



Land Monitoring

# CLMS a supporto della Nature Restoration Regulation

NCP Final Meeting – ISPRA, Rome

Luca Battistella

20 March 2026



# Copernicus Land Monitoring Service



Servizio operativo che fornisce prodotti geospaziali sulla copertura del suolo e sui suoi cambiamenti, sullo stato della vegetazione, sul ciclo dell'acqua e sulle variabili energetiche della superficie terrestre, a livello europeo e globale, per applicazioni ambientali.



Armonizzati e coerenti nel tempo e nello spazio.



Portafoglio stabile; prodotti e manuali sono gratuiti e ad accesso libero.



La Commissione è impegnata a garantirne la continuità.  
Attuato congiuntamente dall'Agenzia europea dell'ambiente e dal Centro comune di ricerca della Commissione europea.



European  
Environment  
Agency



- Supporto al **Green Deal** europeo, alle politiche ambientali e climatiche dell'UE e contributo al raggiungimento degli **Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG)** delle Nazioni Unite.
- Ruolo chiave nel collegamento con i **Stati membri** tramite la European Environment Information and Observation Network (EIONET), garantendo flussi di dati armonizzati e un'**implementazione coordinata**.
- Fornitura di dati e informazioni affidabili sul territorio ai servizi della Commissione Europea a supporto dell'iniziativa **Global Gateway**.
- Supporto alle convenzioni ONU—come la Convenzione sulla Diversità Biologica (**CBD**) e la Convenzione per Combattere la Desertificazione (**CCD**)—per consentire il monitoraggio dei progressi verso gli obiettivi e gli impegni globali.



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency





# HRL Vegetated Land Cover Characteristics

8

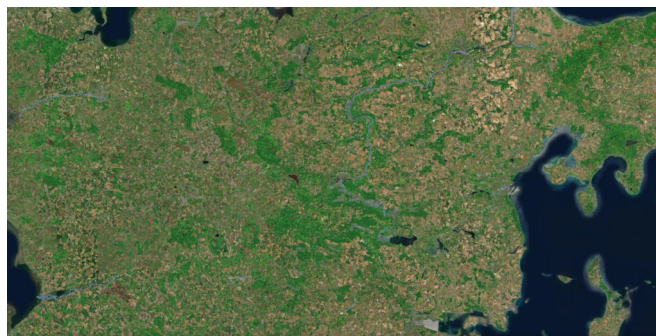
4

11

12

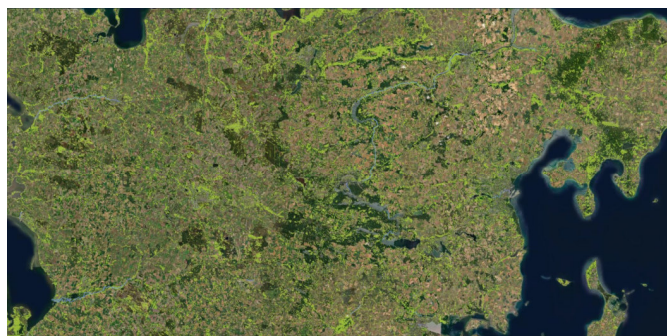
## HRL Tree cover & Forest

- **Tree Cover Density** (10m, 100m)
- **Dominant Leaf Type** (10m)
- **Forest Type** (10m, 100m)
- **Forest Change** (20m, MMU 1ha)
- **Tree Types** 
- Additional **expert layers** (e.g. confidences, Leaf Type Density)



## HRL Grassland

- **Grassland** (10m)
- **Herbaceous Cover** (10m)
- **Grassland Change** (20m, MMU 1ha)
- **Grassland Mowing events** (10m, MMU 0.25ha)
- Additional **expert layers** (e.g. confidences, Ploughing indicator)



## HRL Cropland

- **Crop Types** (10m, MMU 0.25 ha)
- **Cropping Patterns** (10m, MMU 0.25 ha)  
Main Crops | Bare Soil | Secondary Crops | Fallow Land  
Annual Crop Characteristics
- **Cropping Seasons Cereal Distinction** 
- Additional **expert layers** (e.g. confidences)



2017

2018

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency

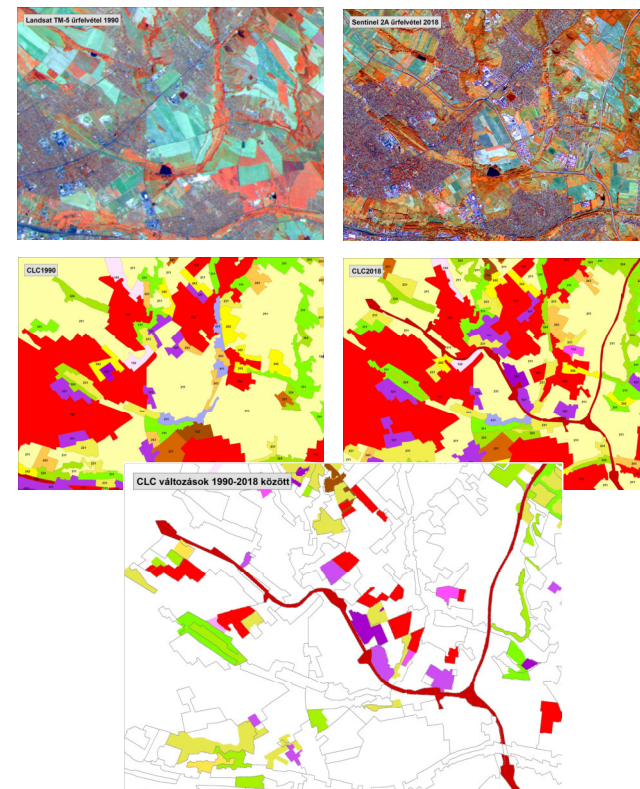
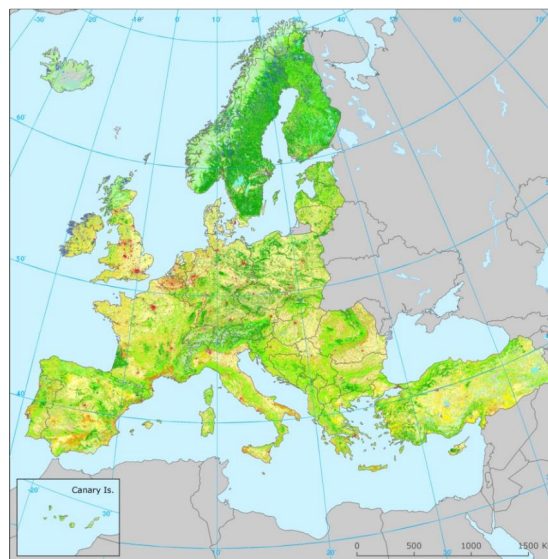


# CORINE Land Cover

4

12

- CORINE = Coordinamento delle Informazioni sull'Ambiente
- Realizzato per 39 Paesi (32 Paesi membri EEA + Regno Unito e 6 Paesi cooperanti)
- MMU: 25 ha (MMW: 100 m) - fotointerpretazione
- 44 classi tematiche: copertura del suolo + uso del suolo (LCLU)
- Mappatura diretta dei cambiamenti



1990

2000

2006

2012

2018

2024



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency

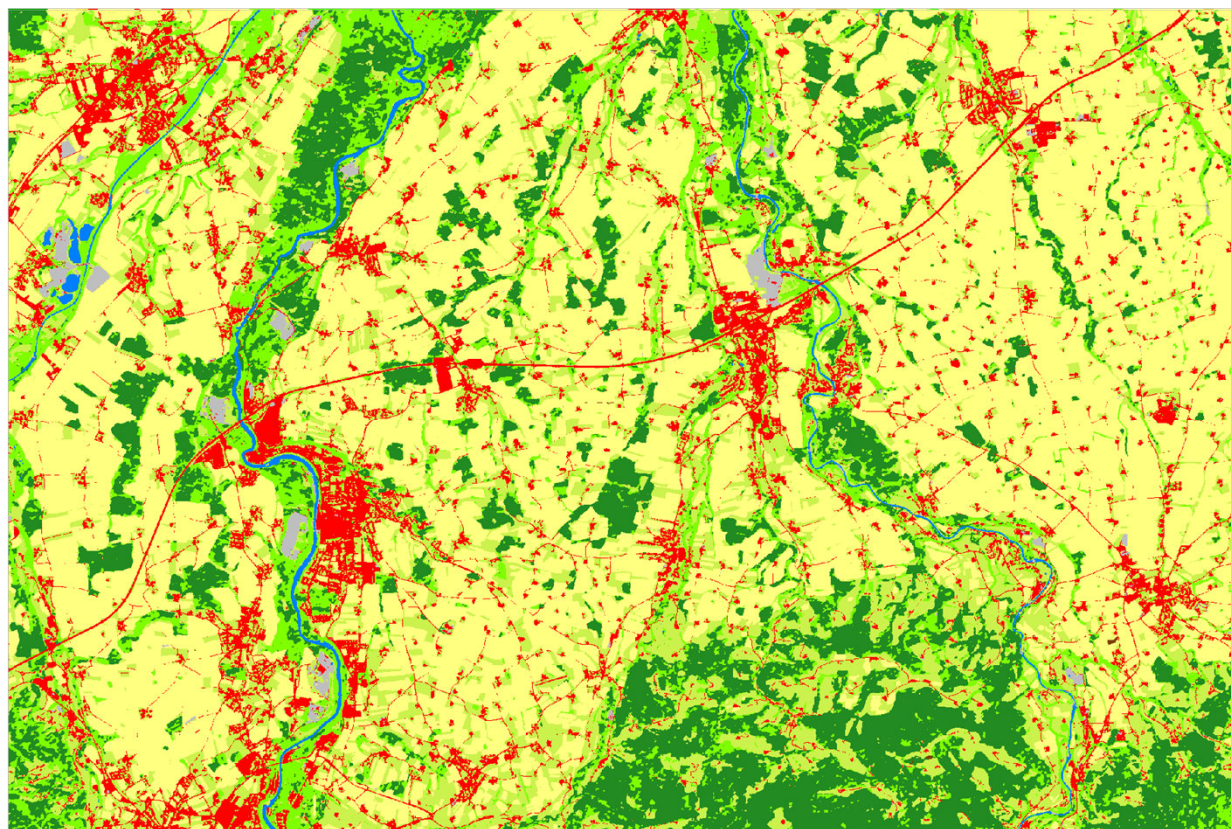




# CLCplus Backbone

- Stato della copertura del suolo ad alta risoluzione basato su machine learning (10 m)
- 11 classi di copertura del suolo

	Sealed
	Woody needle leaved trees
	Woody broadleaved deciduous trees
	Woody broadleaved evergreen trees
	Low-growing woody plants
	Permanent herbaceous
	Periodically herbaceous
	Lichens and mosses
	Non and sparsely vegetated
	Water
	Snow and ice



2018

2021

2023

2025



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency



# EU Hydro

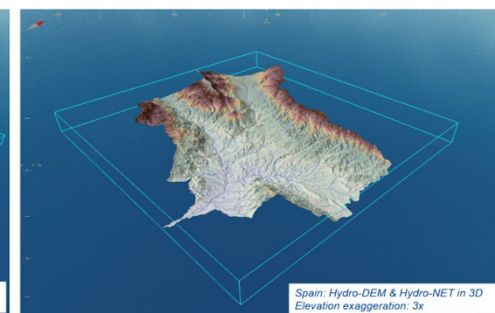
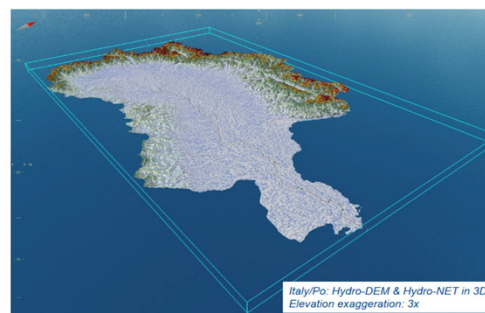
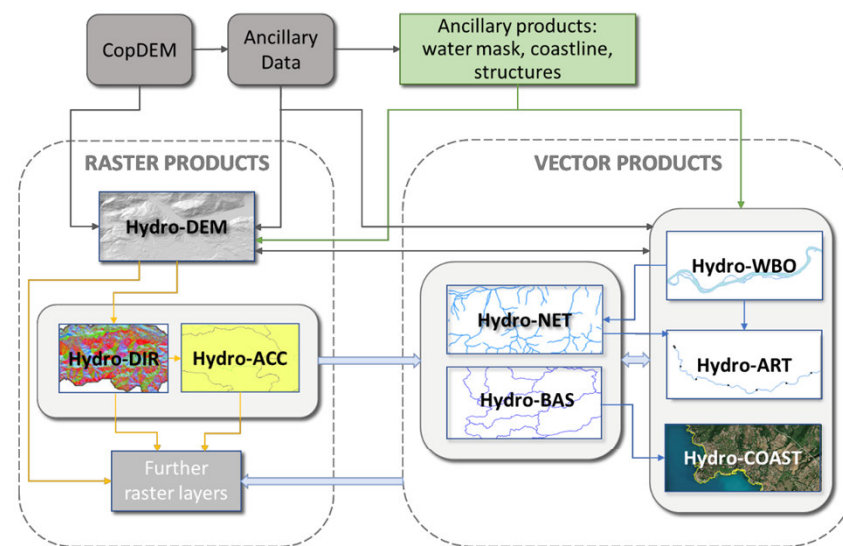
Dataset di riferimento paneuropeo per l'idrografia, composto da **reti fluviali, specchi d'acqua, bacini idrografici e strutture artificiali**, creato per applicazioni di mappatura e idrologiche.

**Aggiornamento 2.0 in preparazione:**

- Basato su **Copernicus DEM 10 m** + dati ausiliari (VHR, dataset nazionali vettoriali e raster)
- **Layers raster** (DEM idrologicamente condizionato, direzione del flusso, accumulo del flusso)
- **Layers vettoriali** (reti fluviali, bacini e sotto-bacini, specchi d'acqua, linee costiere e strutture artificiali)

## Roadmap:

- Fase di avvio: Q3 2024 - Q2 2025
- Fase di produzione: Q4 2025 - Q4 2026
- Pubblicazione: Q1 2027



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency



# NRR - Quadro Politico

Dicembre 2019

EU Green Deal

Maggio 2020

EU Biodiversity Strategy

Agosto 2024

Nature Restoration Regulation

## Clima

Diventare il primo continente a impatto zero entro il 2050

## Energia

Una transizione energetica pulita ed efficiente

## Ambiente e oceani

Proteggere la biodiversità e gli ecosistemi

## Agricoltura

Un sistema alimentare sano per le persone e per il pianeta

## Trasporti

Garantire trasporti efficienti, sicuri e sostenibili

## Industria

Una strategia industriale per un'Europa competitiva, verde e digitale

## Ricerca e innovazione

Il ruolo della ricerca nel promuovere cambiamenti trasformativi

## Sviluppo regionale

Investimenti sostenibili per realizzare il Green Deal europeo

## Nuovo Bauhaus Europeo

Iniziativa creativa e interdisciplinare che collega il Green Deal europeo ai nostri spazi e alle nostre esperienze di vita

- Creazione di una **rete più ampia di aree protette** a livello UE, sia terrestri che marine, ampliando le aree Natura 2000 esistenti e garantendo una protezione rigorosa per le zone ad altissimo valore di biodiversità e climatico.
- Lancio del **primo Regolamento europeo per il Restauro della Natura**, che include un obiettivo complessivo di ripristino per la recupero a lungo termine della natura nelle aree terrestri e marine dell'UE, con obiettivi vincolanti di ripristino per habitat e specie specifici.
- **Introduzione di misure per abilitare il cambiamento trasformativo** necessario, assicurando una migliore implementazione e monitoraggio dei progressi, migliorando conoscenze, finanziamenti e investimenti, e rispettando maggiormente la natura nelle decisioni.
- Adozione di misure per affrontare la sfida globale della biodiversità, incluso il quadro **Kunming-Montreal per la Biodiversità Globale**, firmato nel 2022 da 196 Paesi.

- **Ripristino su larga scala di habitat biodiversi** e delle popolazioni di specie animali.
- **Recupero e crescita delle popolazioni di impollinatori** entro il 2030.
- **Miglioramento degli ecosistemi forestali**: connettività, uccelli comuni e carbonio organico.
- **Nessuna perdita netta di spazi verdi urbani e aumento progressivo della copertura arborea**.
- **Potenziamento degli ecosistemi agricoli**: pascoli, carbonio nei terreni e paesaggi ad alta biodiversità.
- **Ripristino di habitat marini** con benefici anche per il clima.
- **Rimozione delle barriere fluviali** per ripristinare almeno 25.000 km di fiumi a flusso libero entro il 2030.



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency





# Art. 1 e 2 – Oggetto e ambito geografico

## *CAPO I* **DISPOSIZIONI GENERALI**

### *Articolo 1*

#### **Oggetto**

1. Il presente regolamento stabilisce norme destinate a contribuire:

- a) al recupero a lungo termine e duraturo della biodiversità e della resilienza degli ecosistemi in tutte le zone terrestri e marine degli Stati membri attraverso il ripristino degli ecosistemi degradati;
- b) al conseguimento degli obiettivi generali dell'Unione in materia di mitigazione dei cambiamenti climatici, adattamento ai medesimi e neutralità in termini di degrado del suolo;
- c) a una maggiore sicurezza alimentare;
- d) all'adempimento degli impegni internazionali dell'Unione.

2. Il presente regolamento istituisce un quadro nel cui ambito gli Stati membri attuano misure di ripristino efficaci basate sulla superficie allo scopo di coprire congiuntamente, in quanto obiettivo dell'Unione, nell'insieme delle zone e degli ecosistemi che rientrano nell'ambito di applicazione del presente regolamento, almeno il 20 % delle zone terrestri e almeno il 20 % delle zone marine entro il 2030, e tutti gli ecosistemi che necessitano di ripristino entro il 2050.

### *Articolo 2*

#### **Ambito geografico**

Il presente regolamento si applica agli ecosistemi di cui agli articoli da 4 a 12:

- a) sul territorio degli Stati membri;
- b) nelle acque costiere, quali definite all'articolo 2, punto 7), della direttiva 2000/60/CE, degli Stati membri, nei loro fondali marini o nei loro sottomuoli;
- c) nelle acque, nei fondali o nei sottomuoli situati al di là della linea di base che serve a misurare l'estensione delle acque territoriali di uno Stato membro fino ai confini della zona su cui uno Stato membro ha o esercita diritti sovrani o giurisdizione, conformemente alla convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare del 1982 <sup>(42)</sup>.

Il presente regolamento si applica solo agli ecosistemi del territorio europeo degli Stati membri cui si applicano i trattati.



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency





# Art. 3 - Definizioni

No.	Term	Definition
1	Ecosystem	Living communities + non-living environment (habitats, species, populations)
2	Habitat of a species	As defined in Art. 1(f) Habitats Directive 92/43/EEC
3	Restoration	Active/passive recovery to improve structure, function, biodiversity, resilience
4	Good condition	Adequate structure, function, typical species for long-term maintenance
5	Good environmental status	As defined in Art. 3(5) Marine Strategy Directive 2008/56/EC
6	Favourable conservation status (habitat)	As defined in Art. 1(e) Habitats Directive 92/43/EEC
7	Favourable conservation status (species)	As defined in Art. 1(i) Habitats Directive 92/43/EEC
8	Favourable reference area	Minimum area needed for long-term habitat viability (current + additional)
9	Sufficient quality of habitat	Quality adequate for species' ecological needs throughout life cycle
10	Sufficient quantity of habitat	Quantity adequate for species' ecological needs throughout life cycle
11	Very common & widespread habitat	Habitat in several biogeographical regions, range >10,000 km <sup>2</sup>
12	Pollinator	Wild insect transferring pollen from anther to stigma

No.	Term	Definition
13	Decline of pollinator populations	Decrease in pollinator abundance, diversity, or both
14	Native tree species	Tree within natural range, no human introduction/care needed
15	LAU (Local Administrative Unit)	Low-level administrative division below province/region/state
16	Urban centres / clusters	Grid-based territorial units for classifying cities and towns/suburbs
17	Cities	LAUs where ≥50% population lives in urban centres
18	Towns and suburbs	LAUs where <50% in urban centre but ≥50% in urban cluster
19	Peri-urban areas	Areas adjacent to urban centres/clusters (at least 1 km buffer)
20	Urban green space	Trees, vegetation, ponds, watercourses (CLMS + national data)
21	Urban tree canopy cover	Total tree cover area (CLMS Tree Cover Density + national data)
22	Free-flowing river	River with unhindered connectivity, largely unaffected natural functions
23	Rewetting peatland	Process of changing drained peat soil to wet peat soil
24	Renewables acceleration area	As defined in Art. 2(9a) Renewable Energy Directive 2018/2001



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency



# Art. 4 - Ripristino degli ecosistemi terrestri, costieri e d'acqua dolce

L'Articolo 4 richiede agli Stati membri di **ripristinare habitat terrestri, costieri e d'acqua dolce** (come definiti nell'Allegato I)

Gli Stati membri devono adottare misure tali che, **entro il 2030, almeno il 30%** delle aree totali degli habitat dell'Allegato I non in buono stato sia in fase di ripristino, con un **incremento al 60% entro il 2040 e al 90% entro il 2050** per ciascun gruppo di habitat.

L'EEA, utilizzando dati CLMS, sta sviluppando dati spaziali dedicati per **definire l'estensione degli ecosistemi** in supporto ai **nuovi moduli di contabilità economica ambientale di ESTAT**.

La classificazione degli ecosistemi è applicabile anche nell'NRR, poiché condivide la stessa nomenclatura.

**Gli strati contabili dell'EEA possono essere utilizzati come strumento di screening.**

## Ecosystem extent accounts

12 types of ecosystems

Area of ecosystems ('extent') and their change in time

EU countries reporting every 3 years

First reference year 2024, by 2026.

## EU typology

Ecosystem type Level 1	
1	Settlements and other artificial areas
2	Cropland
3	Grassland (pastures, semi-natural and natural grassland)
4	Forest and woodland
5	Heathland and shrub
6	Sparsely vegetated ecosystems
7	Inland wetlands
8	Rivers and canals
9	Lakes and reservoirs
10	Marine inlets and transitional waters
11	Coastal beaches, dunes and wetlands
12	Marine ecosystems (coastal waters, shelf, open ocean)



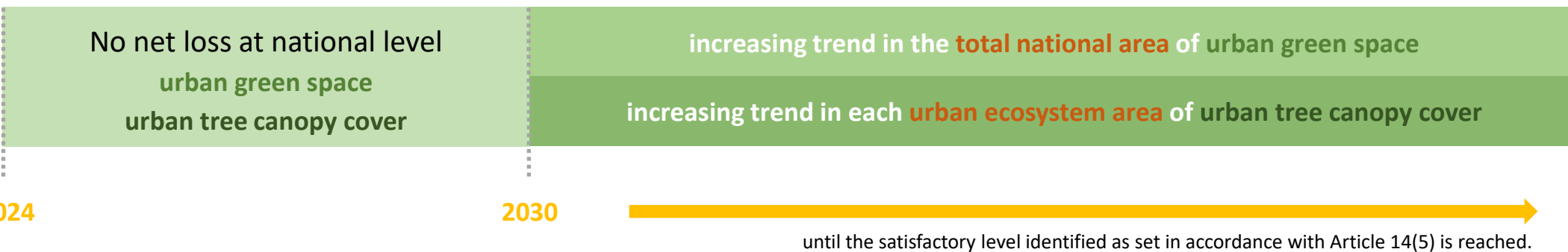
# Art. 8 – Ecosistemi urbani

## Cosa viene richiesto?

L'Articolo 8(1) richiede che **entro il 2030 non vi sia alcuna perdita netta** della **superficie nazionale totale** di **spazi verdi urbani** e della **copertura arborea urbana** nelle aree di ecosistema urbano, rispetto al 2024.

L'Articolo 8(2) richiede una **tendenza all'aumento** della **superficie nazionale totale** degli **spazi verdi urbani** a partire dal 1<sup>o</sup> gennaio 2031, misurata ogni sei anni, fino al raggiungimento di un livello soddisfacente.

L'Articolo 8(3) richiede una **tendenza all'aumento** della **copertura arborea urbana** in **ciascuna area di ecosistema urbano**, a partire dal 1<sup>o</sup> gennaio 2031, misurata ogni sei anni fino al raggiungimento di un livello soddisfacente.



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency



# Art. 8 – Area di interesse

## Aree su cui gli Stati membri devono riportare ai sensi dell'Articolo 8:

Gli Stati membri devono “determinare e mappare le aree di ecosistema urbano ... per tutte le loro città, paesi e periferie.”

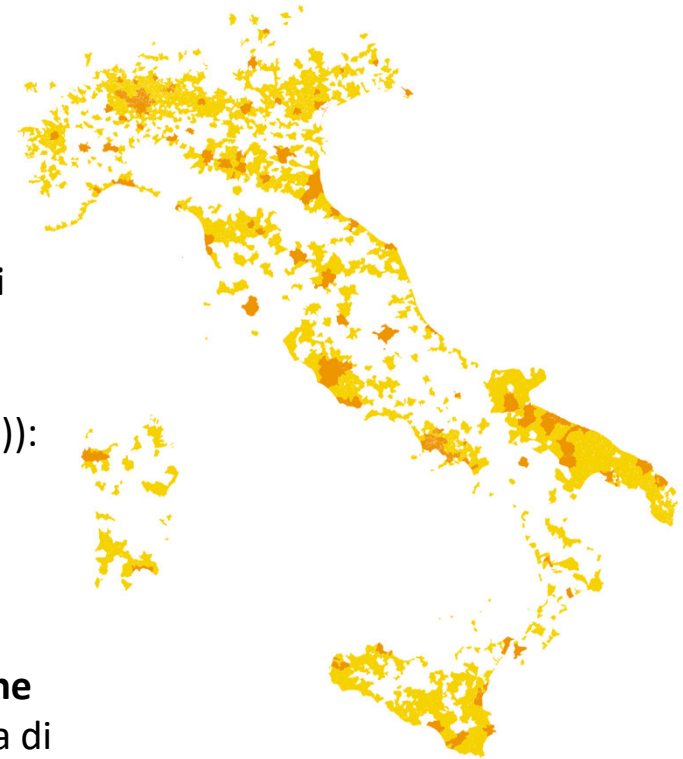
### Unità spaziali:

Tutte le “città” e i “paesi e periferie” come **definiti dalle unità amministrative locali di Eurostat (LAU) + grado di urbanizzazione** (Art. 3(16–18)).

Per ciascuna città o paese/periferia, l'**area di ecosistema urbano può essere** (Art. 14(4)):

- L'intera **città** o **paese e periferia**, oppure
- Solo una parte di essa, ma includendo almeno:
  - i **centri urbani**
  - gli **agglomerati urbani**
  - ed eventualmente, se lo Stato membro lo ritiene opportuno, le **aree periurbane**

Gli Stati membri possono inoltre aggregare città o paesi adiacenti in un'unica area di ecosistema urbano comune.



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency





# Art. 8 - Urban Tree Canopy Cover

Esempio che utilizza esclusivamente HRL – Tree  
Cover Density

$$TCC = \frac{\sum_{i=1}^n TCD_i \cdot A_{pixel}}{n \cdot A_{pixel}}$$

Supponiamo che un'area di ecosistema urbano contenga **4 pixel** da  
10 m con valori TCD pari a **80, 20, 0 e 55**

I loro contributi di copertura arborea sono rispettivamente **80 m<sup>2</sup>**,  
**20 m<sup>2</sup>**, **0 m<sup>2</sup>** e **55 m<sup>2</sup>**, per un totale di **155 m<sup>2</sup>**

Se questi quattro pixel coprono complessivamente **400 m<sup>2</sup>**, la  
quota di copertura arborea risultante è **155 / 400 = 38,75%**



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



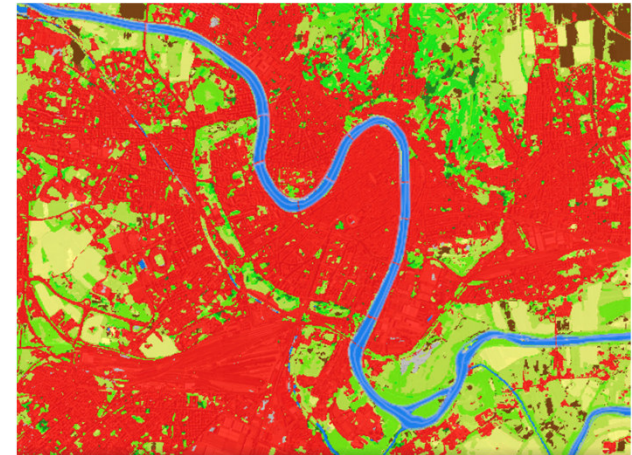
European  
Environment  
Agency



# Art. 8 - Urban Green Space

Esempio che utilizza esclusivamente CLCplus Backbone

Backbone code	Class	Use for UGS?
2	Woody needle leaved trees	Yes, counts as trees
3	Woody broadleaved deciduous trees	Yes, counts as trees
4	Woody broadleaved evergreen trees	Yes, counts as trees
5	Low-growing woody plants	Yes, best proxy for bushes and shrubs
6	Permanent herbaceous	Yes, explicitly included
8	Lichens and mosses	Yes, explicitly included
10	Water	Yes, as a proxy for ponds and watercourses



$$\text{Urban green space \%} = \frac{\text{Area of classes (2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 8 + 10)}}{\text{Total area of city/town-suburb boundary}} \times 100$$



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



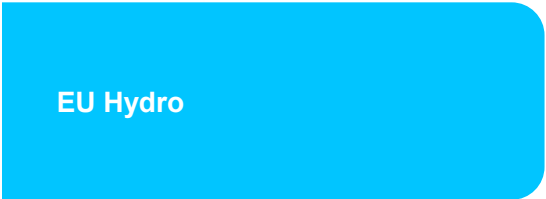
European  
Environment  
Agency





# Art. 9 - Ripristino della connettività naturale dei fiumi e delle funzioni naturali delle relative pianure alluvionali

Gli Stati membri devono redigere un **inventario delle barriere artificiali** che influiscono sulla **connettività delle acque superficiali**, tenendo conto delle funzioni socio-economiche di tali barriere, **individuare quelle da rimuovere per contribuire al raggiungimento degli obiettivi di ripristino** stabiliti all'Articolo 4 del presente Regolamento e al conseguimento dell'obiettivo di **ripristinare almeno 25.000 km di fiumi a flusso libero** nell'Unione entro il 2030



**Hydro-ART: strutture artificiali**

- Oggetti realizzati dall'uomo, come:
  - Canali e fossi artificiali
  - Strutture di connettività longitudinale (es. dighe e attraversamenti)
  - Strutture di connettività laterale (es. argini)
  - Strutture di protezione costiera
- Terminologia adattata alla NRR
- Basato esclusivamente su dati ausiliari a livello europeo, nazionale e regionale

Periodo	Cosa verrà fatto	Proposte di allineamento
Settembre 2026 – dicembre 2027	Ricezione e valutazione dei <b>Piani nazionali di ripristino</b> (NRPs).	Valutare l'integrazione degli inventari delle barriere in <b>EU-Hydro 2.0</b> . Verificare il possibile collegamento tra <b>EU-Hydro</b> e i <b>Piani di gestione dei bacini idrografici</b> .
2027 – gennaio 2028	Aggiornamento, nel 2027, dell'indicatore relativo allo <b>stato ecologico</b> .	Valutare se <b>EU-Hydro 2.0</b> possa essere utilizzato dagli <b>Stati membri</b> per comunicare la rimozione delle barriere e i progressi verso il ripristino della <b>continuità fluviale / free-flowingness</b> . In caso positivo, avviare una consultazione con i Paesi.
30.06.2028	Relazione triennale sulle <b>barriere rimosse</b> .	A quella data, <b>EU-Hydro</b> potrebbe già essere disponibile come supporto per questo scopo.
30.06.2031	Relazione sessennale con <b>inventari aggiornati delle barriere</b> . Relazione generale sui progressi verso i target e gli obblighi.	I Paesi potrebbero utilizzare <b>EU-Hydro</b> come riferimento per aggiornare i propri inventari e la valutazione dei <b>fiumi a libero scorrimento (FFR)</b> .



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency

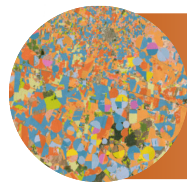


# Art. 11 - Ripristino degli ecosistemi agricoli

Gli Stati membri devono adottare misure volte a ottenere una **tendenza crescente**, a livello nazionale, di almeno **due dei tre indicatori** per gli **ecosistemi agricoli**, misurati nel periodo dal 18 agosto **2024** al 31 dicembre **2030** e ogni sei anni successivamente, fino al raggiungimento dei livelli soddisfacenti stabiliti ai sensi dell'Articolo 14(5)

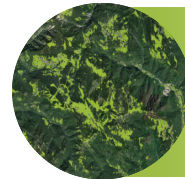
Gli indicatori sono:

- (a) indice delle **farfalle dei pascoli**
- (b) stock di **carbonio organico nei suoli minerali agricoli**
- (c) **quota di terreni agricoli con elementi paesaggistici ad alta biodiversità**



HRL Cropland

- **Crop Types**
- **Cropping Patterns**  
Main Crops | Bare Soil | Secondary Crops | Fallow Land  
Annual Crop Characteristics
- HRL Cropland consente di identificare in modo armonizzato le superfici agricole (denominatore dell'indicatore)
- Non rileva direttamente gli elementi ad alta biodiversità, ma permette di individuarli combinandolo con altri layer Copernicus o dati nazionali



HRL Grassland

- **Grassland** (10m, 100m)
- **Herbaceous Cover** (10m)
- **Grassland Change** (20m, MMU 1ha)
- **Grassland Mowing events** (10m, MMU 0.25ha)
- HRL Grassland identifica e monitora l'estensione e i cambiamenti dei pascoli (habitat delle farfalle)
- Può fornire un proxy sulla qualità e continuità degli habitat (es. frammentazione, gestione)



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency

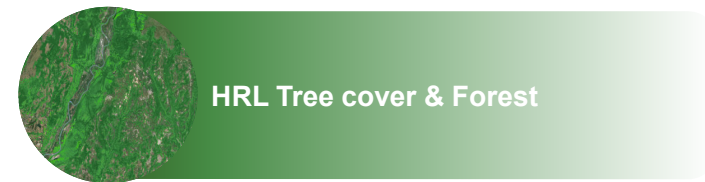


# Art. 12 - Ripristino degli ecosistemi forestali

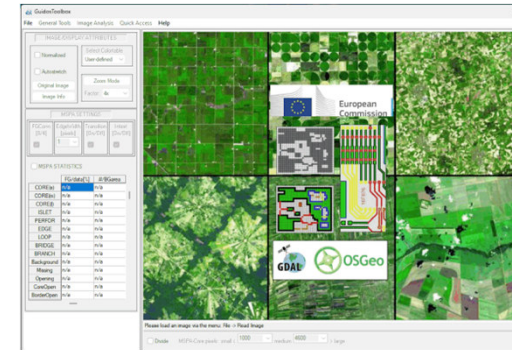
Gli Stati membri devono ottenere una **tendenza crescente**, a livello nazionale, di almeno **sei su sette** dei seguenti indicatori per gli **ecosistemi forestali**, misurata nel periodo dal 2024 al 2030 e ogni sei anni successivamente, fino al raggiungimento dei livelli soddisfacenti stabiliti ai sensi dell'Articolo 14(5)

Gli indicatori sono:

- (a) legname morto in piedi
- (b) legname morto a terra
- (c) quota di foreste con struttura ad età irregolare
- (d) connettività forestale**
- (e) stock di carbonio organico
- (f) quota di foreste dominate da specie arboree autoctone
- (g) diversità delle specie arboree**



- **Forest Type (3-yearly, 10 and 100 m resolution)**
- **Tree Types**



Vogt P., et al., FAO – State of the World's Forests: Forest Fragmentation, JRC Technical Report, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019.



PROGRAMME OF THE  
EUROPEAN UNION



Implemented by



European  
Environment  
Agency







Land Monitoring

# Thank you

[luca.battistella@eea.europa.eu](mailto:luca.battistella@eea.europa.eu)

