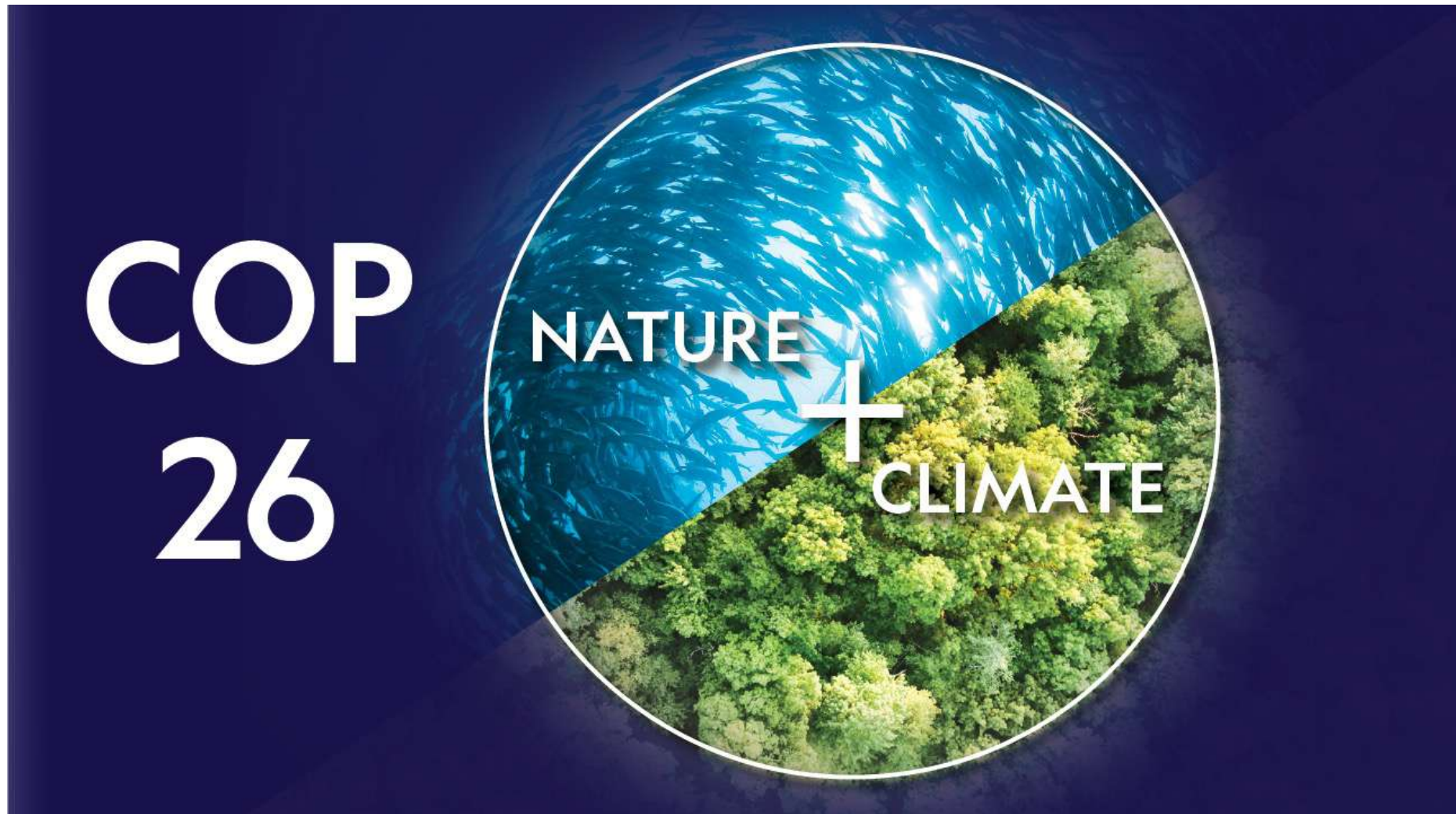


# Mappa di sensibilità per gli impianti eolici terrestri e marini in Italia



Marco Gustin, Giorgia Gaibani, Alessandro Ferrarini, Claudio Celada



Oggi il nostro pianeta si trova ad affrontare due gravi minacce: il cambiamento climatico e la perdita di biodiversità. Le attività umane, in particolare la combustione di combustibili fossili (434 ppm) e la deforestazione, hanno sconvolto il sistema climatico della Terra. Contemporaneamente, la perdita di biodiversità ha raggiunto tassi senza precedenti, con tre quarti della superficie terrestre gravemente alterata dall'attività umana e un **milione di specie minacciate** di estinzione. **Queste due crisi sono profondamente interconnesse e sono le facce della stessa medaglia**, come venne evidenziato nell'ambito della COP26 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici.

# Linee guida della commissione europea



È quindi imprescindibile che la **transizione** verso le energie rinnovabili **eviti danni alla natura** e ciò può avvenire solo attraverso un'attenta **pianificazione**, seguita da analisi sito-specifiche sui possibili impatti. A tale riguardo la Commissione europea ha recentemente pubblicato nuove Linee guida per lo sviluppo degli impianti a energie eolica in **coerenza** con la legislazione europea sulla tutela della natura, in primis **Direttive Uccelli e Habitat**.

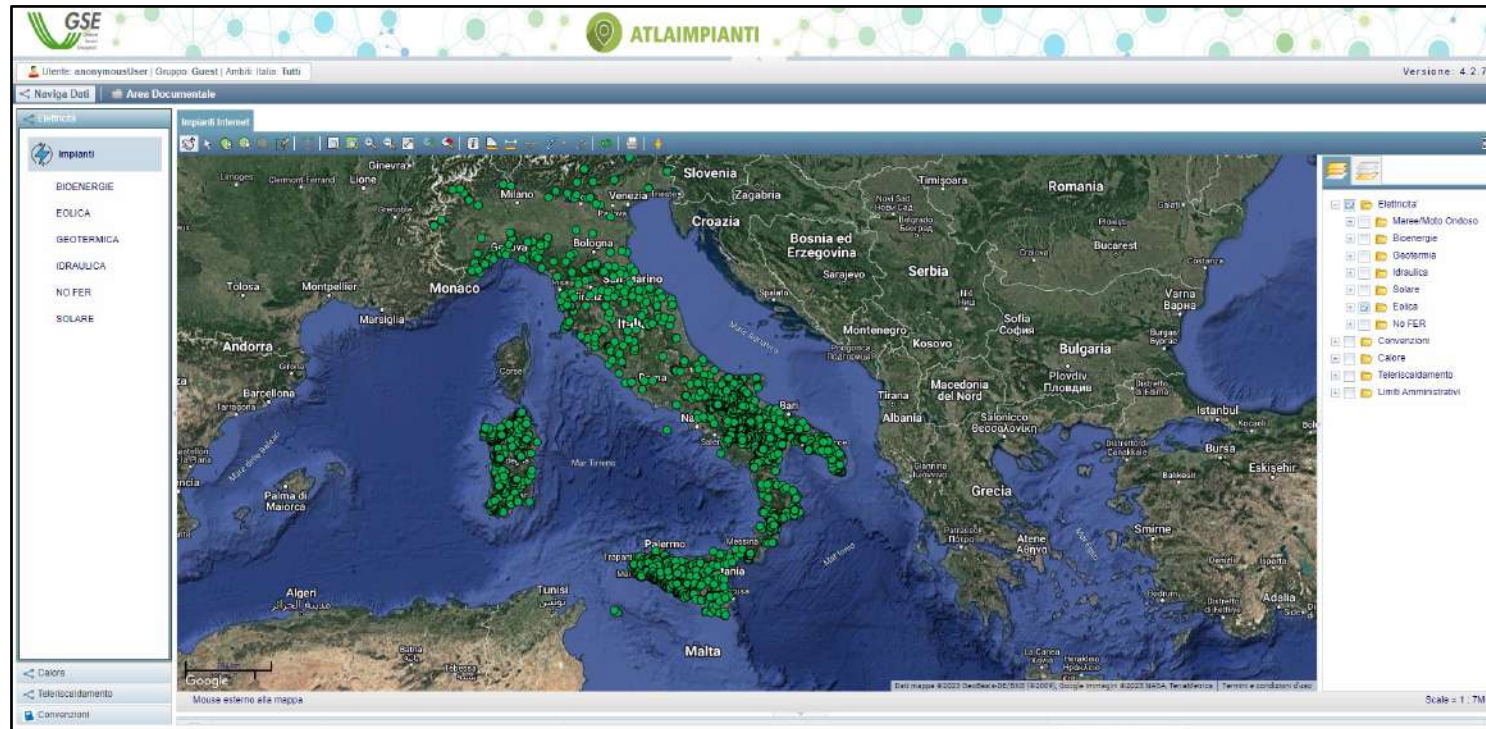
# L'evidenza delle criticità: la perdita di specie



# L'evidenza delle criticità: la perdita di habitat



Nel 2022, 4 dei 9 siti di nidificazione di Albanella minore localizzati in Puglia sono stati abbandonati a causa della costruzione di un impianto eolico. Allo stato attuale, è soprattutto **l'eolico onshore** che ha portato alla **sottrazione di ampie porzioni di territorio**, soprattutto dell'Italia meridionale, in particolare Puglia, Molise e Basilicata.



Attualmente in Italia è pressochè impossibile avere una conoscenza della situazione complessiva degli impianti per l'energia eolica onshore **REALIZZATI**.

Non esiste un'anagrafe nazionale accessibile ai cittadini degli impianti eolici on-shore con informazioni non aggregate e con il dettaglio non solo del numero di impianti ma anche del numero di turbine.

In ogni caso, in via generale, già da queste rappresentazioni è già evidente come oggi la maggior parte degli impianti si **concentrino nel centro-sud Italia**.

# L'eolico off-shore



Per ciò che riguarda l'eolico offshore, al momento è stato realizzato, da quanto ci risulta, solo 1 impianto nella rada esterna del **porto di Taranto** (che è il 1° impianto offshore del Mediterraneo), ma la pressione per lo sviluppo di mega impianti offshore è molto forte e **27 impianti sono in fase di valutazione**, diversi dei quali localizzati nel canale di Sicilia, quindi ad intercettare le rotte di migrazione degli uccelli.

**Anche per l'eolico offshore manca del tutto la pianificazione.** La **proposta dei 3 Piani di gestione dello spazio marittimo** (relativi ad adriatico, ionio e tirreno), che risultano ancora oggi in procedura di VAS, non contiene alcuna individuazione delle aree idonee e non idonee.

# Perchè la Lipu ha deciso di lavorare su questo tema



- L'eolico copre oggi il 17% dell'elettricità europea;
- fornirà la metà dell'elettricità europea entro il 2050;
- 87% onshore (Germania, Svezia, Finlandia, Francia).
- Necessità di investimenti sostanziali nel repowering e nell'estensione della durata di vita degli impianti eolici esistenti (1/2 raggiungeranno la fine della loro vita normale entro il 2030);
- UE = leader mondiale nella produzione di componenti chiave delle turbine eoliche e nell'industria dei cavi;

**MA**

I nuovi impianti dovrebbero essere basati su mappe di sensibilità o qualsiasi altro strumento appropriato, **effettuando la valutazione ambientale strategica (VAS), in modo da verificare effettivamente i siti idonei da quelli non idonei.**



# Il progetto AVISTEP di BirdLife International

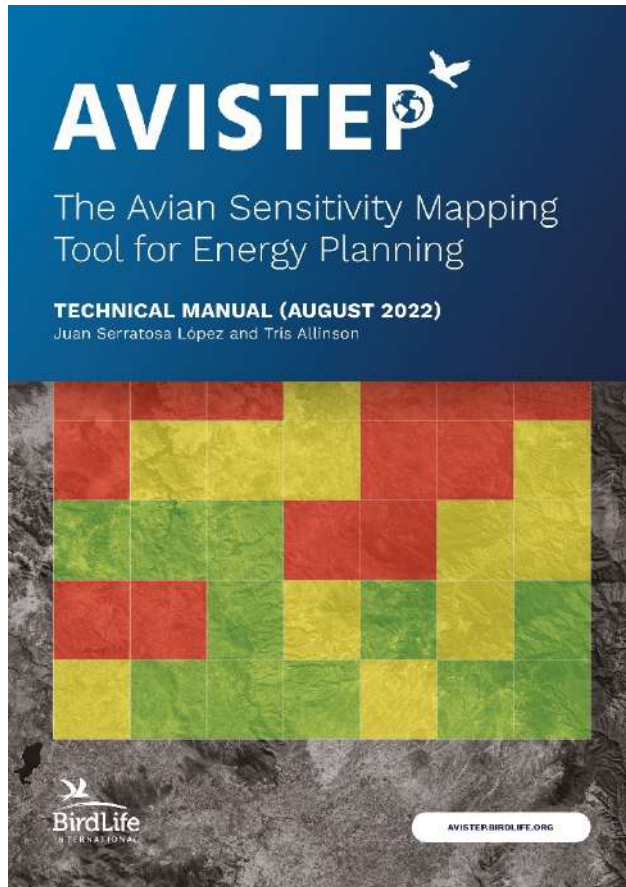
Per affrontare l'emergenza climatica è necessaria una rapida transizione a livello mondiale verso le tecnologie energetiche rinnovabili. Tuttavia, se non viene pianificata in modo responsabile, questa transizione energetica globale comporterà significative minacce per la biodiversità. Per affrontare questo problema, BirdLife International ha sviluppato il **progetto AVISTEP - lo Strumento di Sensibilità Aviaria per la Pianificazione Energetica** - per identificare i siti in cui l'energia rinnovabile potrebbe avere un impatto sugli uccelli e dovrebbe quindi essere evitata.

Grazie a queste informazioni, coloro che si occupano della pianificazione delle energie rinnovabili saranno in grado di garantire che gli impianti vengano sviluppati nei luoghi più appropriati.



# Come usare Avistep

- AVISTEP fornisce agli utenti **mappe di colore spaziale** che illustrano la **potenziale sensibilità degli uccelli** in relazione ai seguenti tipi di infrastrutture energetiche:



Il progetto è stato implementato in:

- Vietnam
- India
- Nepal
- Thailandia

Ogni cella di **5 km x 5 km** all'interno delle mappe ha un punteggio di sensibilità. Questi punteggi sono stati raggruppati in **quattro categorie di sensibilità** rappresentate dai seguenti colori:

**Eolico terrestre**

**Eolico marino o pelagico**

Fotovoltaico

Linee elettriche ad alta tensione

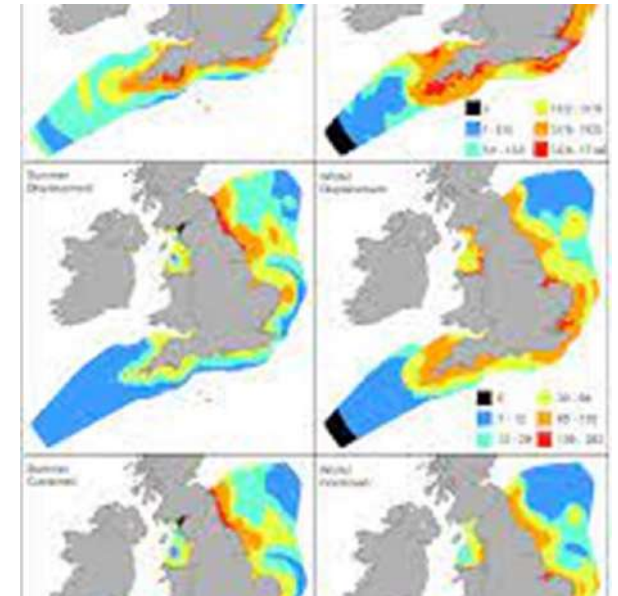
Linee elettriche a bassa e media tensione



# IL PROGETTO SENSITIVITY MAPPING di BirdLife

il progetto *avian sensitivity mapping* (iniziato nel 2022) in Italia e Polonia come paesi pilota in Europa;  
Il progetto é finanziato dalla European Climate Foundation (ECF)

Ha lo scopo di INDIVIDUARE in Italia LE AREE IDONEE A MAGGIOR RISCHIO NELL'INSTALLARE IMPIANTI EOLICI, sia a livello ON SHORE CHE OFF SHORE a tutela delle specie animali e del paesaggio.



In inghilterra il processo di sensitivity mapping è iniziato da oltre 10 anni



# Il progetto Sensitivity mapping

- **Sviluppare un indice di sensibilità;**
- Identificare e compilare dei set di dati;
- Produrre mappe di sensibilità;
- Revisione della mappa di sensibilità da parte di esperti;
- **Pubblicazione** scientifica dei risultati;
- Raccomandazioni e linee guida;
- **Comunicazione**, sensibilizzazione degli stakeholder e delle autorità nazionali;
- Condivisione dell'esperienza all'interno di coalizioni internazionali;
- Politica e advocacy
- Costruzione di **coalizioni a livello nazionale**.



# ONSHORE SENSITIVITY MAPS

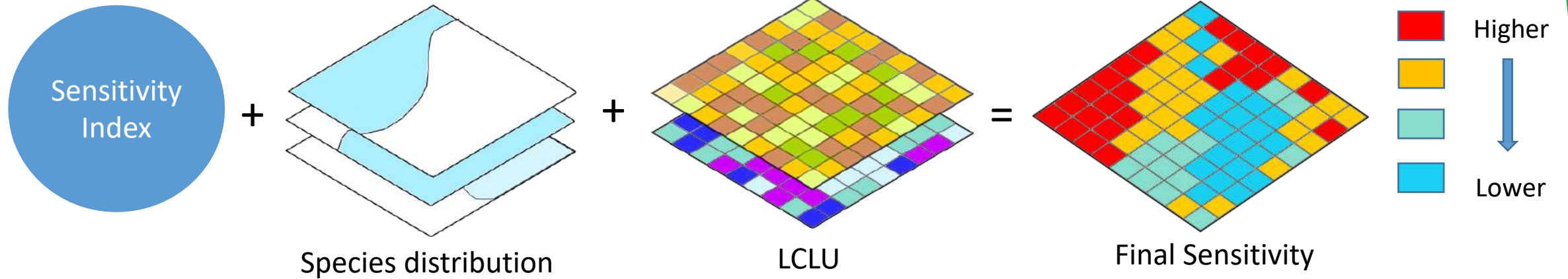


## Metodologia generale

✎ Step 1 >> Indice di sensibilità delle specie

✎ Step 2 >> Distribuzione delle specie

✎ Step 3 >> Land Cover e Land Use Information (ad esempio IBA)



## Indice di sensibilità Onshore (OnSI)

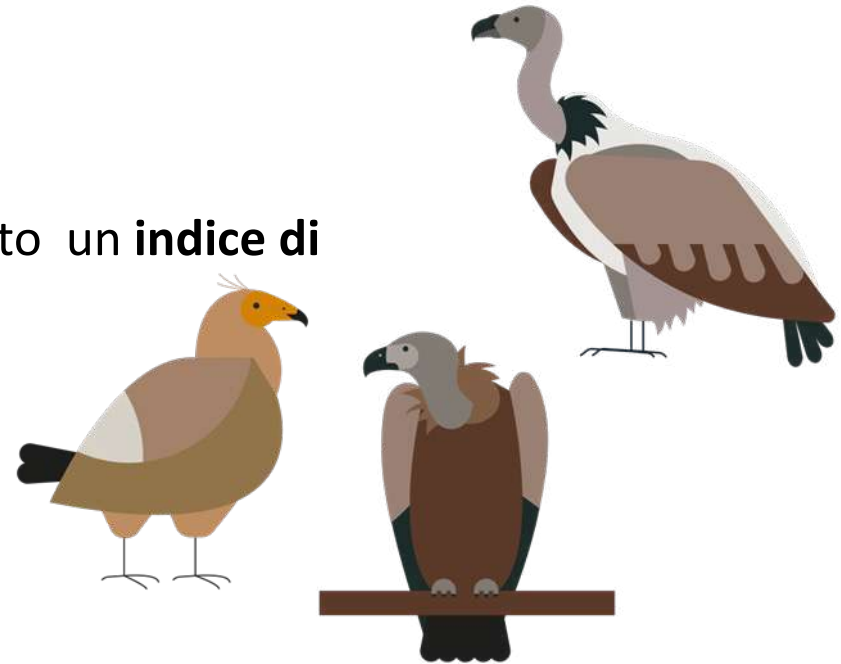
Per tutte le specie presenti nel territorio italiano, è stato creato un **indice di onshore windfarm sensitivity** basato su **diversi fattori** quali:

### **“peso” comportamentale:**

- ✎ collisione (**Co**) (ad es. altezza di volo)
- ✎ spostamento (**Di**) (abbandono di aree terrestri)

### **«peso» conservazionistico:**

- ✎ Global Red List (**GRL**)
- ✎ National Red List (**NRL**) (dopo workshop a Parma, febbraio 2023)
- ✎ Species of European Conservation Concern (**SPEC**)
- ✎ Sopravvivenza annuale degli adulti (**Su**)
- ✎ % popolazione europea (**Pop**)



Questo indice ci ha permesso di identificare le **specie prioritarie per l'impatto da impianti eolici onshore**

**Indice di sensibilità** sulla base di:

(Certain et al. 2015, Critchley et al., 2022)

# Onshore

## Final list of species

19 specie di rapaci

15 specie di Caradriformi

Scientific name	English name	SI
<i>Neophron percnopterus</i>	Egyptian Vulture	0.96
<i>Gypaetus barbatus</i>	Bearded Vulture	0.87
<i>Aquila fasciata</i>	Bonelli's Eagle	0.74
<i>Milvus milvus</i>	Red Kite	0.64
<i>Circus pygargus</i>	Montagu's Harrier	0.61
<i>Ciconia nigra</i>	Black Stork	0.61
<i>Tetrax tetrax</i>	Little Bustard	0.60
<i>Circus aeruginosus</i>	Western Marsh-harrier	0.59
<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	0.57
<i>Falco vespertinus</i>	Red-footed Falcon	0.56
<i>Gyps fulvus</i>	Griffon Vulture	0.55
<i>Chlidonias niger</i>	Black Tern	0.54
<i>Falco biarmicus</i>	Lanner Falcon	0.54
<i>Larus audouinii</i>	Audouin's Gull	0.50
<i>Limosa limosa</i>	Black-tailed Godwit	0.47
<i>Circaetus gallicus</i>	Short-toed Snake-eagle	0.47
<i>Falco eleonora</i>	Eleonora's Falcon	0.46
<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	0.46
<i>Glareola pratincola</i>	Collared Pratincole	0.45
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Greater Flamingo	0.45
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Sandwich Tern	0.45
<i>Pernis apivorus</i>	European Honey-buzzard	0.44

Scientific name	English name	SI
<i>Larus genei</i>	Slender-billed Gull	0.44
<i>Buteo buteo</i>	Eurasian Buzzard	0.44
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Kentish Plover	0.42
<i>Anthus campestris</i>	Tawny Pipit	0.42
<i>Accipiter nisus</i>	Eurasian Sparrowhawk	0.42
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Booted Eagle	0.41
<i>Chlidonias hybrida</i>	Whiskered Tern	0.41
<i>Haematopus ostralegus</i>	Eurasian Oystercatcher	0.41
<i>Numenius arquata</i>	Eurasian Curlew	0.40
<i>Milvus migrans</i>	Black Kite	0.40
<i>Sternula albifrons</i>	Little Tern	0.40
<i>Larus melanocephalus</i>	Mediterranean Gull	0.40
<i>Limosa lapponica</i>	Bar-tailed Godwit	0.40
<i>Calidris canutus</i>	Red Knot	0.39
<i>Plegadis falcinellus</i>	Glossy Ibis	0.39
<i>Calidris pugnax</i>	Ruff	0.38
<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork	0.38
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Common Gull-billed Tern	0.38
<i>Falco naumanni</i>	Lesser Kestrel	0.37
<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	0.35
<i>Alectoris graeca</i>	Rock Partridge	0.26
<i>Lagopus muta</i>	Rock Ptarmigan	0.20

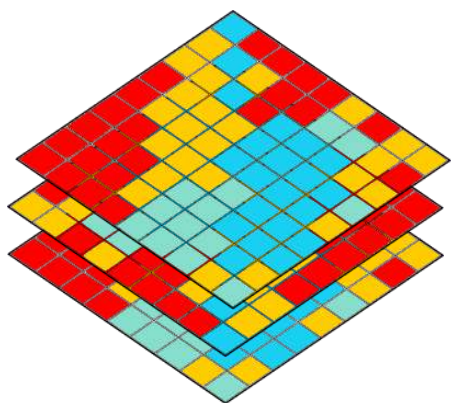
44 species in total

~ 15% top priority

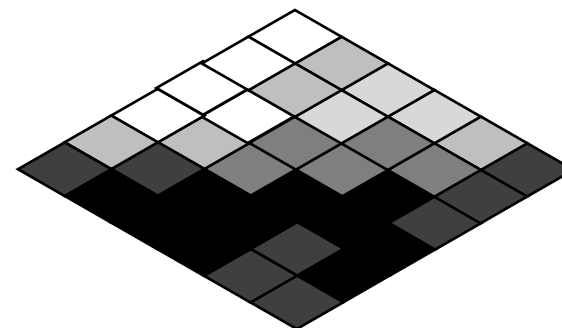
4 species additions



Per ogni specie prioritaria individuata abbiamo mappato la presenza sul territorio italiano e sommato le mappe creando la **mappa cumulata della presenza delle specie prioritarie per l'impatto da eolico *onshore***



mappe delle singole specie prioritarie



mappa cumulata

Poi abbiamo individuato su quadrati **5 km X 5 km** coprenti l'intero territorio italiano la **% di habitat idoneo per ognuna delle specie prioritarie**. Abbiamo utilizzato una risoluzione spaziale del *land cover* a 100 metri.

Queste mappe rappresentano dei *proxy* (stimatori indiretti) della probabilità di presenza di ognuna delle specie prioritarie.

Abbiamo poi integrato **entro GIS**:

- la mappa cumulata delle specie prioritarie per l'impatto da eolico;
- la mappa dell'habitat idoneo;
- la mappa delle aree protette e delle IBA.

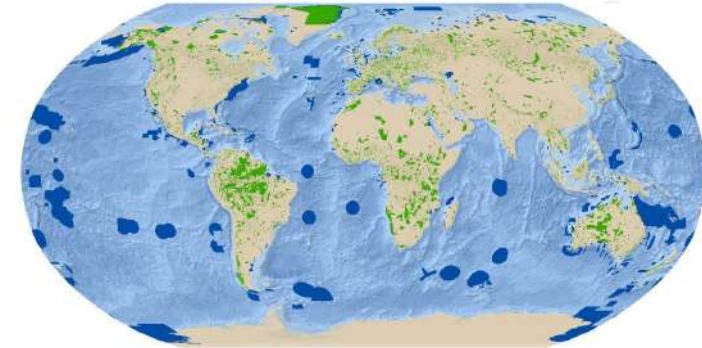
utilizzando una metodologia decisionale chiamata *Multicriteria Analysis*, abbiamo ottenuto:

la **mappa complessiva della sensibilita'** delle specie ornitiche agli impianti eolici **onshore** per ogni porzione di territorio con semaforo a 4 livelli.

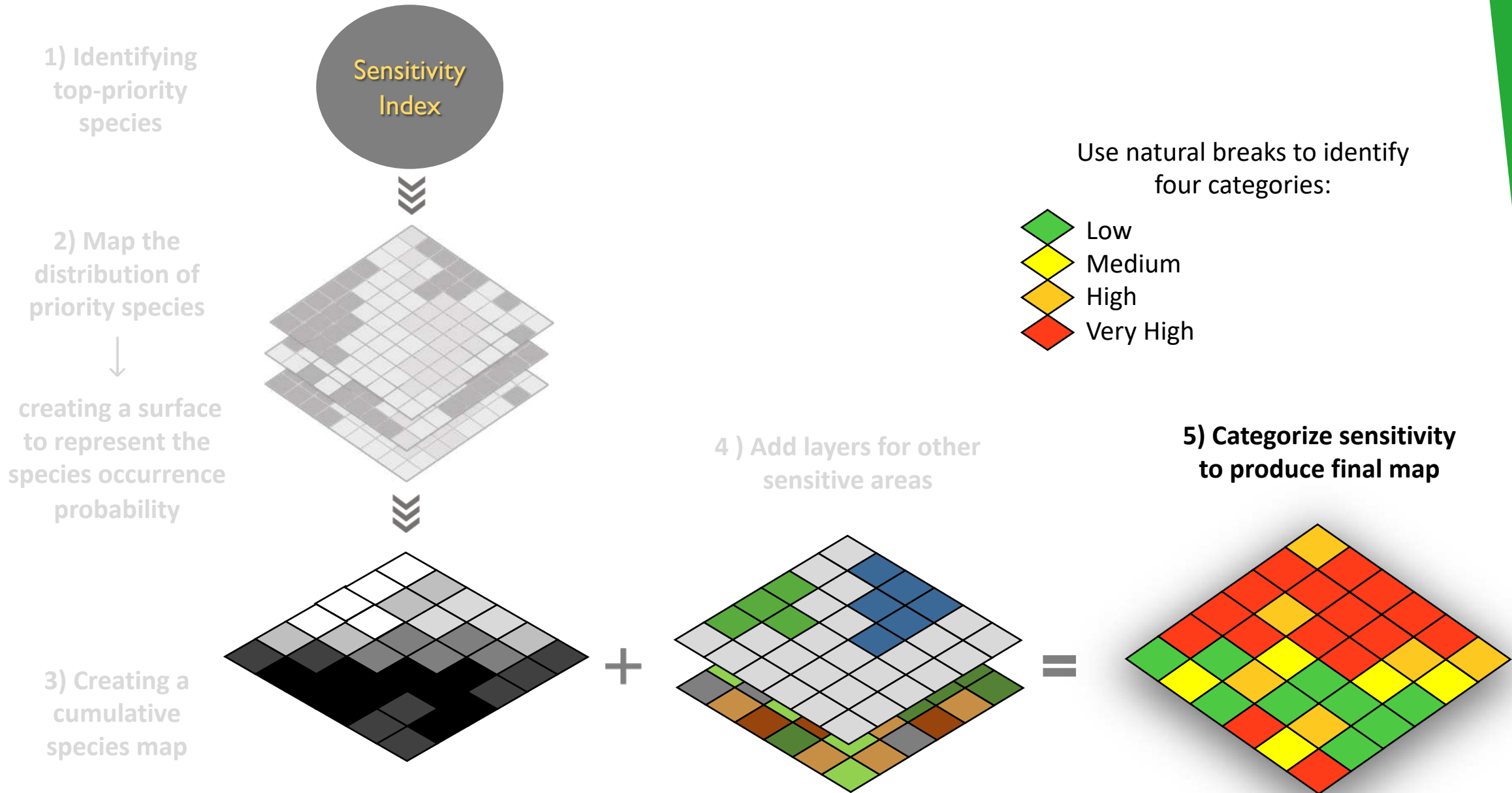
## IBA e Aree protette

- ✎ World Database delle aree protette (**WDPA**)
- ✎ Important Bird and Biodiversity Areas (**IBA**)
- ✎ IBA e PA= Massimo livello di sensibilità
- ✎ Categories:

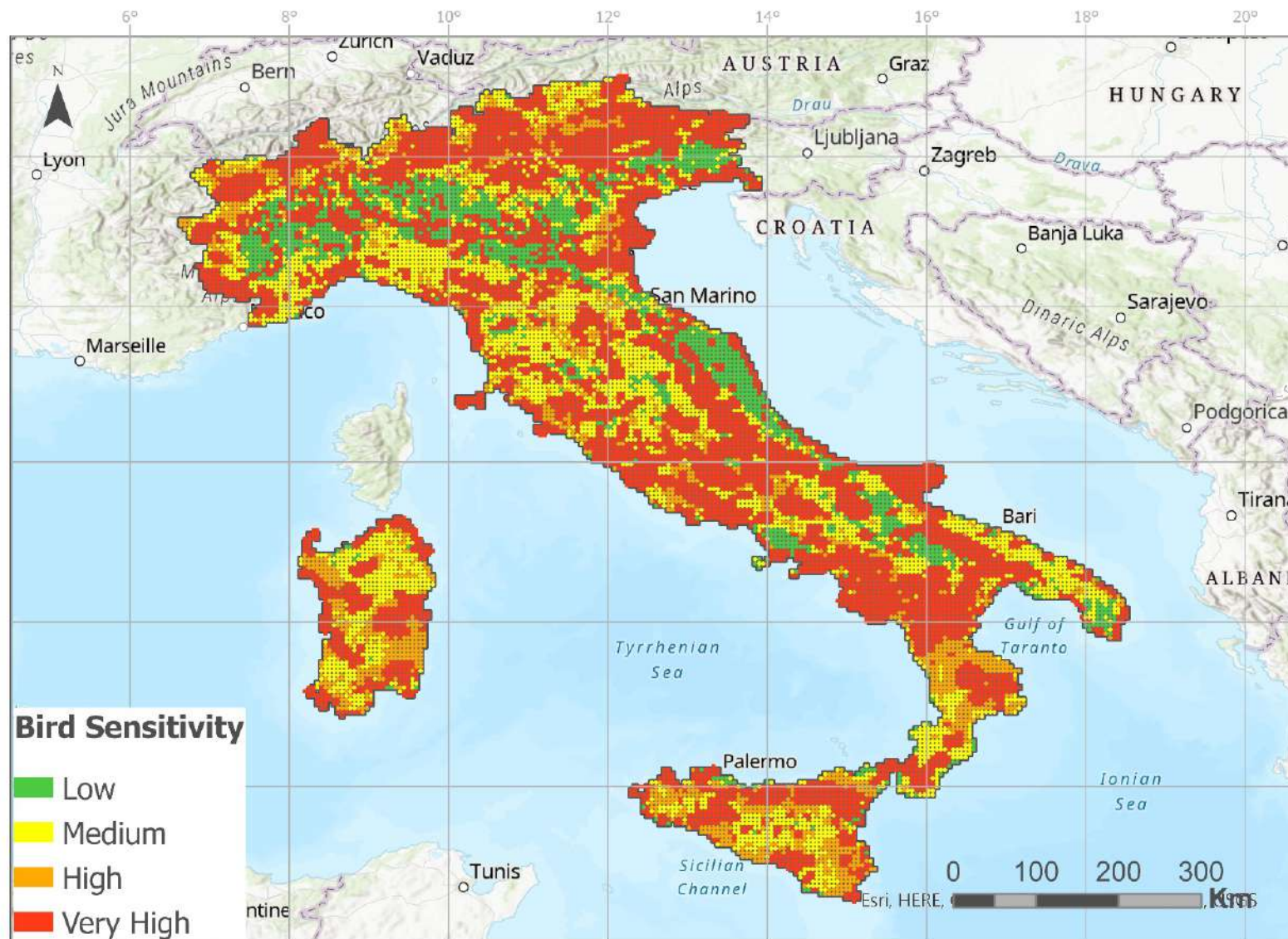
- UNESCO-MAB Biosphere Reserve
- Specially Protected Areas of Mediterranean Importance (Barcelona Convention)
- World Heritage Site (natural or mixed)
- Special Areas of Conservation (Habitats Directive)
- Special Protection Area (Birds Directive)
- Sites of Community Importance (Habitats Directive)
- State Nature Reserve
- Regional/Provincial Nature Park
- Regional/Provincial Nature Reserve
- Other Protected Natural Regional Areas
- National Park
- Natural Marine Reserve and Natural Protected Marine Areas
- Others



# General framework



# La mappa della sensibilità onshore



✓ Identificare le aree più sensibili nell'ambito di una **valutazione preliminare**.

✓ **Gerarchia di mitigazione (dal rosso al verde):**

Le aree ad **alta sensibilità** devono essere **evitate** attraverso l'applicazione della valutazione strategica della biodiversità nelle **prime fasi del processo di pianificazione**.

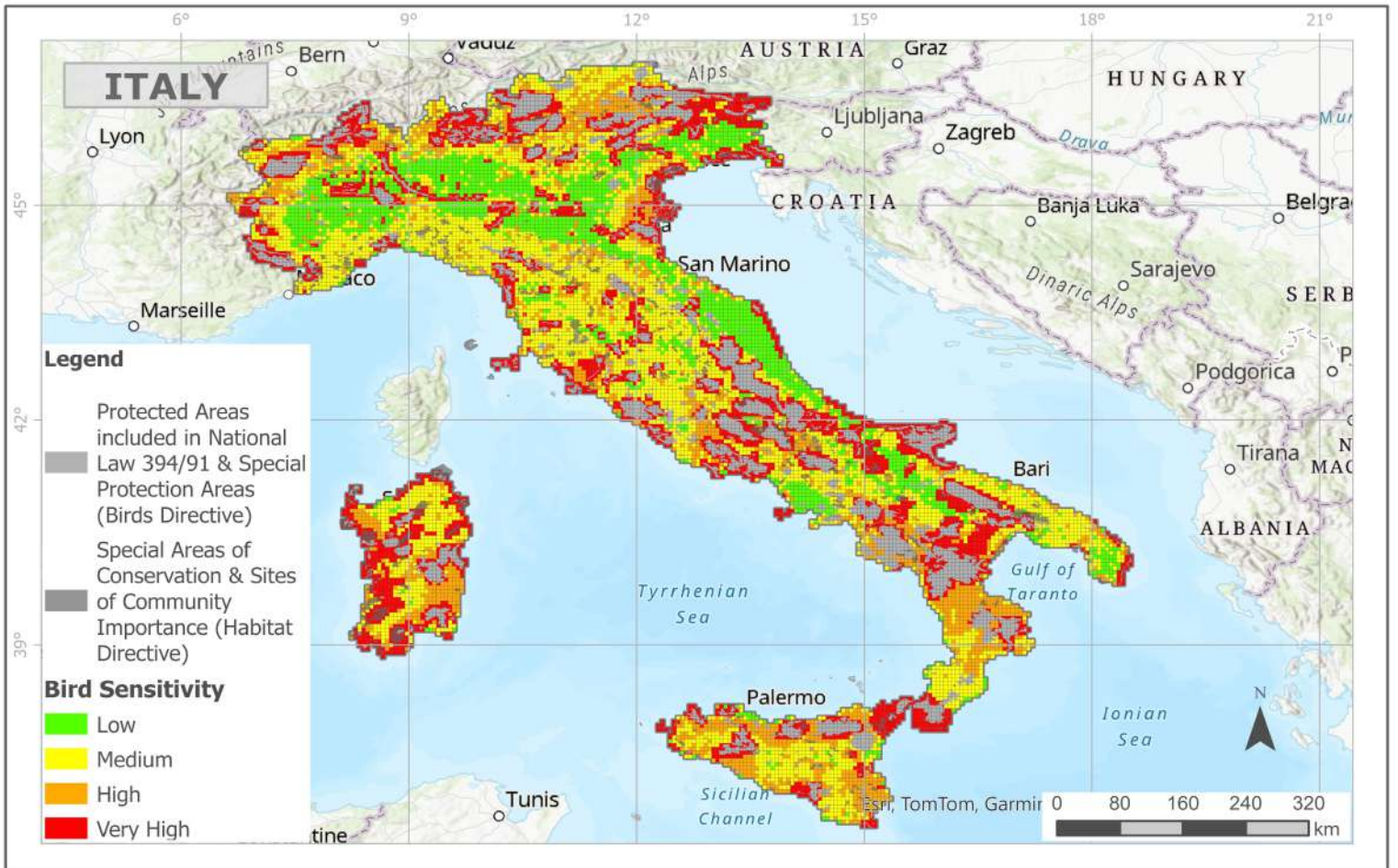
✓ Le mappe di sensibilità non devono sostituire le valutazioni di impatto ambientale e la valutazione di incidenza dei siti natura 2000.

✓ **Futuro:** ogni tot tempo (6 mesi?) aggiornare x migliorare la risoluzione della mappa di sensibilità (apporto di expert based) e sovrapposizione tra sensitivity mapping e eolico.

# Considerando le aree protette e i siti natura 2000

I due concetti aree sensitivity e aree natura 2000 (in grigio) sono stati separati, ma entrambe sono aree a massima sensibilità per l'eolico onshore

Bird sensitivity map in relation to wind energy development





# OFFSHORE SENSITIVITY MAPS





# Offshore

## Final list of species

Scientific name	Common name	Collision SI	Displacement SI
<i>Aythya marila</i>	Greater Scaup	0.15	0.35
<i>Calonectris diomedea</i>	Scopoli's Shearwater	0.30	0.30
<i>Chlidonias niger</i>	Black Tern	0.44	0.58
<i>Gavia arctica</i>	Arctic Loon	0.24	0.46
<i>Gavia stellata</i>	Red-throated Loon	0.18	0.41
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Common Gull-billed Tern	0.23	0.29
<i>Gulosus aristotelis</i>	European Shag	0.20	0.32
<i>Hydrobates pelagicus</i>	European Storm-petrel	0.14	0.13
<i>Larus audouinii</i>	Audouin's Gull	0.54	0.28
<i>Larus genei</i>	Slender-billed Gull	0.16	0.31
<i>Larus melanocephalus</i>	Mediterranean Gull	0.42	0.35
<i>Larus michahellis</i>	Yellow-legged Gull	0.45	0.35
<i>Larus ridibundus</i>	Black-headed Gull	0.13	0.25
<i>Melanitta fusca</i>	Velvet Scoter	0.34	0.74
<i>Melanitta nigra</i>	Common Scoter	0.19	0.43
<i>Mergus serrator</i>	Red-breasted Merganser	0.12	0.26
<i>Morus bassanus</i>	Northern Gannet	0.28	0.32
<i>Phalacrocorax carbo</i>	Great Cormorant	0.31	0.45
<i>Podiceps auritus</i>	Horned Grebe	0.24	0.63
<i>Podiceps cristatus</i>	Great Crested Grebe	0.17	0.36
<i>Podiceps nigricollis</i>	Black-necked Grebe	0.17	0.38
<i>Puffinus yelkouan</i>	Yelkouan Shearwater	0.48	0.56
<i>Somateria mollissima</i>	Common Eider	0.24	0.55
<i>Sterna hirundo</i>	Common Tern	0.12	0.22
<i>Sternula albifrons</i>	Little Tern	0.17	0.38
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Sandwich Tern	0.32	0.36

26 seabird species

+ *Pandion haliaetus*

+ *Falco eleonora*

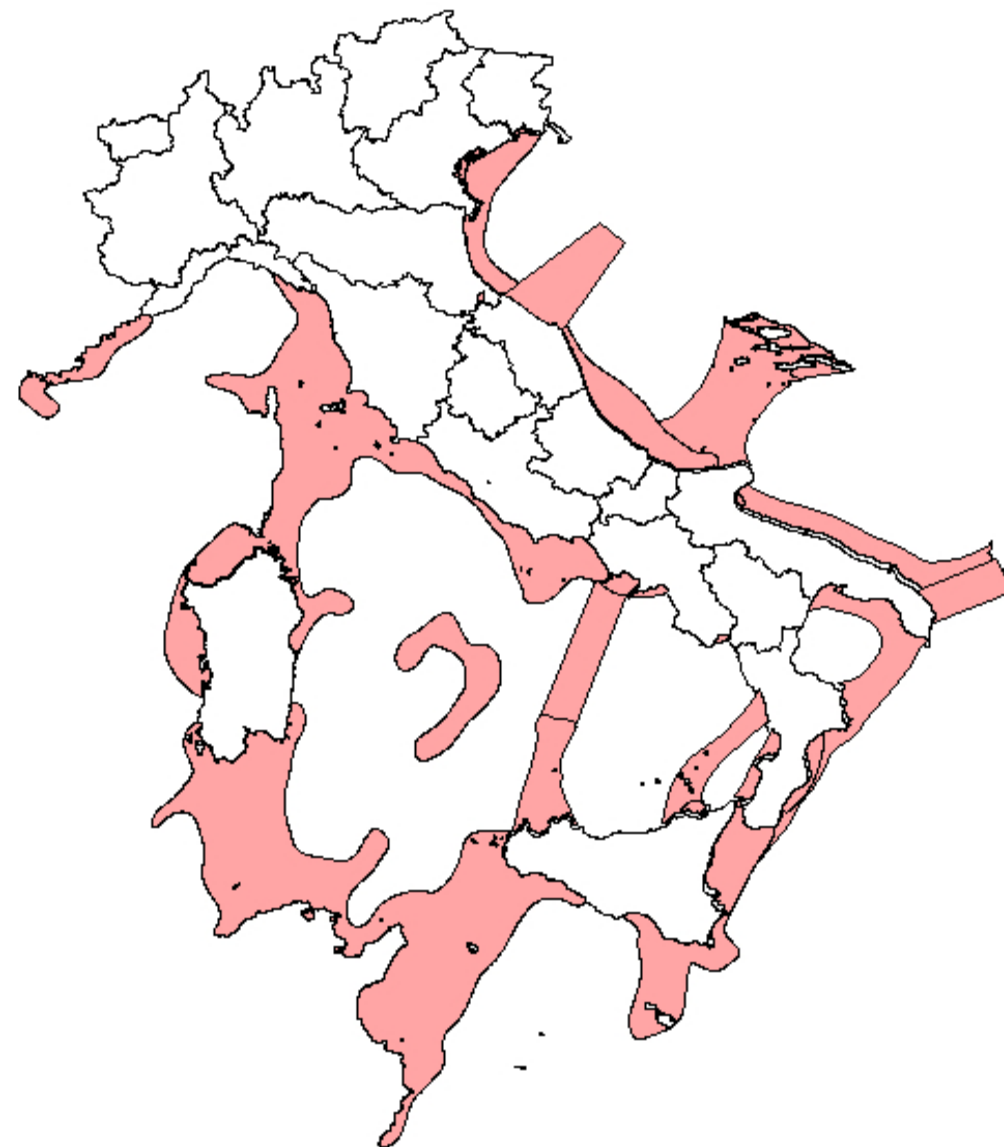
8 species info colonies

# Mappa complessiva del rischio elevato per l'avifauna da impianti eolici *offshore*

Le aree in questo caso **corrispondono** alle aree più sensibili (**rosso dell'onshore**)

Questa mappa si basa su alcuni tematismi (in linea con quanto realizzato da Ispra:

1. **Mappa dei movimenti migratori**: i) Tematismo basato sull'impiego di strumentazione GPS/Argos posizionata su uccelli in migrazione; ii) Tematismo basato sull'impiego di dati riferiti alla fascia costiera (zone umide, aree costiere note per il transito degli uccelli migratori, piccole isole e aree costiere con ricatture di uccelli inanellati all'estero (*hot-spot* di ricattura) + stratificazione
2. **Mappa dei movimenti in periodo riproduttivo**: i) tematismo basato sull'impiego di strumentazione GPS posizionata su uccelli marini nidificanti; tematismo basato sulla distribuzione delle colonie di uccelli marini nidificanti e stratificazione.



ISPRA, 2021. Mappe di sensibilità dell'avifauna per l'eolico offshore. Relazione consegnata al Ministero della Transizione Ecologica. Pp. 1-26 + 9 mappe.

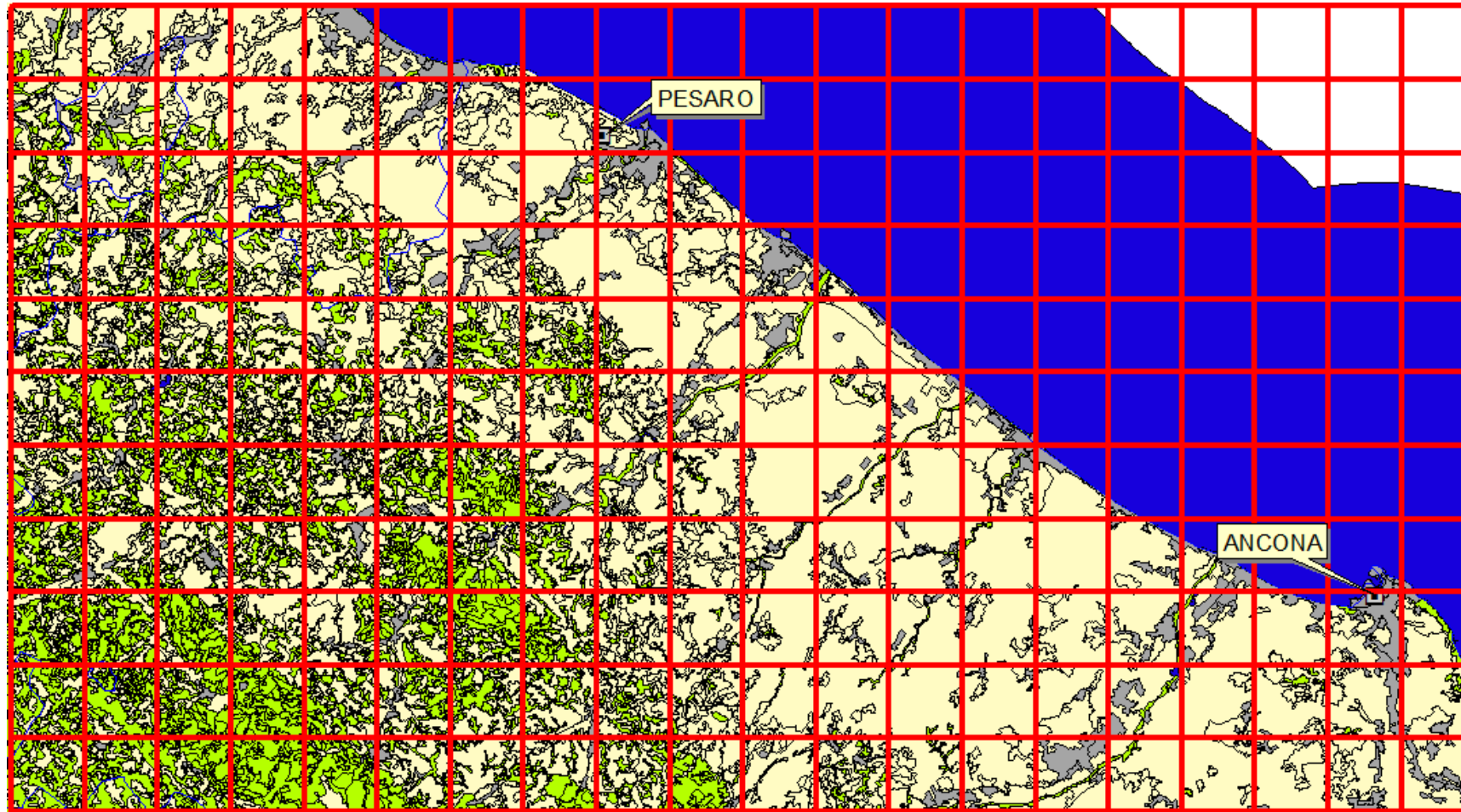


Grazie per l'attenzione!

## Possibile evoluzione della *onshore Bird Sensitivity map*

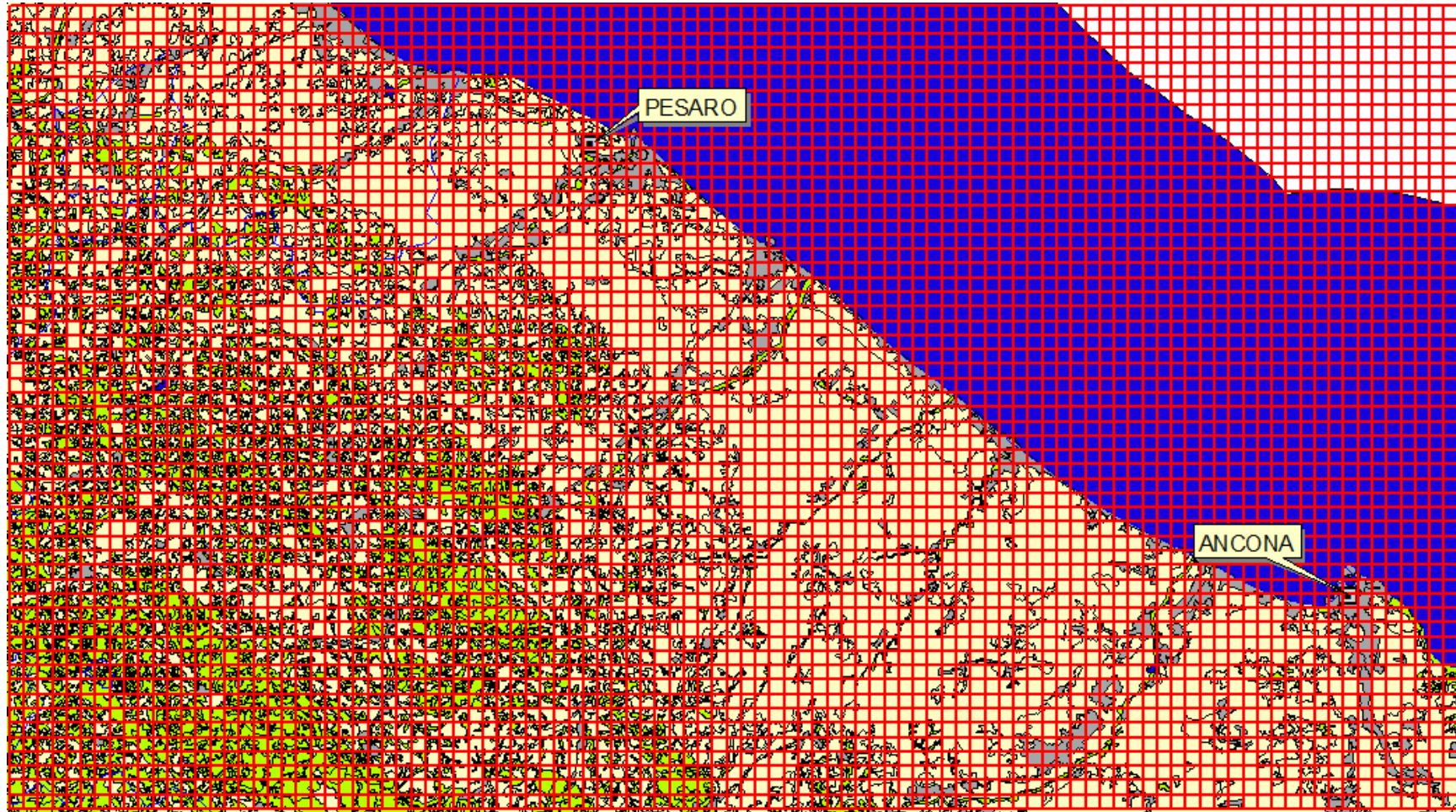
Attualmente la *onshore Bird Sensitivity map* restituisce un valore di sensibilità all'eolico *onshore* per quadrati di 5 km X 5 km. C'è la possibilità di aumentare la risoluzione di questa mappa a 1 km X 1 km utilizzando una tecnica chiamata *moving window analysis* al posto della metodologia a finestre fisse (*fixed window analysis*) di 5 km X 5 km.

Quadrati di 5 km X 5 km (*fixed windows*)  
220 finestre fisse che calcolano la *Bird sensitivity* al loro interno



# Quadrati di 1 km X 1 km (*moving windows*)

5656 finestre mobili che calcolano la *Bird sensitivity* al loro interno e nell'intorno di 5 km



# Possibile evoluzione della *onshore Bird Sensitivity map*

Avere una cartografia 25 volte più risolta significherebbe maggiore facilità ad assegnare ad ogni quadrato ulteriori informazioni provenienti dalla *citizen science* (ornitologi dilettanti, appassionati ecc...) che richiederebbe un aggiornamento più realistico e di dettaglio della sensibilità all'eolico di un quadrato 1 km X 1 km invece che di 5 km X 5 km

## **Eolico *offshore* (marino)**

Per ogni specie ornitica regolarmente presente sul territorio italiano, abbiamo creato, un indice di *offshore windfarm sensitivity* basato su diversi fattori quali:

- % tempo passato in volo
- % tempo volo notturno
- agilità e manovrabilità del volo
- riduzione di popolazione (*displacement risk*)
- "peso" conservazionistico della specie

Questo indice di ha permesso di identificare le **specie prioritarie per l'impatto da impianti eolici *offshore***