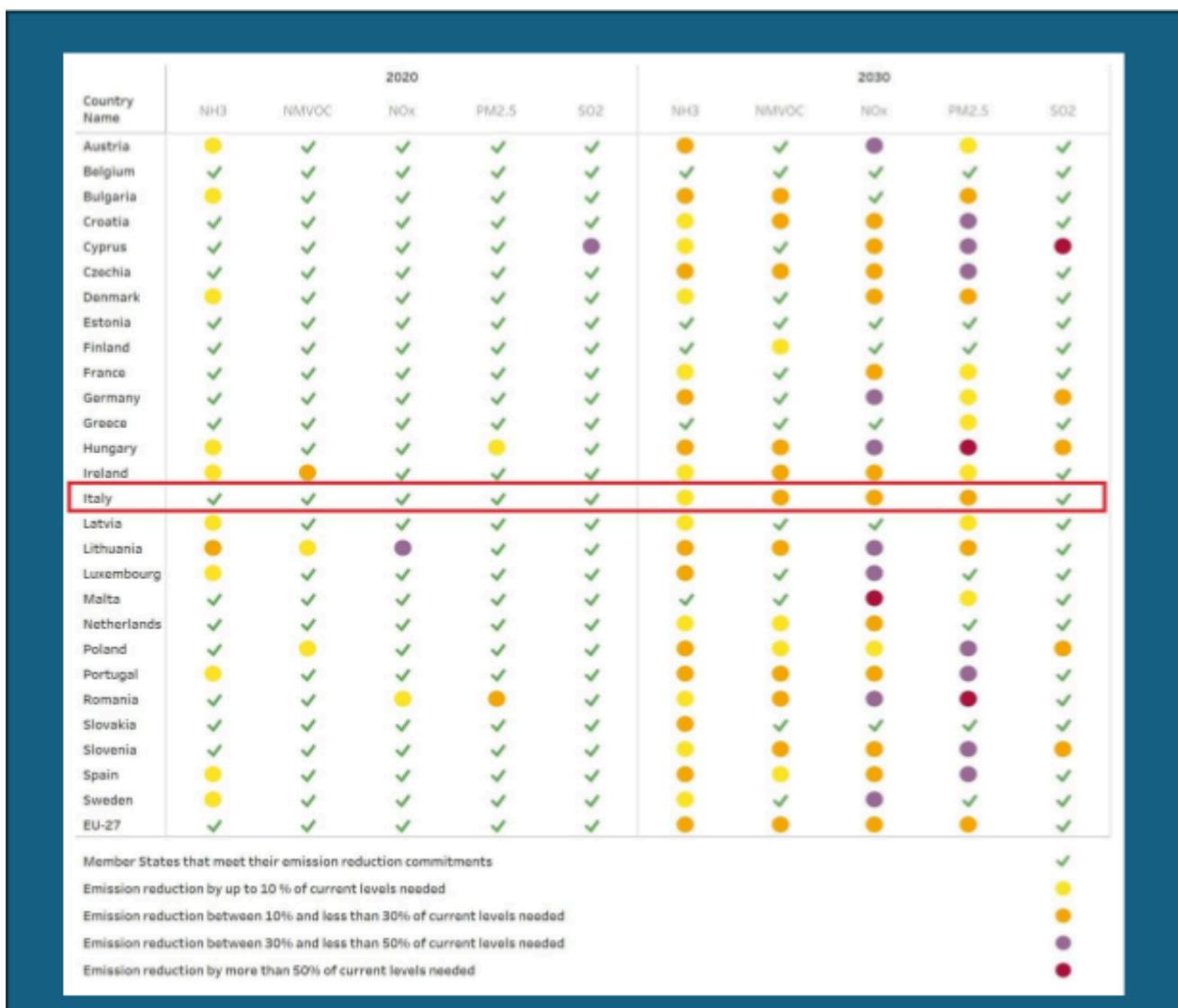


**Fig. 1 Aree Protette:** nel territorio regionale sono presenti due parchi nazionali (Parco Nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna e Parco dell'Appennino Tosco-Emiliano), il Parco interregionale Sasso Simone e Simoncello, 14 parchi regionali, 15 riserve regionali oltre a 4 paesaggi naturali e 33 aree di riequilibrio ecologico. [Rapporto ambientale PAIR 2030 Allegato1 Quadro Conoscitivo dell'ambiente e del territorio]

## 2. Gli inquinanti:

Gli inquinanti presenti nell'aria vengono trasportati nell'atmosfera. Quando questi inquinanti si depositano sulla terra o sull'acqua, possono danneggiare gli ecosistemi e gli habitat. I principali inquinanti che possono danneggiare gli ecosistemi includono l'azoto ( $\text{NH}_3$ ,  $\text{NO}_x$ ), l'ozono troposferico ( $\text{O}_3$ ), il biossido di zolfo ( $\text{SO}_2$ ) e i metalli pesanti. L'Unione Europea controlla questi inquinanti tramite una serie di azioni, tra cui la direttiva sugli impegni nazionali di riduzione delle emissioni (NEC) e la direttiva sulla qualità dell'aria.

Gli Stati membri sono suddivisi in cinque gruppi in funzione del loro impegno di riduzione delle emissioni di inquinanti: nella prima colonna (2020) in verde quelli che hanno rispettato gli impegni e nella seconda colonna gli impegni al 2030. L'Italia si è impegnata a ridurre fino al 10% l'ammoniaca, dal 10% al 30% i composti organici volatili ad esclusione del metano, gli ossidi d'azoto ed i  $\text{PM}_{2.5}$  e di lasciare invariate le emissioni di biossido di zolfo



**Figura 2:** Impegni di riduzione delle emissioni per il 2020-29 e il 2030 in poi [Source: EEA, <https://www.eea.europa.eu/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2022>]

### 3. Fonti inquinanti del 2021:

La fonte principale di particolato, compresi PM<sub>2,5</sub>, PM<sub>10</sub> e black carbon (BC), è il consumo di energia nel settore residenziale, commerciale e istituzionale. È stato responsabile rispettivamente del 62%, 44% e 42% delle emissioni segnalate. I cambiamenti nel settore energetico saranno fondamentali per rispettare gli impegni di riduzione delle emissioni di PM<sub>2,5</sub>. Il settore agricolo è stato la principale fonte di NH<sub>3</sub>, responsabile del 93% delle emissioni mentre per l'SO<sub>2</sub> la distribuzione di energia lo è stata per il 65%. Ad ogni inquinante dunque il suo settore. [Tratto da "Air pollution in Europe: 2023 reporting status under the National Emission reduction Commitments Directive"]



**Fig. 3.** Emissioni degli Stati membri dell'UE dei principali inquinanti dai principali settori di provenienza nel 2021

[<https://www.eea.europa.eu/publications/national-emission-reduction-commitments-directive-2023/air-pollution-in-europe-2023>]

**4. Indice di biodiversità lichenica:** Per biomonitoraggio si indica il monitoraggio dell'ambiente grazie allo studio degli effetti dell'inquinamento su alcuni organismi viventi chiamati bioindicatori. Tali organismi si modificano in tempi relativamente brevi a causa dell'interazione con un ambiente

inquinato e subiscono degli effetti facilmente rilevabili. I licheni sono organismi viventi costituiti da un fungo e da un'alga che vivono in simbiosi.

I licheni, in particolare quelli epifiti, possono fornire informazioni sull'inquinamento atmosferico in quanto il loro metabolismo dipende essenzialmente dall'atmosfera. Hanno infatti le seguenti caratteristiche:

- **una elevata capacità di assorbimento e di accumulo** di sostanze prelevate dall'atmosfera. Infatti il loro metabolismo dipende dalle deposizioni secche ed umide dell'atmosfera; i licheni attuano gli scambi gassosi attraverso tutta la loro superficie, assorbendo gli elementi nutritivi e i contaminanti atmosferici sotto forma gassosa, in soluzione e associati al particolato. Tali caratteristiche spiegano perché i licheni siano tra i primi organismi a risentire della presenza di sostanze fitotossiche e riescano ad accumulare a livelli facilmente apprezzabili quei contaminanti atmosferici persistenti (metalli, radionuclidi, idrocarburi clorurati, fluoruri, ecc.) difficilmente misurabili in campioni di aria.
- **resistenza agli stress ambientali**. I licheni resistono in condizioni di stress idrico e a basse temperature, quindi sono attivi tutto l'anno
- **non possono liberarsi periodicamente delle parti vecchie o intossicate**
- **ogni specie ha una sensibilità differente agli inquinanti**

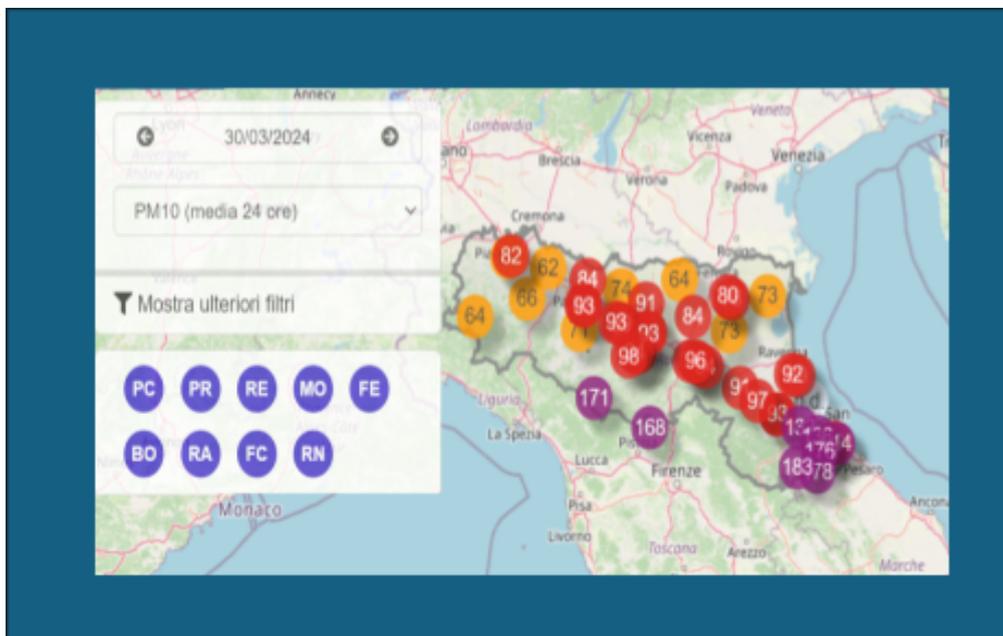
La biodiversità dei licheni epifiti è un eccellente indicatore dell'inquinamento prodotto da sostanze gassose fitotossiche, principalmente anidride solforosa SO<sub>2</sub> ed gli ossidi di azoto NO<sub>x</sub>.

Con l'indice di biodiversità lichenica si va a monitorare la quantità di licheni presenti in una certa area del tronco di alcuni alberi.

## 5. La nostra esperienza: aria un cocktail pericoloso

Abbiamo affrontato in classe la tematica della qualità dell'aria nel nostro territorio, della sostenibilità e della mobilità sostenibile.

La maggioranza della popolazione urbana dell'UE è stata esposta negli ultimi anni a livelli di inquinanti atmosferici chiave dannosi per la salute. Ad esempio in figura 4 una mappa della regione nella giornata del 30 marzo dov'è evidenziato lo sfioramento dei valori limite di PM10 (particulate matter) dovuto alla sabbia del Sahara trasportata dai venti sul Mediterraneo. (il particolato è in grado di penetrare nell'apparato respiratorio ed avere effetti negativi sulla salute) Sul sito dell'Arpa Emilia Romagna in bibliografia, sono disponibili i dati giornalieri di molti inquinanti presenti nell'aria.



**Fig. 4** Mappa dei PM10 della regione Emilia Romagna nella giornata del 30 marzo 2024 dov'è evidenziato lo sfioramento dei valori limite dovuto alla sabbia del Sahara trasportata dai venti sul Mediterraneo

Abbiamo poi svolto una lezione in classe sulla biodiversità ed i licheni come bioindicatori con la Prof.ssa Barbieri dell'Orto Botanico ed una lezione sul campo per effettuare il biomonitoraggio dei licheni nei dintorni della nostra scuola, Via Luosi ed il parco di Via Nicoli.

I bioindicatori sono organismi che permettono il monitoraggio dell'inquinamento perché si modificano, fino a morire, in ambienti inquinati. Si possono quindi costruire delle mappe simili a quelle dell'aria presenti sul sito dell'Arpae calcolando l'indice di biodiversità lichenica che si può correlare con la qualità dell'aria.

I nostri risultati hanno evidenziato gradi di alterazione da elevati a molto elevati (colore arancione/rosso)

Noi studenti, come futuri cittadini, saremo in prima linea nella prevenzione della salute e nella soluzione di queste sfide.

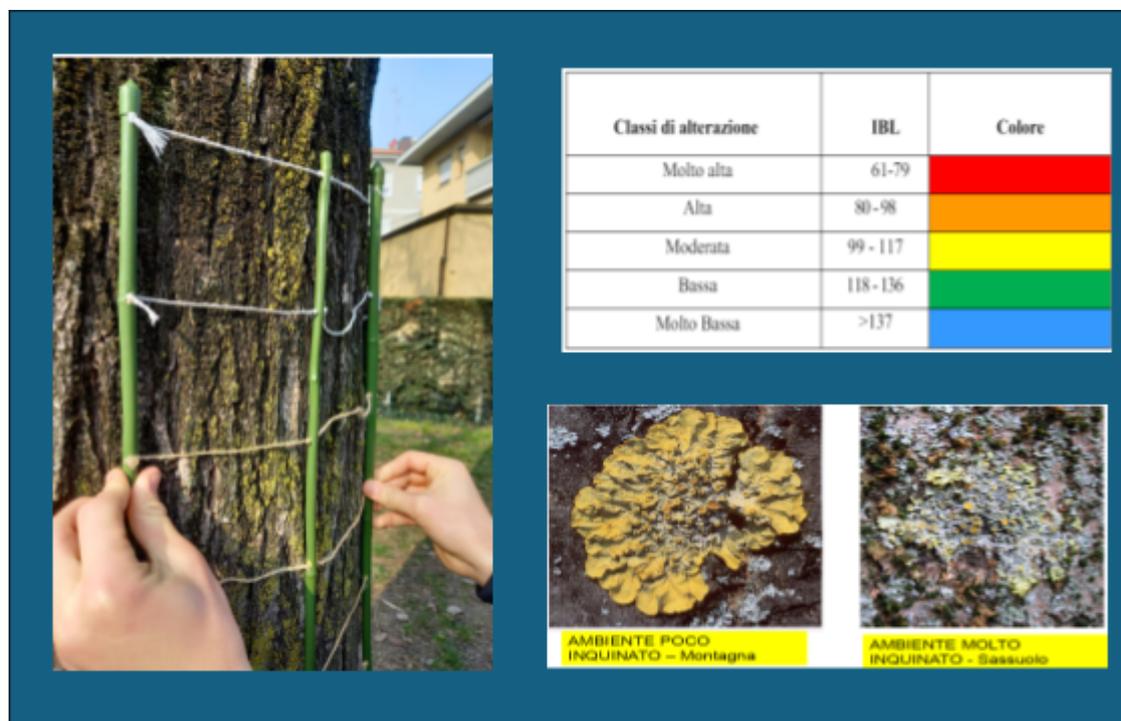


Fig. 5: Biomonitoraggio dei licheni nei dintorni dell'ITIS E.Fermi

## 2. Glossario

**Biodiversità:** La biodiversità, o diversità biologica, è definita dalla Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992 (art. 2 della Convenzione sulla diversità biologica) "ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi". tratto da

[https://www.treccani.it/enciclopedia/biodiversita\\_\(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica\)/](https://www.treccani.it/enciclopedia/biodiversita_(Enciclopedia-della-Scienza-e-della-Tecnica)/)

Dashboard sulla biodiversità in EU:

<https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/state-of-nature-in-the-eu/article-17-national-summary-dashboards-archived/conservation-status-and-trends>

**Energy Supply** è la fornitura di energia intesa come la distribuzione di combustibili o di combustibili trasformati al punto di consumo. Comprende potenzialmente l'estrazione, la trasmissione, la generazione, la distribuzione e lo stoccaggio dei combustibili.

### **Consigli di lettura/visione**

Podcast Arpae Emilia-Romagna: Le parole dell'ambiente

<https://open.spotify.com/show/4O539O6MYvAIQNkJiOPrlr>

Film: Before the Flood, il documentario con Leonardo Di Caprio sull'impatto devastante del cambiamento climatico sul nostro pianeta.

<https://www.youtube.com/watch?v=4xHzRuGI9cM&authuser=0>

### **Riferimenti bibliografici e sitografici**

Atto 5 e Atto 6 relatore BARBIERI GIOVANNA, educatrice ambientale e biologa ambientale, Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia al sito:

[\[https://caiscuola.cai.it/progetto-scuola/educazione-ambientale-e-didattica-in-ambiente-dalla-teoria-alla-pratica-esperienze-osservazioni-riflessioni-e-confronti/\]](https://caiscuola.cai.it/progetto-scuola/educazione-ambientale-e-didattica-in-ambiente-dalla-teoria-alla-pratica-esperienze-osservazioni-riflessioni-e-confronti/)

[https://www.arpa.fvg.it/export/sites/default/tema/aria/stato/Biomonitoraggio/Biomonitoraggio\\_docs/5.1.1-ATL ANTE-LICHENIbis.pdf](https://www.arpa.fvg.it/export/sites/default/tema/aria/stato/Biomonitoraggio/Biomonitoraggio_docs/5.1.1-ATL ANTE-LICHENIbis.pdf)