MONITORAGGIO AMBIENTALE PSR 2014-2022

Ai sensi del DD. 4326/2015

RELAZIONE ANNUALE

2026

Maggio 2026

Sommario

Sommario 1

Premessa ed obiettivi 1

Attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale del PSR 2014-2022 3

INDICATORI DI CONTESTO AMBIENTALE 5

C-31: LAND COVER....5

C-32: LESS FAVOURED AREAS (LFA)....8

C-33: FARMING INTENSITY....10

C-34: NATURA 2000 AREAS....11

C-35: FARMLAND BIRD INDEX....13

C-36: CONSERVATION STATUS OF AGRICULTURAL HABITATS (grasslands = prati permanenti)....15

C-37: HIGH NATURAL VALUE Farming (HNV Farming) CAAR....18

C-38 PROTECTED FOREST....19

C-39 WATER ABSTRACTION IN AGRICULTURE....20

C-40 WATER QUALITY....20

C-41 SOIL ORGANIC MATTER CAAR....24

C-42 SOIL EROSION BY WATER....28

C-43 PRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY FROM AGRICULTURE AND FORESTRY....29

C-44 USE OF ENERGY FROM AGRICULTURE, FORESTRY AND FOOD INDUSTRY SILVIA....30

C-45 GHG EMISSION FROM AGRICULTURE NON AGGIORNABILE....31

INDICATORI DI CONTESTO AMBIENTALE AGGIUNTIVI 33

1. PRINCIPI ATTIVI CONTENUTI NEI PRODOTTI FITOSANITARI DISTRIBUITI PER ETTARO DI SUPERFICIE TRATTABILE (FUNGICIDI, INSETTICIDI/ACARICIDI, ERBICIDI)....33

2. DISTRIBUZIONE DEGLI ELEMENTI NUTRITIVI CONTENUTI NEI FERTILIZZANTI (AZOTO, FOSFORO, POTASSIO)....34

3. NUMERO E LUNGHEZZA DEI CORPI IDRICI INTERESSATI DALLA PRESSIONE DI ORIGINE AGRICOLA....36

4. NUMERO E LUNGHEZZA O AREA DEI CORPI IDRICI CHE NON RAGGIUNGONO GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ FISSATI DALLA DIRETTIVA 2000/60 PER LA PRESENZA DI INQUINANTI DI ORIGINE AGRICOLA....37

5. NUMERO DI CONCESSIONI A USO IRRIGUO ATTIVE PER BACINO 37
6. PORTATA MEDIA ANNUA DERIVABILE A FINI IRRIGUI PER BACINO 37
7. INTERVENTI SOTTOPOSTI A VALUTAZIONE DI INCIDENZA 38
8. HABITAT FORESTALI RETE NATURA 2000 38
9. HABITAT SEMI-NATURALI RETE NATURA 2000 39
INDICATORI DI IMPATTO AMBIENTALE 41
1. EMISSIONI IN ATMOSFERA (GHG) NEL SETTORE AGRICOLO 41
2. FBI 41
3. HNV-AGRICOLE 41
4. CONSUMI D'ACQUA IN AGRICOLTURA 41
5. QUALITÀ DELLE ACQUE 41
6. SOSTANZE ORGANICHE NEI SUOLI AGRARI 41
7. EROSIONE IDRICA DEI SUOLI 41
INDICATORI AGGIUNTIVI DI IMPATTO AMBIENTALE 42
1. PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE DALL'AGRICOLTURA E DALLA SILVICOLTURA 42
2. WOODLAND BIRD INDEX (WBI) 42
3. HNV FORESTALI 42
4. NUMERO DI CAPI DELLE RAZZE INCENTIVATE RISULTANTI NEI LIBRI GENEALOGICI O NEI REGISTRI ANAGRAFICI 43
5. CO_2 FISSATA (SETTORE FORESTALE) 44
INDICATORI SPECIFICI PER LA MISURAZIONE DI ALCUNI EFFETTI NEGATIVI ATTESI 46
1. INCREMENTO DELLE SUPERFICI IRRIGATE 46
2. AUMENTO DEI CONSUMI IDRICI 46
3. VIABILITÀ FORESTALE REALIZZATA 46
4. TERRENO IMPERMEABILIZZATO 46
5. EMISSIONE DI PARTICOLATO DALLE CALDAIE A BIOMASSA 46
6. ETTARI (HA) DI HABITAT FORESTALI CON STATO DI CONSERVAZIONE PEGGIORATO 46
7. HA DI HABITAT SEMINATURALI CON STATO DI CONSERVAZIONE PEGGIORATO 47
8. N° SPECIE CON STATO DI CONSERVAZIONE PEGGIORATO 48

INDICATORI ALTERNATIVI VOLTI ALLA VALUTAZIONE DELLA BIODIVERSITA' 49

1. INCENDI BOSCHIVI 49
2. QBS-AR: QUALITA' BIOLOGICA DEI SUOLI 52
3. LEPIDOTTERI ROPALOCERI DIURNI 54

Premessa ed obiettivi

La presente relazione annuale è stata elaborata da Liguria Ricerche nell'ambito dell'incarico inerente all'attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del PSR, così come definito a valle della procedura di VAS di cui lo stesso PSR è stato oggetto[1].

Ai fini degli obblighi previsti dai regolamenti europei e dalle prescrizioni di VAS occorre fornire indicazioni utili a monitorare gli impatti del Programma sui comparti ambientali ritenuti sensibili dal Rapporto Ambientale.

Gli indicatori, individuati a tal fine nell'ambito del Piano di Monitoraggio Ambientale, sono suddivisi in tabelle, ma vista la necessità di trattarli in maniera omogenea nella presente relazione vengono raggruppati per tipologia: di contesto e di impatto.

Come descritto nelle precedenti relazioni, a causa delle difficoltà legate al reperimento dei dati necessari al popolamento di alcuni indicatori previsti dal Piano di Monitoraggio, sono stati realizzati approfondimenti specifici, in collaborazione con il Settore Servizi alle Imprese Agricole e Florovivaismo di Regione Liguria, per gli indicatori seguenti:

- stato di conservazione degli habitat agricoli (indicatore di Contesto C-36);
- potenziale surplus di azoto e fosforo nei terreni agricoli (C-40)
- materia organica nei suoli agrari (C-41);
- aree agricole ad alto valore naturalistico (C-37);
- aree forestali ad alto valore naturalistico (indicatori aggiuntivi di Impatto n° 10);
- erosione idrica dei suoli (C-42).

Per ciò che concerne il set di indicatori aggiuntivi riguardanti la biodiversità (a complemento del FBI – *Farmland Bird Index* previsto dal Piano) riportato di seguito, è stata condotta nel 2016 e 2017 una fase di test del monitoraggio sulla base della metodologia definita dalla Scuola Sant'Anna di Pisa ed in coordinamento con il Settore Servizi alle Imprese Agricole e Florovivaismo di Regione Liguria:

- andamento degli incendi boschivi;
- andamento delle popolazioni di api;
- variazione delle popolazioni di lepidotteri;
- qualità biologica dei suoli (QBS);
- presenza di predatori indigeni del suolo;
- presenza di parassitoidi indigeni.

Sulla base dei risultati ottenuti nella fase di test e di alcune valutazioni riguardanti la replicabilità delle operazioni di campionamento e analisi, è stato individuato il set di indicatori da integrare nel piano di monitoraggio.

Tale set comprende gli indicatori seguenti:

- andamento degli incendi boschivi;
- variazione delle popolazioni di lepidotteri (con riferimento ai lepidotteri diurni Ropaloceri);
- qualità biologica dei suoli (QBS).

Gli indicatori relativi ai lepidotteri e al QBS sono stati monitorati e popolati fino all'edizione 2024 del report ambientale (cfr. pag. 49).

[1] Il PSR attualmente vigente è stato prorogato di due anni dal Regolamento UE n. 2020/2220.

Per una più agevole comprensione, si richiamano brevemente i documenti intermedi che hanno portato alla stesura del presente rapporto:

- documento del 14.03.2016 relativo alle prime valutazioni di carattere generale per il popolamento degli indicatori, che ha evidenziato una generale buona disponibilità dei dati
- documento del 19.04.2016 nel quale si evidenziavano alcuni indicatori di particolare interesse relativamente alla biodiversità
- documento del 30.06.2016 nel quale veniva fornita una prima analisi degli indicatori con una prima quantificazione
- documenti intermedi ulteriori forniti da Scuola Superiore Sant'Anna - Istituto Scienze della Vita relativamente allo studio preliminare svolto sugli indicatori di biodiversità
- documento del 13.02.2017 relativo all'attività svolta dalla Scuola Superiore Sant'Anna -Istituto Scienze della Vita
- relazione finale della Scuola Superiore Sant'Anna - Istituto Scienze della Vita di dicembre 2017
- relazioni dei tecnici incaricati al monitoraggio agro-ambientale dicembre 2017
- relazioni dei tecnici incaricati al monitoraggio agro-ambientale dicembre 2018
- relazioni dei tecnici incaricati al monitoraggio agro-ambientale dicembre 2019
- relazioni dei tecnici incaricati al monitoraggio agro-ambientale dicembre 2020
- relazioni dei tecnici incaricati al monitoraggio agro-ambientale dicembre 2021
- relazioni dei tecnici incaricati al monitoraggio agro-ambientale dicembre 2022
- relazioni dei tecnici incaricati al monitoraggio agro-ambientale dicembre 2023
- relazioni dei tecnici incaricati al monitoraggio agro-ambientale dicembre 2024
- relazioni dei tecnici incaricati al monitoraggio agro-ambientale dicembre 2025

I contenuti del presente documento vanno a costituire elementi della Relazione Annuale di Attuazione (RAA 2025) del PSR Regione Liguria 2014-2022.

Attuazione del Piano di Monitoraggio Ambientale del PSR 2014-2022

Il PMA è costituito essenzialmente da un pacchetto di indicatori ambientali e da un calendario relativo alla stesura di Report di monitoraggio per la VAS, in relazione alle finalità individuate dall'art. 18, commi 1 e 4, della parte II del D.Lgs. 152/2006 (e ss.mm.ii.) e dall'art. 14 della Legge Regionale 32/2012, ossia la sorveglianza degli effetti previsti e l'individuazione degli effetti imprevisti al fine dell'adozione di misure correttive.

Tali finalità vengono soddisfatte attraverso l'integrazione del monitoraggio ambientale della VAS con il QCMV (Quadro Comune di Monitoraggio e Valutazione del FEASR), evitando così duplicazioni del monitoraggio in accordo con il comma 2 dell'art.10 della Direttiva 2001/42/CE.

In base alle considerazioni esposte sopra, i Report di monitoraggio per la VAS del PSR Liguria 2014-2022 saranno integrati, dandone opportuna evidenza, con i RAA, nonché con le Relazioni di valutazione che saranno previste dal Piano di Valutazione del Programma (capitolo 9 del PSR Liguria 2014-2022).

Nonostante la cadenza annuale di tale rapporto, per limiti derivanti dalla disponibilità di dati oggetto di indagine, l'aggiornamento di alcuni degli indicatori potrà variare a seconda della loro disponibilità, che a carattere indicativo è comunque indicata nelle tabelle dell'Allegato 1.

Le tipologie di indicatori cui si fa riferimento per il monitoraggio ambientale del PSR sono gli indicatori di contesto, di prodotto, di risultato e impatto ambientale previsti dai *working document* che accompagnano il Regolamento sullo Sviluppo Rurale per il 2014-2020 e che sono stati inseriti dal Programmatore nell'ambito del PSR Liguria 2014-2020 per assolvere le seguenti funzioni:

- gli indicatori di contesto, oltre ad essere funzionali alla descrizione della situazione iniziale e delle tendenze del territorio del PSR per il periodo di programmazione 2014-2020, consentono, insieme agli appositi indicatori di impatto, di quantificare gli impatti ambientali (previsti e imprevisti) a livello regionale;
- gli indicatori di prodotto (o di realizzazione) sono indicatori direttamente connessi all'attuazione delle misure/sottomisure (e dei tipi di intervento) in relazione alle focus area collegate, forniscono anche una misurazione degli effetti ambientali imprevisti immediati;
- gli indicatori di risultato che descrivono gli effetti ambientali (previsti e imprevisti) conseguenti alla realizzazione degli interventi e consentono di valutare il grado di raggiungimento degli obiettivi.

Come detto sopra, dove possibile, sono stati reperiti i valori più recenti disponibili nelle banche dati di settore consultate, a completamento del database gestito dalla Rete Rurale Nazionale preposto al monitoraggio di gran parte degli indicatori ambientali (indicatori di contesto).
A titolo non esaustivo sono qui di seguito indicate le principali banche dati consultate:

- Note sul calcolo degli Indicatori di Contesto – Indicatori ambientali del MIPAAF (maggio 2014). Il documento illustra alcuni aspetti degli indicatori richiesti che sono stati tenuti in conto nell'elaborazione dei dati di base del Data Base della Rete Rurale Nazionale.
- Data Base della Rete Rurale Nazionale (RRN) prodotto per fornire alle regioni le quantificazioni degli indicatori di contesto richiesti dal Regolamento n. 808/2014 CE.
- Documenti di approfondimenti e/o esplicativi realizzati da RRN su determinati indicatori di contesto
- Banche dati ISTAT
- Annuario dei dati ambientali rilasciato da ISPRA

- Inventario Regionale delle Emissioni in Atmosfera
- Bilancio Energetico Regionale
- Banca dati regionale sulle Acque a Derivazioni idriche
- Dati 6° Censimento Generale dell'Agricoltura 2011
- Inventario Nazionale dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC) 2005
- Relazione sullo Stato dell'Ambiente della Regione Liguria
- Sistema informativo regionale ambientale della Liguria – SIRAL
- Banca dati di TERNA S.p.A.
- GSE Consumi Elettrici
- BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo".
- EUROSTAT - indicatori ambientali.
- Banche dati RICA - RRN
- Banche dati consultate dall'Istituto Superiore Sant'Anna
- Documenti contenenti le schede sugli indicatori di contesto (valori e metodologie), forniti dal Dipartimento di Agricoltura e Sviluppo Rurale della CE e aggiornati a dicembre 2021[2]

I valori numerici degli indicatori sono riportati nelle tabelle presenti nell'Allegato 1, la fonte del dato è citata fra i metadati nelle stesse tabelle.

[2] context-indicator-fiches_en.pdf (europa.eu)

INDICATORI DI CONTESTO AMBIENTALE

Di seguito vengono descritte le valutazioni compiute da Liguria Ricerche al fine di reperire ed aggiornare i dati disponibili anche modificando nell'eventualità i dati disponibili attualmente presenti nel PMA.
Gli indicatori di contesto analizzati sono riportati nella Tabella 1.
Ogni indicatore può essere composto da più sotto-indicatori e da approfondimenti specifici.

Indicatori ambientali	
C.31	Copertura del suolo
C.32	Zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici
C.33	Agricoltura intensiva
C.34	Zone Natura 2000
C.35	Indice dell'avifauna in ambito agricolo (FBI)
C.36	Stato di conservazione degli habitat agricoli (prati e pascoli)
C.37	Agricoltura ad elevata valenza naturale
C.38	Foreste protette
C.39	Estrazione di acqua in agricoltura
C.40	Qualità dell'acqua
C.41	Materia organica del suolo nei seminativi
C.42	Erosione del suolo per azione dell'acqua
C.43	Produzione di energia rinnovabile da biomasse agricole e forestali
C.44	Uso dell'energia nei settori dell'agricoltura, della silvicoltura e dell'industria alimentare
C.45	Emissioni agricole di gas

Tabella 1. Elenco degli indicatori di contesto ambientale.

C-31: LAND COVER

I dati presenti nel PMA del PSR sono quelli del BD-RRN, raccolti a scala regionale con fonte DG Agri (2006).
Data la disponibilità di un dato regionale più aggiornato relativo all'estensione delle classi e sottoclassi di copertura si è ritenuto di procedere ad un nuovo calcolo tramite il software free QGIS utilizzando i dati contenuti nei layer cartografici disponibili nel portale cartografico della Regione Liguria, relativi alla mappa dell'uso del suolo. Una prima elaborazione è stata realizzata a partire dalla mappa aggiornata al 2019 e una successiva elaborazione ha utilizzato la mappa aggiornata al 2025.
Il Dipartimento di Agricoltura e Sviluppo Rurale della Comunità Europea ha rilasciato a dicembre 2021 il documento aggiornato sugli indicatori di contesto, contenente la loro descrizione e alcune indicazioni sul calcolo dei sotto-indicatori.
Nel caso della copertura del suolo, la fonte dei dati considerata è il CORINE Land Cover (CLC) e il documento indica come raggruppare le diverse classi di copertura (Tabella 2).

Level 1	Level2	Level3	Reclassification
1 Artificial surfaces	1.1 Urban fabric		Artificial
	1.2 Industrial, commercial and transport units		Artificial
	1.3 Mine, dump and construction sites		Artificial
	1.4 Artificial, non-agricultural vegetated areas		Artificial
2 Agricultural areas	2.1 Arable land		Agricultural
	2.2 Permanent crops		Agricultural
	2.3 Pastures		Agricultural
	2.4 Heterogeneous agricultural areas		Agricultural
3 Forest and semi natural areas	3.1 Forest		Forest
	3.2 Scrub and/or herbaceous vegetation associations	3.2.1 Natural grasslands	Agricultural
		3.2.2 Moors and heathland	Natural
		3.2.3 Sclerophyllous vegetation	Natural
		3.2.4 Transitional woodland-shrub	Forest
	3.3 Open spaces with little or no vegetation		Natural
4 Wetlands	4.1 Inland wetlands		Natural
	4.2 Maritime wetlands		Sea
5 Water bodies	5.1 Inland waters		Inland water
	5.2 Marine waters		Sea

Tabella 2. Raggruppamento dei codici di copertura al fine del calcolo dei sotto-indicatori.

Poiché i codici di uso del suolo della cartografia regionale sono conformi a quelli del CORINE Land Cover si è proceduto a calcolare i sotto indicatori mediante il software free QGIS secondo i criteri seguenti:

- le aree artificiali comprendono tutte le zone classificate con codice di primo livello 1;
- le aree agricole hanno codice di primo livello 2;
- le aree forestali includono le zone con codice di secondo livello 31;
- le praterie sono individuate dalle zone con codice di terzo livello 321;
- le aree di transizione sono individuate dal codice di terzo livello 324;
- le aree naturali includono le zone con codice 41, 322 e 323;
- le altre aree comprendono le acque interne (51) e le zone umide marine (42).

In Figura 1 si riporta la mappa dell'uso del suolo al 2025, contenuta nel database cartografico regionale. I colori in legenda individuano 5 macrocategorie individuate dal codice di primo livello, in conformità con la legenda del CORINE LAND COVER fornita da ISPRA (1 - Superfici artificiali, 2 - Superfici agricole utilizzate, 3 - Territori boscati e ambienti semi-naturali, 4 - Zone umide, 5 - Corpi idrici).

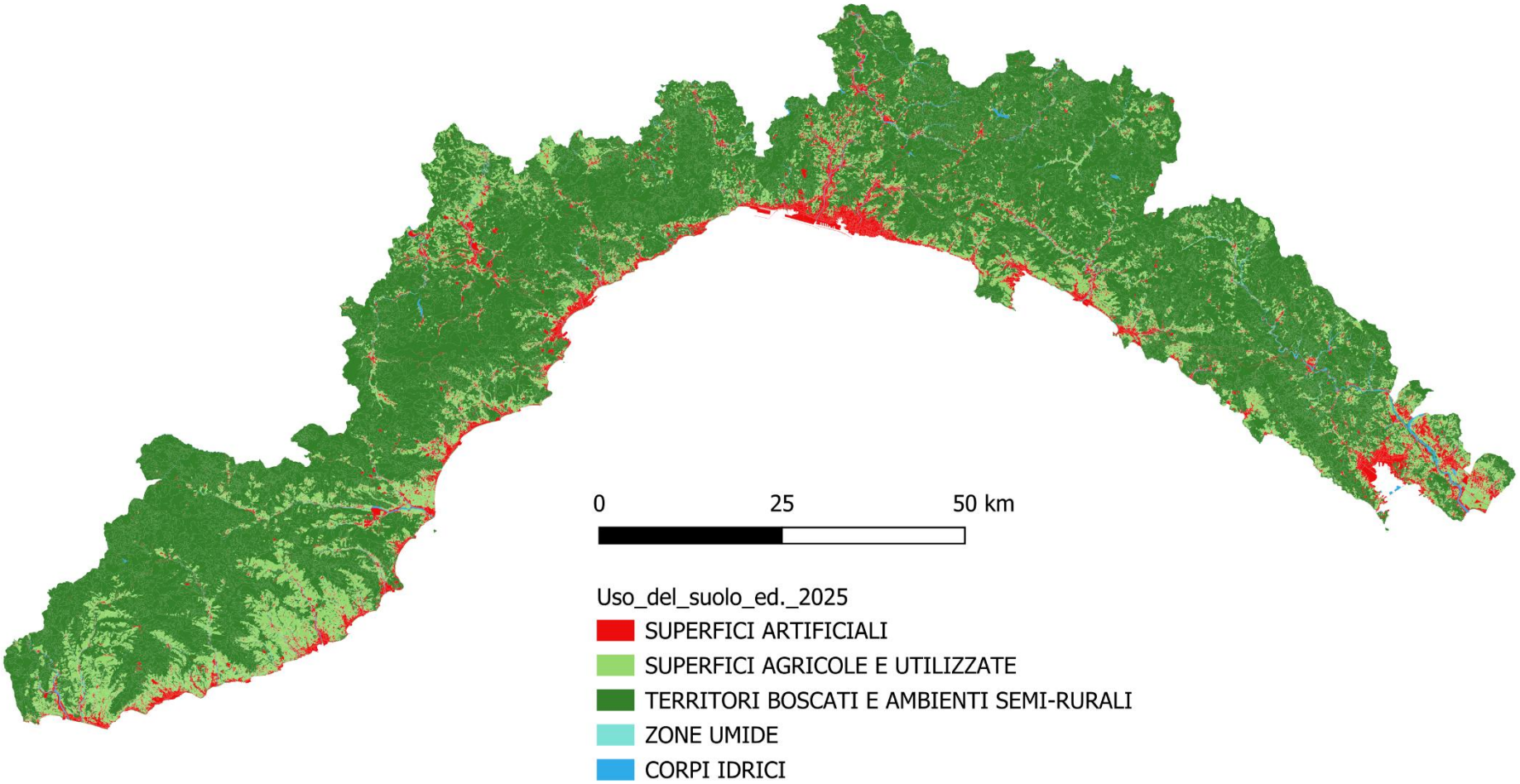


Figura 1 Mappa di uso del suolo (2025) del database cartografico regionale

C-32: LESS FAVOURED AREAS (LFA)

Tale indicatore è presente nel PMA come indicatore di contesto *Area with natural constraints - ANC* ma non è valorizzato. Il corrispondente indicatore di contesto C-32 presente nel Reg. 808/2014 Allegato IV è *Zone Svantaggiate* (*Less favoured areas*).

In rete esistono dati aggregati a livello nazionale ed emessi dalla DG Agricoltura ed aggiornati al 2006. I dati rilasciati dal Database della RRN e regionalizzati, invece, sono aggiornati al 2012 e sono quelli riportati a partire dalla relazione del 2017 (fonte: Banca Dati SIAN).

I sotto indicatori sono calcolati come percentuale di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) presente in aree svantaggiate. L'aggiornamento rilasciato dal Dipartimento di Agricoltura e Sviluppo Rurale della Comunità Europea a dicembre 2017 indica che le classi del CLC da associare alle SAU sono individuate dal codice di primo livello pari a 2 ("Terre arabili") e codice di terzo livello 321 ("Aree a pascolo naturale e praterie").

Dal 1975 ad oggi la zonizzazione delle aree svantaggiate definita dalla direttiva n. 273/1975 non ha subito in Liguria modificazioni (ad esclusione dell'inserimento del comune di Piana Crixia nell'anno 1984) e si riassume come segue:

- zone montane (Direttiva CEE 75/268 art. 3 c.3);
- zone caratterizzate da svantaggi naturali (Direttiva CEE 75/268 art. 3 c.4) che consiste nel solo territorio del comune di Piana Crixia.

I sotto indicatori sono stati calcolati sovrapponendo le mappe "Aree Svantaggiate - Ex direttiva CEE n. 268/75"[3] con i fogli mappali dei comuni inclusi nelle aree svantaggiate indicati sul sito della regione[4] e la mappa delle SAU. Per 10 comuni alcuni fogli mappali ricadono solo parzialmente nelle aree svantaggiate, ma non sono definite le particelle interessate. Si è ritenuto di includere interamente questi fogli mappali dal momento che non apportano una variazione significativa ai valori dei sotto-indicatori. I valori aggiornati differiscono dalla relazione del 2017, in quanto i comuni parzialmente delimitati sono stati effettivamente inseriti con i soli fogli mappali che ricadevano nelle aree svantaggiate.

In Figura 2 si riporta la mappa delle aree svantaggiate (Direttiva CEE 75/268) disponibile nel database cartografico regionale. I colori in legenda distinguono i comuni totalmente in aree svantaggiate (in rosso) da quelli parzialmente svantaggiati (in arancione).

[3] https://geoportal.regione.liguria.it/catalogo/mappe.html
[4] http://zonemontane.regione.liguria.it/index.asp

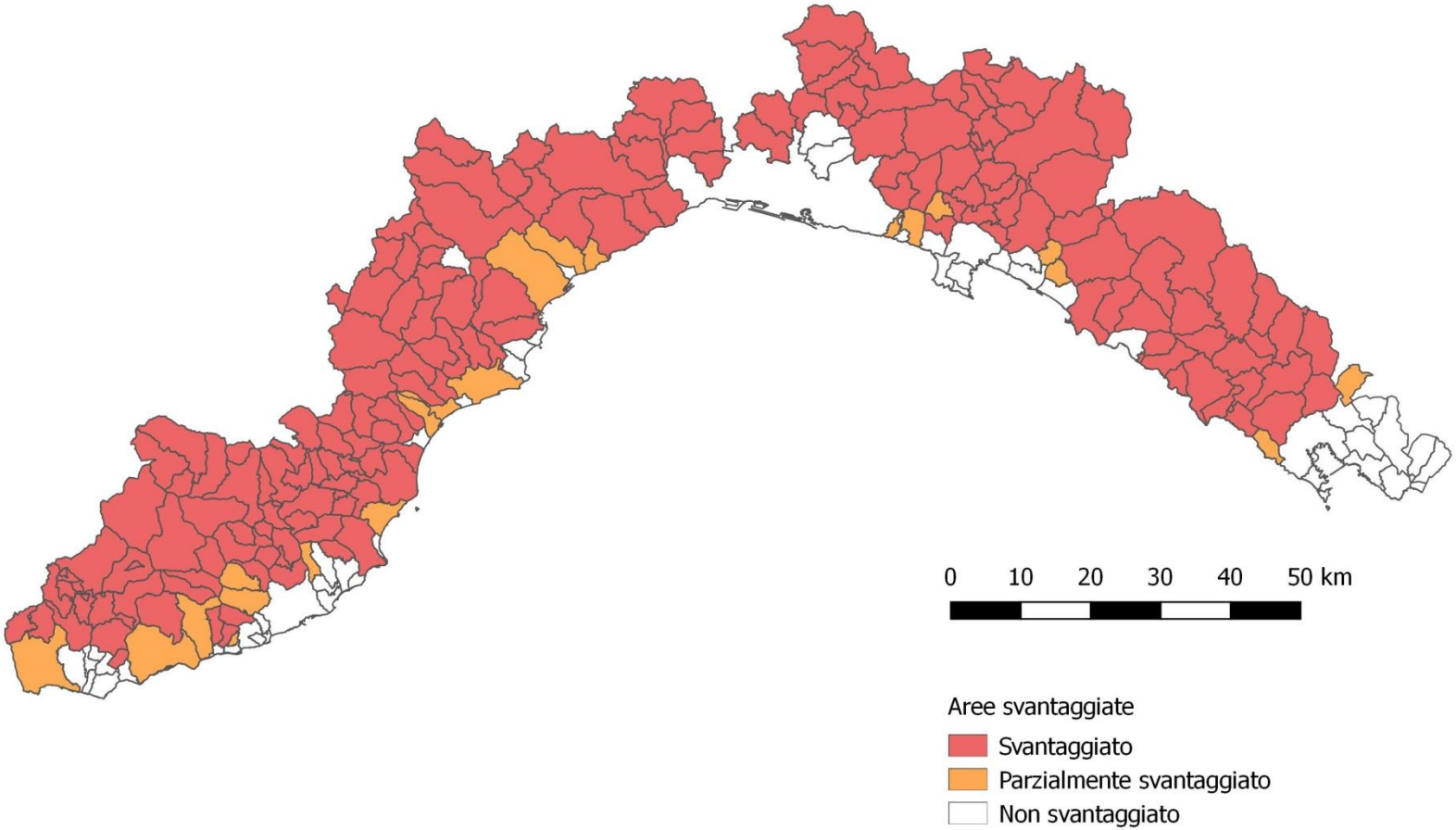


Figura 2. Mappa delle aree svantaggiate (Direttiva CEE 75/268) del database cartografico regionale.

C-33: FARMING INTENSITY

Relativamente ai valori *high, medium, low* dell'indicatore Aree ad Agricoltura intensiva, i dati presenti nel PMA del PSR sono quelli rilasciati da EUROSTAT ed aggiornati al 2007. Nel 2017, EUROSTAT ha aggiornato i dati su scala nazionale al 2013. La RRN nazionale ha successivamente rilasciato, ai fini del popolamento degli indicatori di contesto, i dati al 2011 (serie storica dal 2005-2011) rappresentati in Figura 3.

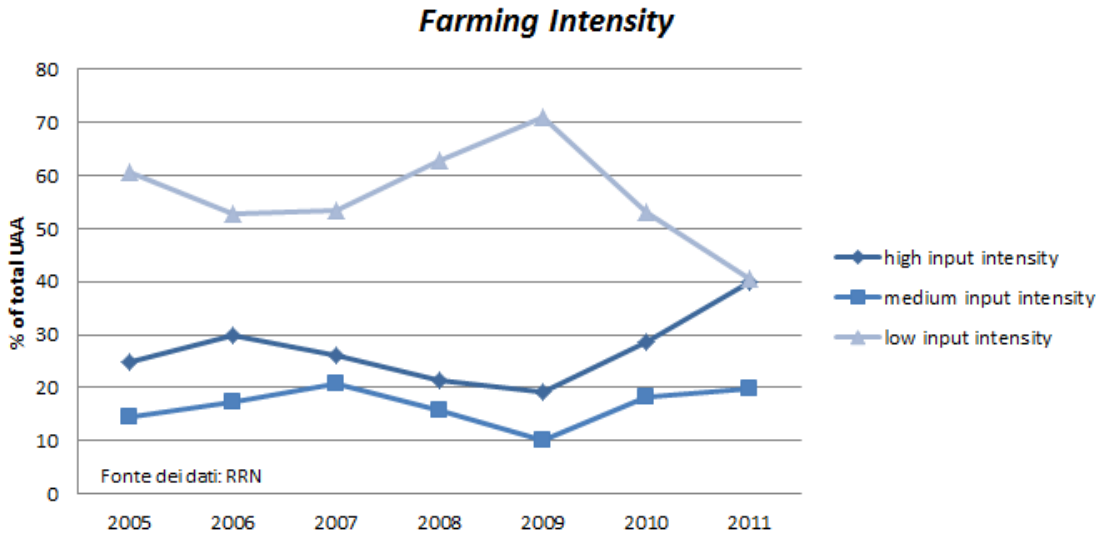


Figura 3. Andamento delle tre classi del *Farming Intensity*.

Attualmente la RRN ha fornito l'aggiornamento dell'indicatore dal 2012 al 2015, mantenendo in serie storica il dato del 2007, come rappresentato di seguito.

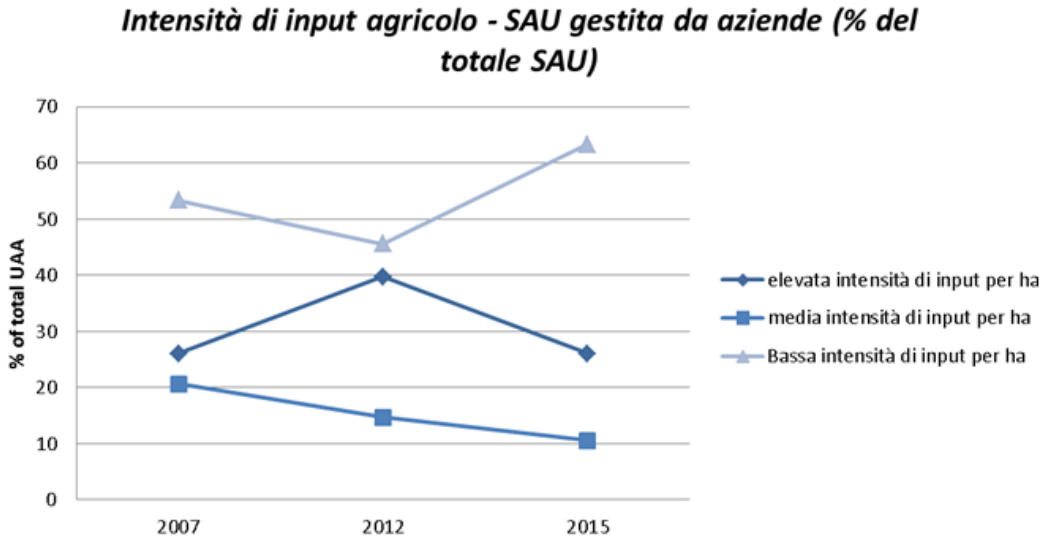


Figura 4. Andamento delle tre classi del *Farming Intensity.*

La RRN ha inoltre messo a disposizione l'andamento delle "aree di pascolo estensivo" per il periodo 2007-2013.

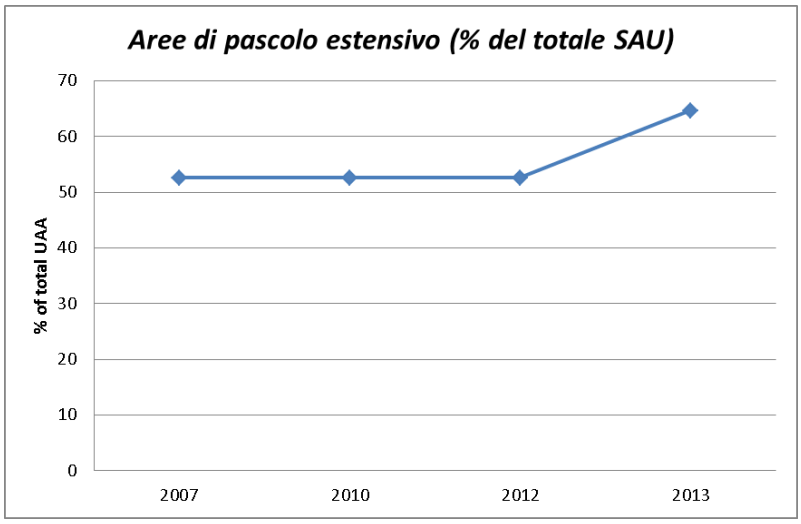


Figura 5. Andamento delle Aree di pascolo estensivo

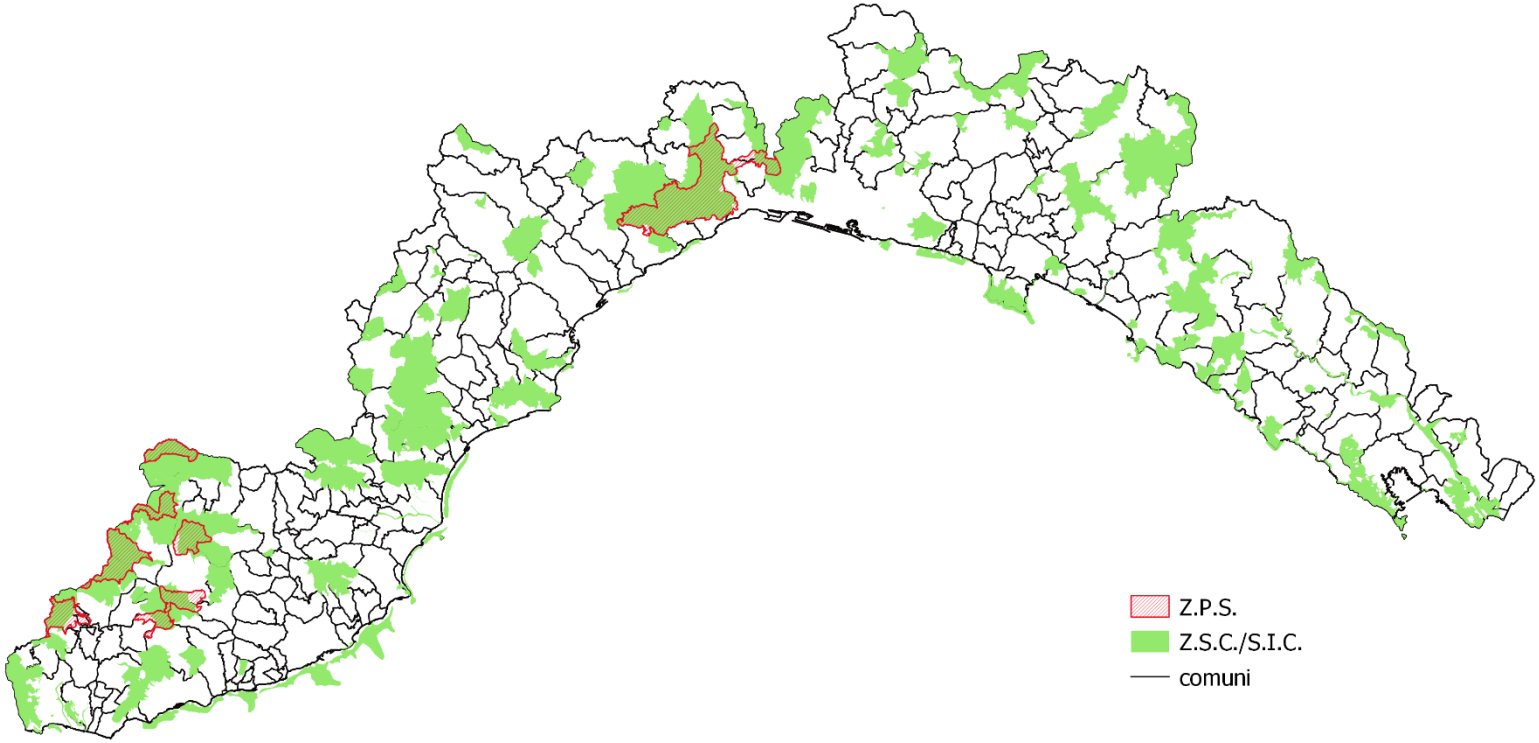
C-34: NATURA 2000 AREAS

Sono stati analizzati i dati presenti nel Database della DG Ambiente e della DG Agricoltura, unitamente a quelli rilasciati dall'EEA (Agenzia Europea per l'Ambiente) per il 2011. Tuttavia, esistono anche dei dati RRN con fonte Ministero dell'Ambiente (MATTM) aggiornati al 2013. A partire dalla relazione del 2017 si è ritenuto quindi di utilizzare la fonte MATTM.

Un ulteriore aggiornamento è dato dall'utilizzo della mappa dell'uso del suolo regionale del 2024, sovrapponendola con la mappa delle Aree Natura 2000. Nel documento rilasciato a dicembre 2017 dal Dipartimento di Agricoltura e Sviluppo Rurale della Comunità Europea (già citato nel C-31: LAND COVER) oltre ai codici da usare per individuare il totale dei terreni agricoli- UAA (classi CLC 2xx e 321), sono indicate le classi CLC da associare alle aree forestali (codice di secondo livello 31 e di terzo livello 324 "Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione"). Per il calcolo dei sotto-indicatori sono state utilizzate le seguenti mappe:

- Uso del Suolo sc. 1:10000 - ed. 2024;
- Siti protetti (ZSC/SIC)– ed. 2025;
- Zone a Protezione Speciale (ZPS) – DGR n. 650/2012 – ed. 2012

La Figura 6 riporta la mappa delle aree forestali e delle aree forestali comprensive di altre aree boscate e le rispettive quote parti ricadenti in aree protette.



- Figura 6. Siti protetti (ZSC/SIC)– (mappa ed. 2025) e Zone a Protezione Speciale (ZPS) – DGR n. 650/2012 – (mappa ed. 2012)

.

C-35: FARMLAND BIRD INDEX

Il *Farmland Bird Index* è un indicatore aggregato calcolato come media geometrica degli indici di popolazione di ciascuna delle specie tipiche degli ambienti agricoli regionali considerate.

Dal 2000 al 2010 i dati sono stati rilevati nell'ambito del progetto MITO2000. Parallelamente l'Ente Parco del Beigua ha raccolto dati negli anni 2006 e 2007 nell'ambito del progetto "Monitoraggio dell'avifauna nell'area Parco del Beigua e nella ZPS Beigua-Turchino con particolare riferimento ad alcune specie target, per la sensibilizzazione, la divulgazione e la didattica in tema avifaunistico". Dal 2008 al 2013 il programma regionale di monitoraggio dell'avifauna ha previsto una serie di rilevamenti con la medesima metodologia del progetto MITO2000. Dal 2011, il progetto finanziato e sostenuto dal Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, nell'ambito delle attività della Rete Rurale Nazionale, ha integrato l'archivio dati disponibile, prima in parziale supporto alla Regione e all'Ente Parco del Beigua (dal 2011 al 2013) e, a partire dal 2014, come finanziatore, coadiuvato dall'Ente Parco del Beigua.

I dati raccolti con il contributo del Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste tra il 2011 e il 2024, congiuntamente a quelli presenti nella banca dati del progetto MITO2000 e in quella dei programmi di monitoraggio regionale e locali, relativi rispettivamente al periodo 2000-2008 e 2006-2013, consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 15 specie sulle 20 considerate.

L'andamento dell'indicatore composito è mostrato in Figura 7 e i valori annuali sono riportati nella Tabella 3. L'indicatore viene ricalcolato annualmente sulla base dei nuovi dati aggiunti e di conseguenza i valori assunti per ogni stagione di nidificazione possono differire da quelli calcolati in precedenza.

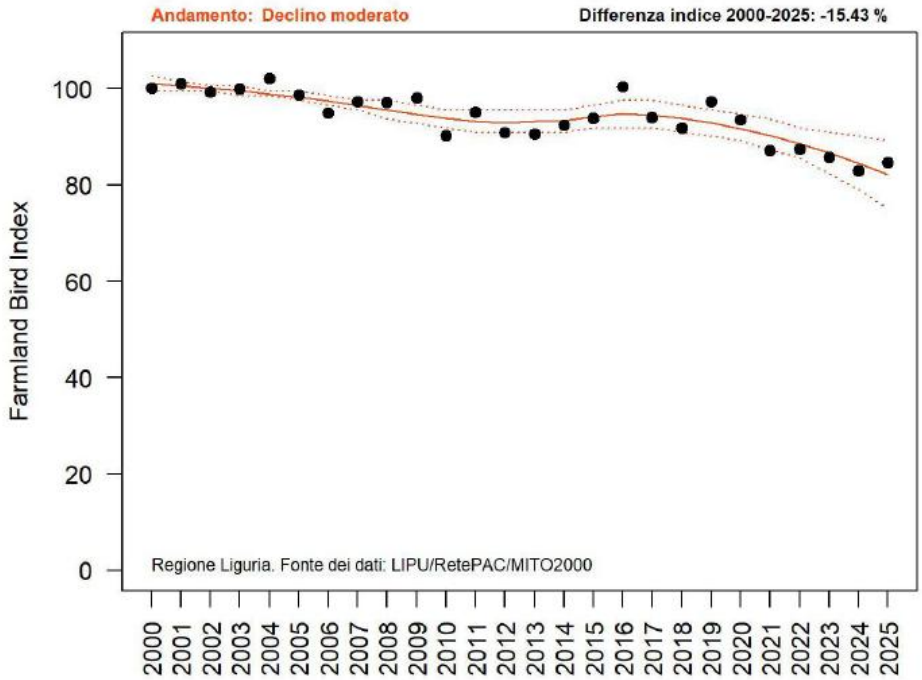


Figura 7. Andamento del Farmland Bird Index regionale nel periodo 2000-2024. I punti indicano i valori annuali del FBI (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indice ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool) Fonte: Rete Rurale Nazionale & Lipu – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2025 - Liguria.

Anno	Farmland Bird Index
2000	100
2001	101,01
2002	99,32
2003	99,98
2004	102,15
2005	98,69
2006	94,87
2007	97,32
2008	97,07
2009	98,02
2010	90,31
2011	95,13
2012	90,81
2013	90,56
2014	92,39
2015	93,86
2016	100,43
2017	93,94
2018	91,85
2019	97,22
2020	93,55
2021	87,12
2022	87,46
2023	85,74
2024	83,00
2025	84,57

Tabella 3. Valori assunti dal Farmland Bird Index nel periodo 2000-2024

Il numero di specie con andamento definito è cresciuto abbastanza regolarmente negli anni. A questo processo ha indubbiamente contribuito la decisione di modificare, a partire dal 2022, le modalità di stima degli indici di popolazione delle singole specie a causa del persistere di oscillazioni molto marcate e di errori molto ampi nelle stime dei valori. L'andamento degli indici di popolazione viene dunque stimato ipotizzando un pattern sostanzialmente lineare.

Questo accorgimento ha portato alla stima di valori molto meno variabili per il *Farmland Bird Index* regionale, che oggi risulta in declino significativo. Nel 2025 il valore del *Farmland Bird Index* è pari all'84,57% di quello iniziale. Tale classificazione risulta determinata sostanzialmente da un singolo andamento di popolazione, quello dell'averla piccola. Senza questo indice di popolazione il *Farmland Bird Index* ligure risulterebbe "stabile".

Al fine di affiancare l'FBI nella valutazione degli effetti del PSR sulla biodiversità sono stati selezionati, sulla base dei risultati di una fase di monitoraggio sperimentale che ha incluso un set più ampio di indicatori di biodiversità come descritto in premessa, i due indicatori seguenti:

- qualità biologica dei suoli (QBS)
- variazione delle popolazioni di lepidotteri diurni Ropaloceri.

Tali indicatori sono trattati nel capitolo "INDICATORI ALTERNATIVI VOLTI ALLA VALUTAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ" e sono stati monitorati fino all'edizione 2024 del report di monitoraggio ambientale.

C-36: CONSERVATION STATUS OF AGRICULTURAL HABITATS (grasslands = prati permanenti)

L'indicatore, la cui elaborazione è stata eseguita in collaborazione con il CAAR (Centro Agrometeorologia Applicata Regionale – Regione Liguria), ha lo scopo di fornire un quadro della distribuzione dei tipi di habitat disaggregato a livello regionale con indicazione qualitative sullo stato di conservazione, attraverso il quale ciascuna Amministrazione abbia la possibilità di conoscere:

- l'elenco degli habitat presenti con il relativo stato di conservazione e di conseguenza il numero e la percentuale di essi nei diversi stati di conservazione;
- l'indice di rilevanza che ha la regione per la conservazione dell'habitat a livello biogeografico. L'indice, calcolato per il periodo 2007-2012, rappresenta la quota parte di ogni regione per ciascun habitat in termini di distribuzione, ovvero la percentuale di area che l'habitat occupa nella regione rispetto al totale dell'area occupata nella regione biogeografica.

Per ottenere il dato a scala regionale e il più possibile aggiornato, sono state percorse due strade distinte, di seguito descritte.

1.Rilevanza di ciascuna regione nella conservazione degli habitat a livello nazionale.

ISPRA ha fornito i dati sullo stato di conservazione degli habitat della Regione Liguria, elaborati nell'ambito della convenzione ISPRA-MATTM "Supporto alla realizzazione di un piano nazionale di monitoraggio delle specie ed habitat terrestri e delle acque interne di interesse comunitario, in sinergia con la rete degli osservatori/uffici regionali biodiversità, per l'attuazione della Strategia Nazionale per la Biodiversità" (Angelini P., A. Grignetti & P. Genovesi 2016 - La rilevanza delle Regioni e Province Autonome italiane nella conservazione dei diversi tipi di Habitat. ISPRA).

L'elaborazione a livello regionale è stata fatta a partire da:

- Mappe di distribuzione degli habitat (3° Report ex art. 17 Direttiva Habitat)
- Mappe dei confini delle Regioni e delle Province Autonome
- Mappa delle Regioni Biogeografiche.

La procedura utilizzata è descritta di seguito:

- estrazione delle singole regioni amministrative dallo shape file delle regioni (creazione di 20 shape file) e per ciascuna regione amministrativa sono stati estratti i dati dallo shape file delle regioni biogeografiche (mediante clip tool). Calcolate quindi le superfici areali: per ciascun habitat calcolata l'area nella regione biogeografia di riferimento all'interno della Regione Amministrativa
- estrazione dei dati dalla carta della distribuzione degli habitat utilizzando gli shape file precedentemente creati
- nella tabella della distribuzione degli habitat ottenuta per ciascuna regione è stata calcolata la percentuale di habitat presente nella regione biogeografica. Questa percentuale è stata definita "indice di rilevanza".

Per ogni regione è stata realizzata una scheda contenente la lista degli habitat presenti, con il relativo indice di rilevanza e stato di conservazione complessivo.

Di seguito i dati relativi alla Regione Liguria, limitatamente agli habitat agricoli, corrispondenti principalmente alle praterie e ascrivibili ai codici NATURA 2000:

6110 - Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'Alysso-Sedion albi
6130 - Formazioni erbose calaminari dei Violetalia calaminariae
6170 - Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
6210 - Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (Festuco-Brometalia)
6220 - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea
6230 - Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
6310 - Dehesas con Quercus spp. sempreverde
6410 - Praterie con Molinia su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi (Molinion caeruleae)
6420 - Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion
6430 - Bordure planiziali, montane e apine di megaforbie idrofile
6510 - Praterie magre da fieno a bassa altitudine (Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis)
6520 - Praterie montane da fieno

La valutazione dello stato di conservazione degli habitat, dove per "stato di conservazione" si intende l'effetto della somma dei fattori che influiscono sugli habitat naturali o sulle specie che ne possono alterare a lunga scadenza la ripartizione naturale, la struttura e le funzioni oltre che l'importanza delle relative popolazioni (Direttiva Habitat- UE,1992), è stata fatta da ISPRA mediante l'applicazione della seguente matrice di valutazione:

Parametro	Stato di Conservazione			
	Favorevole FV ('verde')	**Sfavorevole – Inadeguato U1 ('arancione')**	**Sfavorevole – cattivo U2 ('rosso')**	**Sconosciuto XX (informazioni insufficienti per fare una valutazione)**
Range	Stabile (perdita ed espansione in equilibrio) o incremento E non più piccolo del 'range favorevole di riferimento'	Ogni altra combinazione	Ampio declino: equivalente alla perdita di più dell' 1% per anno all'interno del periodo specificato dallo SM O più del 10% al di sotto del 'range favorevole di riferimento'	Informazioni non disponibili o non sufficientemen-te affidabili
Area coperta dall'habitat nell'ambito del *range*	Stabile (perdita ed espansione in equilibrio) o incremento E non più piccola dell' 'area favorevole di riferimento' E senza cambiamenti significativi nel pattern di distribuzione nell'ambito del range (se i dati sono disponibili)	Ogni altra combinazione	Ampio riduzione nella superficie dell'habitat: equivalente alla perdita di più dell' 1% per anno all'interno del periodo specificato dallo SM (il valore indicativo dello SM può deviare da questo se debitamente giustificato) O con perdite maggiori nel pattern di distribuzione nell'ambito del range O più del 10% al di sotto dell''area favorevole di riferimento'.	Informazioni non disponibili o non sufficientemen-te affidabili
Struttura e funzioni specifiche (incl. specie tipiche)	La struttura e le funzioni (incluse le specie tipiche) sono in buone condizioni e non vi è deterioramento/pressioni significative	Ogni altra combinazione	Più del 25% dell'area è non favorevole rispetto alla struttura e alle funzioni (incluse le specie tipiche)	Informazioni non disponibili o non sufficientemen-te affidabili
Prospettive future	Le prospettive per l'habitat per il suo futuro sono eccellenti/buone, non ci si aspettano impatti dalle minacce; la vitalità nel lungo periodo è assicurata	Ogni altra combinazione	Le prospettive per l'habitat sono cattive, ci si aspettano severi impatti dalle minacce; la vitalità nel lungo periodo non è assicurata.	Informazioni non disponibili o non sufficientemen-te affidabili
Valutazione complessiva dello SC	Tutti 'verdi' O Tre 'verdi' e uno 'sconosciuto'	Uno o più 'arancioni' ma nessun 'rosso'	Uno o più 'rossi'	Due o più 'sconosciuti' combinati con dei 'verdi' O tutti 'sconosciuti'

Figura 8. Valutazione dello stato di conservazione degli habitat.

Di conseguenza l'assegnazione ad una delle quattro classi qualitative (Favorevole, Sfavorevole/inadeguato, Sfavorevole/cattivo, Sconosciuto) è frutto di una diversa combinazione quali/quantitativa delle seguenti variabili:

- RANGE (definito dai limiti spaziali all'interno dei quali si trova un habitat);
- AREA COPERTA DALL'HABITAT;
- STRUTTURA E FUNZIONI SPECIFICHE;
- PROSPETTIVE FUTURE.

La metodologia appena descritta offre il vantaggio di essere un'estrazione a livello regionale dei dati elaborati da ISPRA, che dal 2001 si occupa di raccogliere ed elaborare dati sullo stato di conservazione degli habitat e delle specie, per rispondere agli obblighi derivanti dall'applicazione della Dir. 92/43 CEE (Direttiva Habitat) e di essere un dato aggiornato al periodo 2007-2012. Tuttavia, ha lo svantaggio di elaborare il dato sulla base del formato cartografico richiesto dalla Commissione Europea: una griglia di celle 10x10 km nel Datum ETRS 89 in proiezione LAEA ETRS 52 10; il quale per una regione piccola e territorialmente complessa come la Liguria, rappresenta un significativo limite, motivo per cui abbiamo scelto di introdurre anche la seguente seconda metodologia.

2. HABITAT NATURA 2000 IN LIGURIA (REGIONE LIGURIA-DIPTERIS).

Al fine di ottenere una stima dello stato di conservazione degli habitat agricoli che avesse un maggior dettaglio spaziale si è pensato di procedere direttamente dalla Carta degli habitat della Regione Liguria.
Tale cartografia è stata realizzata nel 2008 (in scala 1:25.000 con approfondimenti 1: 5.000) e copre l'intero territorio regionale.
L'identificazione delle diverse tipologie di habitat (previste dall'Allegato 1 della direttiva europea 43/92) è stata fatta con il supporto dell'Osservatorio Regionale della Biodiversità, in collaborazione con il DIPTERIS – UNIGE, sulla base di analisi di cartografie esistenti (carta forestale della Liguria, carta bionaturalistica, …), di fotointerpretazione e acquisizione di nuovi dati mediante punti di rilievo a terra.
Tra tutti gli habitat naturali (indicati nella direttiva suddetta) esistenti in Liguria, sono stati presi in considerazione solo quelli agricoli, identificabili con la categoria delle praterie.
Per quanto riguarda la **valutazione dello stato di conservazione** di tali habitat, l'applicazione della matrice precedentemente illustrata, è risultata non fattibile, in quanto è difficile stabilire un range o un'area di riferimento per il territorio ligure, non è possibile valutare un aumento o una diminuzione del range e dell'area, avendo a disposizione una sola cartografia riferita al 2008 e non potendo quindi confrontare tale dato con cartografie antecedenti o conseguenti: Le prospettive future sono pertanto di difficile individuazione.
Per tali motivi si è ricorsi alla classificazione dello stato di conservazione di ogni habitat agricolo mediante la valutazione riportata nell'**ATLANTE DEGLI HABITAT IN LIGURIA** *(Progettazione REGIONE LIGURIA Assessorato Ambiente con la collaborazione di ARPAL e DIPTERIS UNIGE; Autore Mauro Giorgio Mariotti, con la collaborazione di M. Pavarino e S. Marsili – 2008)*, in cui vengono fornite indicazioni circa lo stato di conservazione dei singoli habitat nel contesto regionale e la relativa tendenza.

Nella valutazione si tiene conto di:

- dinamismo delle superfici (in estensione, stabili o in declino),
- strutture orizzontali (continuità/frammentazione) e verticali (semplice/complessa), connessioni funzionali (presenza/assenza di contatti seriali e catenali),
- ruoli ecosistemici trofici e riproduttivi (soddisfatti/non soddisfatti).

A seconda della combinazione delle variabili suddette, lo stato di conservazione è stato stimato in base alla seguente scala:

1. BUONO
2. MEDIO
3. CATTIVO
4. NON VALUTABILE

che corrisponde all'incirca alla classificazione riportata nella prima metodologia.
Secondo i dati ISPRA 2014 incrociati alle elaborazioni cartografiche, si è calcolata la distribuzione percentuale degli habitat agricoli nelle varie classi (fatta in base alla superficie occupata dai singoli codici nelle tre aree biogeografiche) riportata in Allegato 1. I dettagli e le elaborazioni sono disponibili presso gli uffici di Liguria Ricerche.

C-37: HIGH NATURAL VALUE Farming (HNV Farming) CAAR

Le elaborazioni dell'HNV Farming sono state eseguite in collaborazione con il CAAR (Centro Agrometeorologia Applicata Regionale – Regione Liguria). Le aree agricole ad alto valore naturale sono il risultato di una combinazione di uso del suolo e di sistemi agricoli che comportano alti livelli di biodiversità o la presenza di alcune specie o habitat di interesse per la conservazione della biodiversità.
La dizione corretta del primo dei sotto-indicatori è HNV *farmland in agricultural land*. Viene misurata in percentuale (%) rispetto al totale delle aree agricole (UAA – Utilised agricultural areas). I successivi sotto-indicatori articolano l'estensione in classi di qualità.A livello nazionale, il calcolo è stato effettuato dalla Task Force Monitoraggio e Valutazione della RRN e l'ultimo aggiornamento del dato risale al 2014.
Per avere il dato del 2014 a livello regionale (per la Liguria) è stata fatta una specifica richiesta al CREA. La metodologia di riferimento per le aree agricole ad alto valore naturale è stata individuata e applicata.[5]
L'analisi è stata basata su dati territoriali, di fonte diversa:

- dati dell'indagine campionaria AGRIT2010 del MIPAAF. Lo studio si è basato, in particolare, su di un'elaborazione riferita alle 2725 celle di un reticolo di maglie quadrate, di lato pari a 10 km, che copre l'intero territorio italiano. Per ciascuna maglia è riportata la percentuale di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e la percentuale di territorio occupata dalle colture considerate di interesse per l'individuazione delle aree agricole AVN;
- mappa vettoriale di CORINE Land Cover (EEA, 2005) utilizzata, al livello gerarchico più elevato, come fonte di informazione sullo sviluppo lineare dei margini degli ambienti naturali e semi-naturali (confini dei poligoni assegnati alla classe 3: foreste e aree semi-naturali);
- dati Natura2000 del Ministero dell'Ambiente, ed in particolare: per tutti i SIC e le ZPS, le coordinate geografiche di un punto centroide di riferimento e l'elenco delle specie vegetali e animali minacciate. Tra le specie di uccelli, mammiferi, insetti (compresi i lepidotteri) e piante incluse nella Direttiva Habitat (Allegati II e IV) sono state considerate solo quelle associate all'agricoltura AVN, secondo quanto riportato in Paracchini *et al*. (2008).

A partire da questi tre tematismi è stato costruito un sistema informativo geografico per sovrapporre le celle utilizzate per le elaborazioni dei dati AGRIT alla mappa CLC e ai punti centroidi dei siti Natura 2000.
L'analisi è stata focalizzata sulle aree con presenza di agricoltura a bassa intensità di gestione e riferita all'unità minima per la quale si disponeva di dati per tutti e tre gli strati informativi: la cella 10x10 km2. La classificazione della SAU potenzialmente AVN è stata basata su tre criteri corrispondenti alla tipologia4 di Andersen *et al.* (2003):
Criterio 1.: elevata proporzione di vegetazione semi-naturale;

[5] Aree agricole ad alto valore naturale (Approccio della copertura del suolo) – Liguria (febbraio 2014).

Criterio 2.: presenza di elementi naturali, semi-naturali e strutturali del paesaggio;
Criterio 3.: presenza di specie di interesse per la conservazione della natura a livello europeo.

L'individuazione della SAU potenzialmente AVN ha avuto come fase preliminare la selezione delle classi di copertura del suolo a bassa intensità di gestione, con esclusivo riferimento alle classi a gestione attiva, compresi i terreni a riposo. Le due classi riferibili alle foraggere permanenti (pascoli e prati permanenti) sono state ritenute le più idonee a rispondere al primo criterio, mentre le altre classi sono state considerate rilevanti per il secondo criterio. Per il terzo criterio sono stati, invece, ritenuti significativi entrambi i gruppi di colture rilevanti per i primi due criteri. Per ogni cella è stato così possibile realizzare una stima della SAU potenzialmente AVN.
La classificazione della SAU AVN in diversi livelli di valore naturale è stata ottenuta per ciascuna cella attribuendo un punteggio alla superficie risultata potenzialmente AVN secondo i singoli criteri.
Per ciascuna unità di analisi territoriale (cella) è stata prodotta una stima sia della superficie relativa ai tre tipi di aree agricole potenzialmente AVN (in base all'individuazione secondo i tre criteri) sia della superficie totale (di sintesi) AVN, per classi di valore naturale.
I risultati dell'analisi sono stati riportati in Allegato 1, inoltre sono a disposizione presso Liguria Ricerche le mappe illustrate che mostrano la distribuzione del fenomeno sul territorio.

C-38 PROTECTED FOREST

Occorre premettere che tale indicatore in Italia è di difficile quantificazione, almeno nei termini richiesti dalla Conferenza Interministeriale Europea per le Foreste (MCPFE). Per tale scopo, si fa riferimento all'uso di una *proxy* ("di aree boscate soggette a vincolo naturalistico") che ha utilizzato i dati Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi di Carbonio (INFC) 2005.
Nel Data Base rilasciato dalla RRN è presente un valore per la sola area forestale complessiva soggetta a vincoli di tipo naturalistico. Tale valore è pari a 25,38% della FOWL (*Forest and Other Wooded Land)* ed è stato considerato per il popolamento iniziale degli indicatori di contesto. L'aggiornamento successivo è stato elaborato a partire dai dati INFC 2015 ed è pari a 29,39 %.
Si dà di seguito una valutazione della copertura forestale che complessivamente caratterizza Regione Liguria, i dati provengono dall'Inventario nazionale delle foreste e dei serbatoi di carbonio (INFC, 1985,2005 e 2015). Il dato, per il periodo 1985-2005, evidenzia un sostanziale mantenimento della superficie forestale dovuta alla prosecuzione delle attività agricole, nel decennio successivo invece si può osservare un deciso incremento dovuto all'abbandono di tali pratiche agricole.

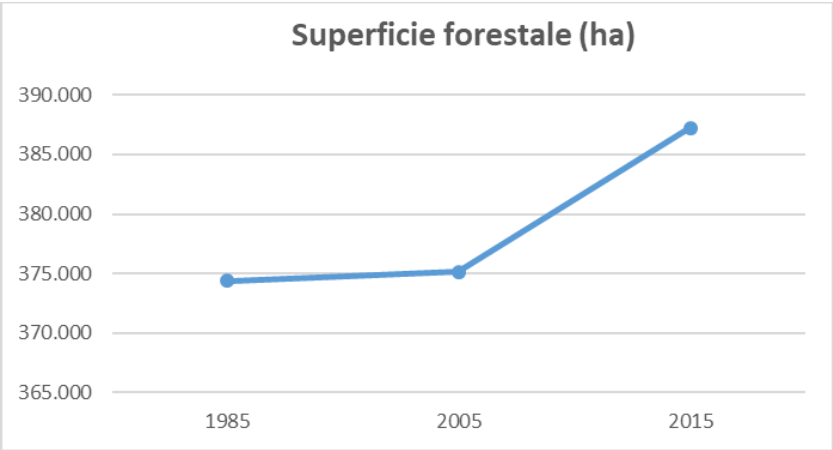


Figura 9. Evoluzione della superficie forestale.

C-39 WATER ABSTRACTION IN AGRICULTURE

Per il popolamento di questo indicatore si è utilizzato il dato sui consumi irrigui fornito da Istat e utilizzato dalla RRN, riferito al 2010, a differenza della metodologia utilizzata nelle relazioni 2016 e 2017 in cui si prendevano a riferimento i dati sulle derivazioni idriche a catasto della Regione Liguria. Ciò poiché attraverso i dati sulle derivazioni, che forniscono il valore relativo alla portata massima derivabile annua, si otterrebbe un consumo per ettaro estremamente elevato, sulla base della SAU irrigua.
Il dato specifico è riportato in Allegato 1.

C-40 WATER QUALITY

La determinazione del surplus di azoto e fosforo (inquinamento da nitrati e fosfati) viene valutata attraverso due indicatori principali, ciascuno composto da due sotto-indicatori:
1. Bilancio lordo della sostanza:
- potenziale surplus di azoto sui terreni agricoli (kg N/ha/anno);
- potenziale surplus di fosforo sui terreni agricoli (kg P/ha/anno);

2. Bilancio dei nitrati in acqua dolce:
- qualità dell'acqua superficiale;
- qualità delle acque sotterranee.

1. Bilancio lordo della sostanza

Le elaborazioni riguardanti il bilancio lordo della sostanza sono state realizzate in collaborazione con il CAAR.
Il calcolo dei surplus di azoto (GNB) e fosforo (GPB), realizzato in collaborazione con il CAAR, può essere eseguito secondo la metodologia Irena, definita dall'European Environment Agency, EEA (Indicator Management Service, IMS: CSI 025 Specification - Gross nutrient balance), considerando le voci che seguono:

GNB (kg/ha anno) = input - output

input N:
- azoto contenuto nei fertilizzanti inorganici
- azoto contenuto nelle deiezioni animali
- azoto proveniente da azotofissazione (*TRASCURABILE, in quanto, secondo le norme tecniche di produzione integrata allegate al PSR, l'apporto di azoto da simbionti tale da permettere l'azzeramento della concimazione azotata secondo le pratiche agronomiche correnti, si ha soltanto per le leguminose da granella. Data la scarsa significatività dell'estensione di tali colture rispetto alla SAU regionale si ritiene che la quota di azoto derivante da azotofissazione possa essere trascurabile nel calcolo del surplus).*
- azoto da deposizioni atmosferiche

output N:
- azoto asportato da produzione raccolta
- azoto asportato da foraggio utilizzato (pascolato o sfalciato)

GPB (kg/ha anno) = input - output

input P:

- fosforo contenuto nei fertilizzanti inorganici
- fosforo contenuto nelle deiezioni animali

output P:

- fosforo asportato da produzione raccolta
- fosforo asportato da foraggio utilizzato (pascolato o sfalciato).

Di seguito il risultato del bilancio per l'anno **2025.**

Input N:

- *azoto contenuto nelle deiezioni animali:* **990 t** (Fonte: Anagrafe Nazionale Zootecnica – ultimo aggiornamento 2024) =22,5 kg/ha, se consideriamo una SAU di 43922ha (CREA 2023)

- *azoto contenuto nei fertilizzanti inorganici*: **90 kg/ha** (Fonte: ISTAT -ultimo aggiornamento 2023)

- *azoto proveniente da deposizioni atmosferiche:* **20 kg/ha** (per assimilazione alla Regione Piemonte, che lo ha stimato e riportato nel documento "Rapporto sulle condizioni di valutabilità del PSR 2007-2013 - Regione Piemonte", redatto da NUVAL nel febbraio 2010)

Output N:

- *azoto asportato da produzione raccolta:* **44 kg/ha.** Tale valore è stato ricavato partendo innanzitutto dai dati ISTAT relativi alle superfici e alle produzioni dei principali tipi di coltivazioni in Liguria (anno 2025). Dopodiché dal Disciplinare di produzione integrata della RL (2017) sono stati ottenuti i coefficienti di asportazione delle colture per N e P (in %), coi quali sono stati calcolati i valori di azoto asportato

Input P:

- *fosforo contenuto nelle deiezioni animali:* **726,3 t** (Fonte: Anagrafe Nazionale Zootecnica – ultimo aggiornamento 2024)
- **= 16,5 kg/ha** se consideriamo una SAU di 43922ha (CREA 2023)
- *fosforo contenuto nei fertilizzanti inorganici:* **37,5 Kg/ha** (Fonte: ISTAT-ultimo aggiornamento 2023)

Output P:

- *fosforo asportato da produzione raccolta:* **13,3 Kg/ha.** Tale valore è stato ricavato partendo innanzitutto dai dati ISTAT relativi alle superfici e alle produzioni dei principali tipi di coltivazioni in Liguria (anno 2025). Dopodiché dal Disciplinare di produzione integrata della RL (2017) sono stati ottenuti i coefficienti di asportazione delle colture per N e P (in %), coi quali sono stati calcolati i valori di fosforo asportato

RISULTATO: BILANCIO AZOTO E FOSFORO AL 2025

BILANCIO N (kg/ha)		**BILANCIO P (kg/ha)**	
INPUT	22,5 + 90 + 20	**INPUT**	16,5 + 37,5

OUTPUT	44	**OUTPUT**	13,6
RISULTATO	88,5 kg/ha	**RISULTATO**	40,4 kg/ha

Se si confrontano i valori con quelli del precedente report (2024)

BILANCIO N (kg/ha)		**BILANCIO P (kg/ha)**	
INPUT	22,5 + 90 + 20	**INPUT**	16,5 + 37,5
OUTPUT	43,7	**OUTPUT**	13,3
RISULTATO	88,8 kg/ha	**RISULTATO**	40,7 kg/ha

si può notare una leggerissima differenza, in quanto le voci di input non sono state aggiornate e gli output sono variati pochissimo

2. Bilancio dei nitrati in acqua dolce

Per ciò che attiene gli indicatori di quantificazione dei nitrati in acque dolci, tramite la consultazione della Banca Dati delle Acque e gli uffici competenti di Regione Liguria e dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Ligure (ARPAL), sono stati elaborati i dati al 2024 per le acque superficiali e per le acque sotterranee. Come già descritto nelle precedenti relazioni, a seguito di un confronto con l'ufficio competente di Regione Liguria, si è scelto di estrarre i dati relativi all'Azoto Nitrico misurato nelle acque superficiali poiché più completi dal punto di vista della copertura territoriale del monitoraggio. Si è operata pertanto una trasformazione dei valori di Azoto Nitrico in Nitrati, sulla base delle masse delle molecole in oggetto. Mentre per le acque sotterranee si è utilizzato direttamente il dato relativo ai Nitrati rilevati.
Sono qui di seguito inseriti alcuni grafici indicativi del trend in atto per ciò che concerne rispettivamente la percentuale di corpi idrici di alta qualità (secondo la classificazione EEA con concentrazione di nitrati inferiori ai 2 mg/l), media qualità (concentrazione di nitrati compresa tra 2 e 5,6 mg/l), bassa qualità (≥ 5,6 mg/l).
Per quanto riguarda le acque dolci superficiali (Figura 10), è visibile, per la curva relativa ai corpi idrici di alta qualità, un andamento oscillante con valori di minimo nel 2018 e nel 2020. Nel 2024, la percentuale di corpi idrici superficiali di alta qualità per la presenza di Nitrati conferma il trend di decrescita degli anni precedenti passando dal 27,27% del 2023 al 25,26%, mentre aumentano le percentuali dei corpi idrici di media qualità (dal 55,68% del 2023 al 62,11%) e scendono quelle dei corpi idrici di bassa qualità (dal 17,05% del 2023 al 12,63%).

Anche la qualità delle acque sotterranee (Figura 11) ha registrato nel 2024 un peggioramento rispetto al 2023. Più precisamente, sono aumentati i corpi idrici di bassa qualità a scapito dell'andamento dei corpi idrici di alta qualità e di quelli di media qualità. Le analisi periodicamente compiute rilevano in alcune zone un certo grado di alterazione delle acque sotterranee, che determina l'identificazione Zone Vulnerabili da Nitrati (ZVN) come previsto dalla direttiva 91/676/CEE.
In particolare, con la DGR. n. 955/2019 è stata aggiornata la precedente carta deliberata con DGR 1047/2016 rispetto alla quale è stata ampliata la Zona Vulnerabile ai Nitrati di origine agricola (ZVN) di Arma di Taggia. L'ampliamento si è reso necessario a seguito degli esiti del monitoraggio ambientale delle acque sotterranee.

La superficie regionale della ZVN è in aumento, l'estensione nel periodo 2012-2015 era pari a 1.327 ha, aumentata a 1.444 nel periodo 2016-2018 (+9%) e 1.969 ha nel 2019 (+36% rispetto al periodo 2016-2018).

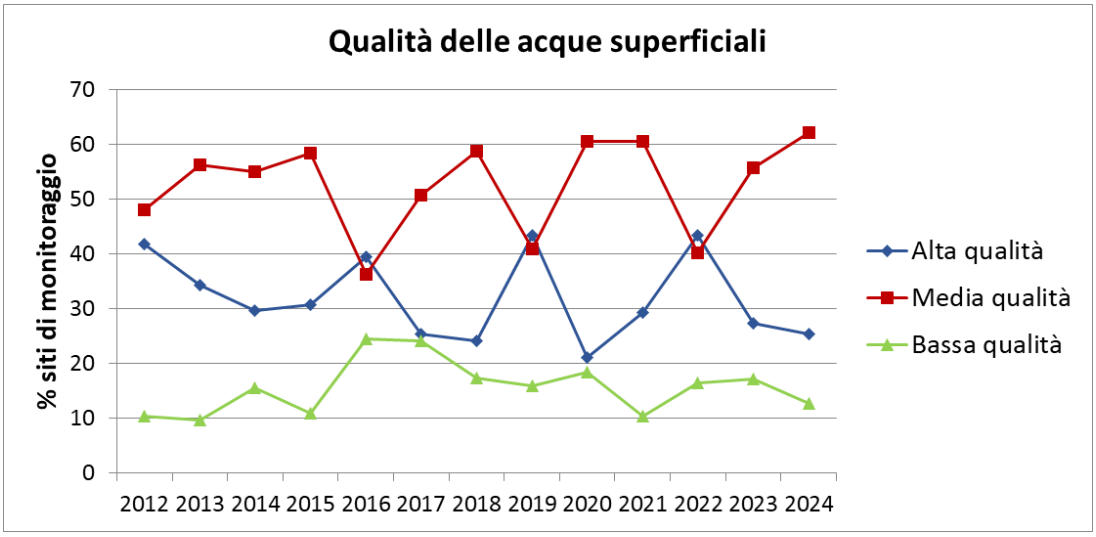


Figura 10. Evoluzione della qualità delle acque dolci superficiali per la presenza di Nitrati.

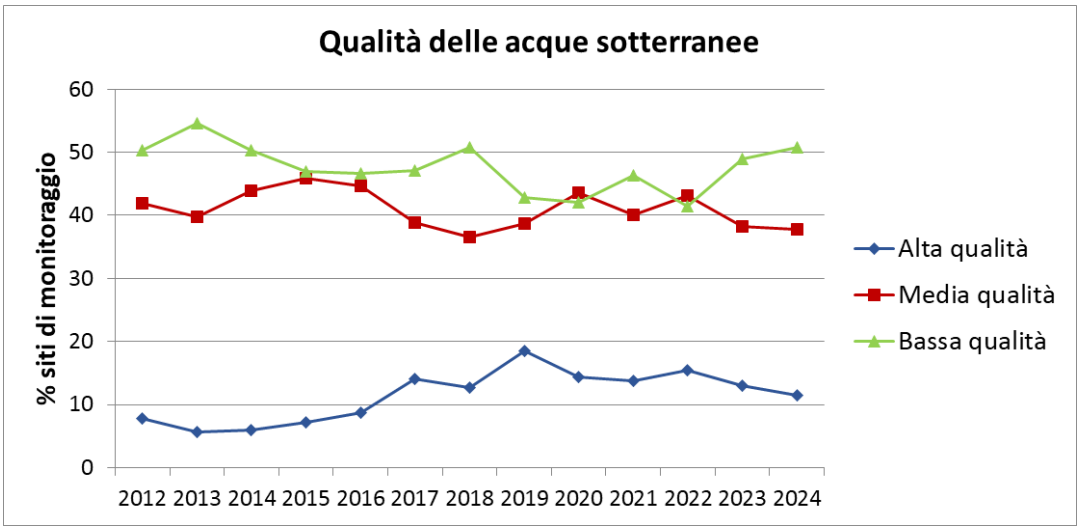


Figura 11. Evoluzione della qualità delle acque dolci sotterranee per la presenza di Nitrati.

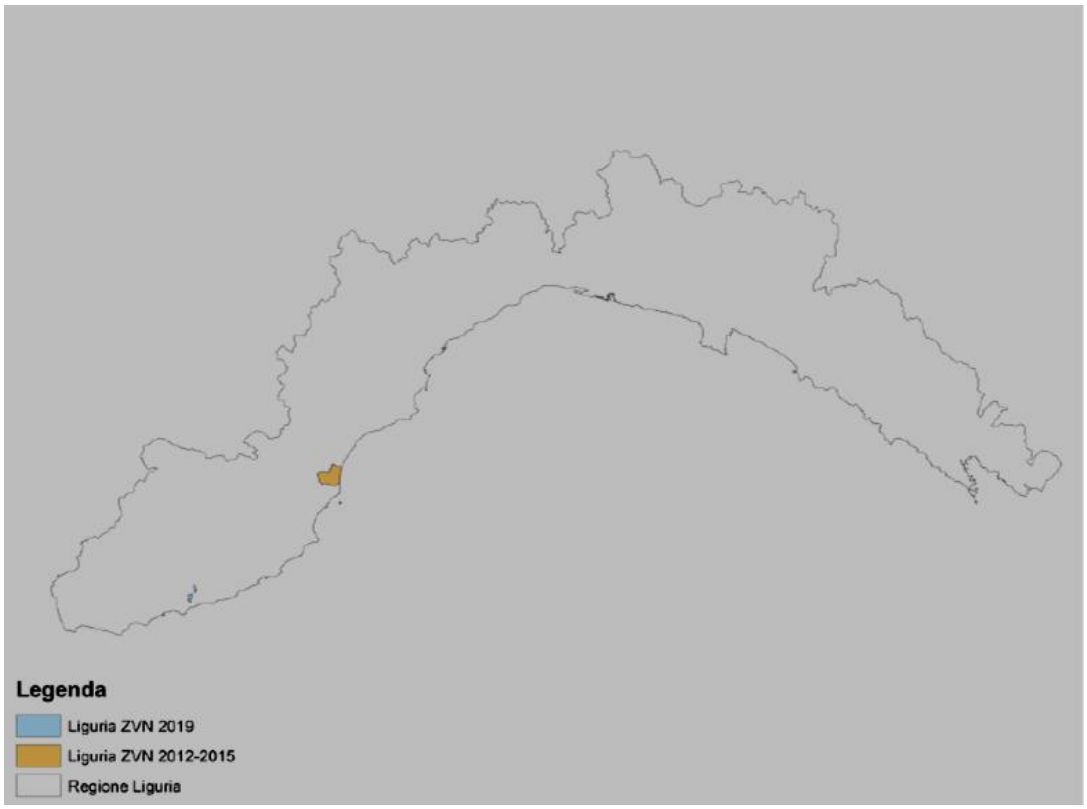


Figura 12 Mappa delle zone vulnerabili della Liguria

C-41 SOIL ORGANIC MATTER CAAR

La definizione dell'indicatore prevede la stima nei terreni ad uso agricolo:

- della sostanza organica (%)
- dello stock di carbonio organico (ton/ha e ton tot)

Le elaborazioni sono state eseguite in collaborazione con il CAAR (Centro Agrometeorologia Applicata Regionale – Regione Liguria).

Per la stima della prima parte dell'indicatore (**sostanza organica**) è stata utilizzata la Banca Dati dei Suoli della Liguria, in uso presso il CAAR, che contiene l'archivio dei dati relativi ai campioni di terreni raccolti su tutto il territorio regionale.

Nello specifico sono stati presi in considerazione i punti per cui era disponibile il dato di sostanza organica, determinata secondo metodo D.M. 13/09/1999 SO n°185 GU8 n. 248 21/10/1999 – M et VII. 1+par.6 Met VII.2. presso il Laboratorio Analisi Terreni e Produzioni Vegetali di Sarzana.

Si tratta di circa 4000 punti (Figura 13) campionati nel periodo 1996-2016.

Figura 13. Distribuzione spaziale dei punti con analisi della sostanza organica.

Per l'elaborazione successiva sono stati presi in considerazione solo i campioni raccolti nel triennio 2011-2013, poiché negli anni precedenti molte analisi si riferiscono a punti che non ricadono su terreni agricoli e quindi poco confrontabili con quelli degli anni successivi.

Sulla base dei dati puntuali di sostanza organica, riferiti al triennio suddetto, è stata realizzata una mappa tematica della sostanza organica di tutta la Liguria che costituisce la nostra baseline e che è stata riportata nelle relazioni precedenti.

Sulla base dei dati puntuali di sostanza organica è stata realizzata una mappa tematica della sostanza organica di tutta la Liguria (per il triennio 2017-2019 Figura 14)

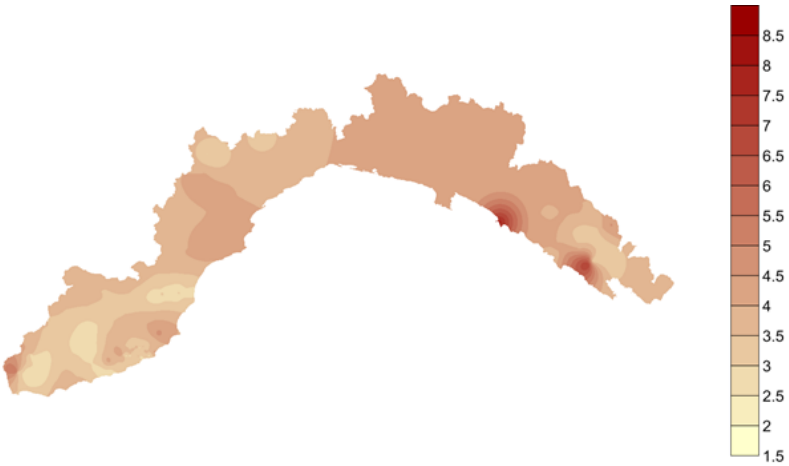


Figura 14. Mappa tematica della sostanza organica (%) riferita al periodo 2017-2019.

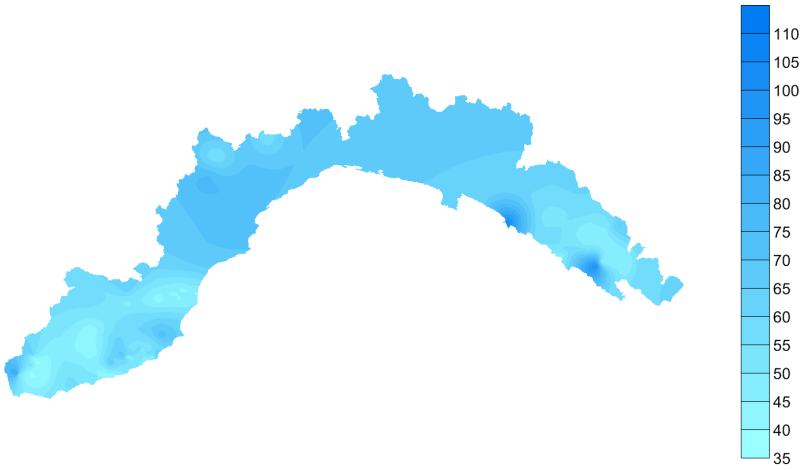


Figura 15. Stock di carbonio organico (ton/ha) nel periodo 2017-2019

La sostanza organica del triennio varia dal 2 al 5% circa, con punte vicine all'8% in un paio di punti del levante, mentre lo stock di carbonio organico varia da 40 a 80 ton/ha, con punte di 100 ton/ha.

Rispetto al triennio precedente, le mappe mostrano valori complessivamente più bassi dell'indicatore, sia in termini di percentuale di sostanza organica che di stock di carbonio organico.

Dopo aver sovrapposto il layer dei suoli agrari (ricavato dalla nuova cartografia dell'Uso del Suolo 2019), è stato calcolato l'ammontare di carbonio organico nel triennio 2017-2019 sui nuovi poligoni: **3.658.973** ton totali.

Rispetto al triennio precedente il valore è molto minore, anche perché questa volta l'elaborazione ha tenuto conto di un maggior numero di punti con rilevazione di scheletro.

2017-2019
Ton totali di carbonio organico: **3.658.973** ton
Media SO%: **3,65**%
Media ponderata (in base all'area) SO%: **3,66**%
Media CO%: **2,11**% e trasformato in g/kg=> **21,1**
Media ponderata CO%: **2,12**% e trasformato in g/Kg=> **21,2**

Per il triennio successivo 2020-2022, non è stato possibile effettuare lo stesso tipo di elaborazione, in quanto i rilievi sono stati molto pochi (42 su tutto il territorio regionale) e la spazializzazione su un territorio complesso come quello ligure non avrebbe avuto validità scientifica. L'unica elaborazione possibile è stata una mappa tematica puntuale che rappresenti il contenuto di sostanza organica nel triennio 2020-2022 nei punti di rilievo.

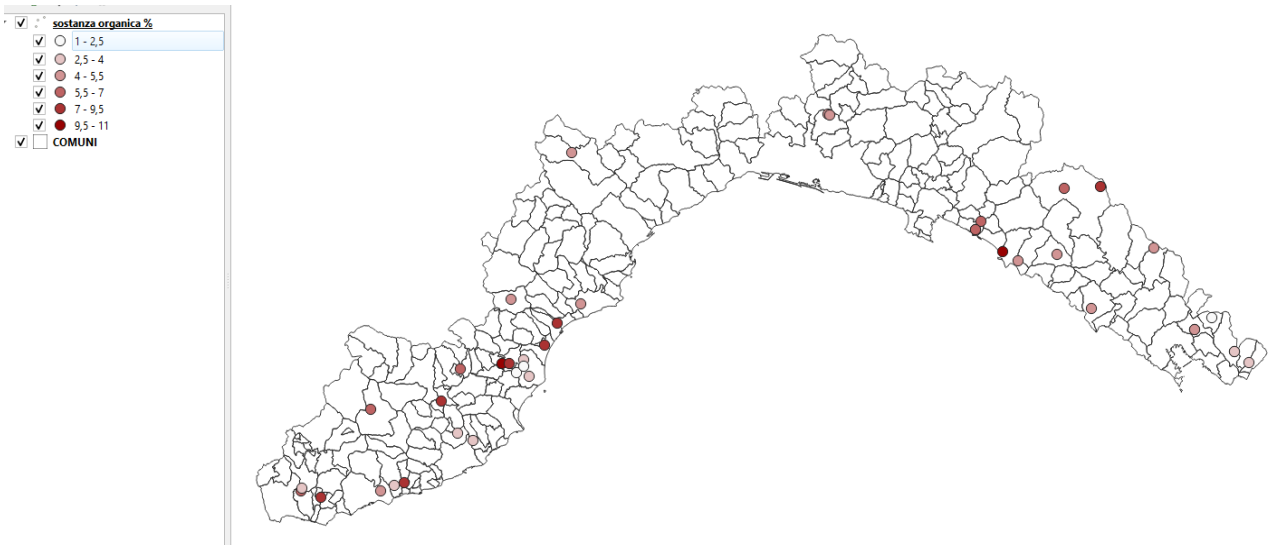


Figura 16. Mappa tematica contenuto di sostanza organica (triennio 2020-2022)

Successivamente è stata realizzata la mappa puntuale del confronto tra la sostanza organica 2020-2022 e quella del 2017-2019.

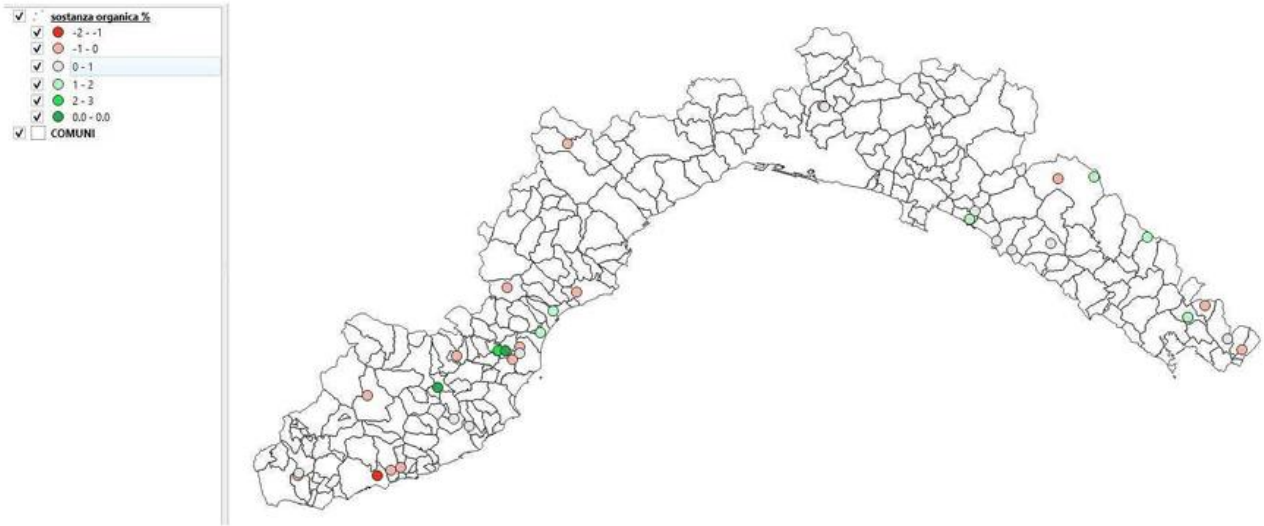
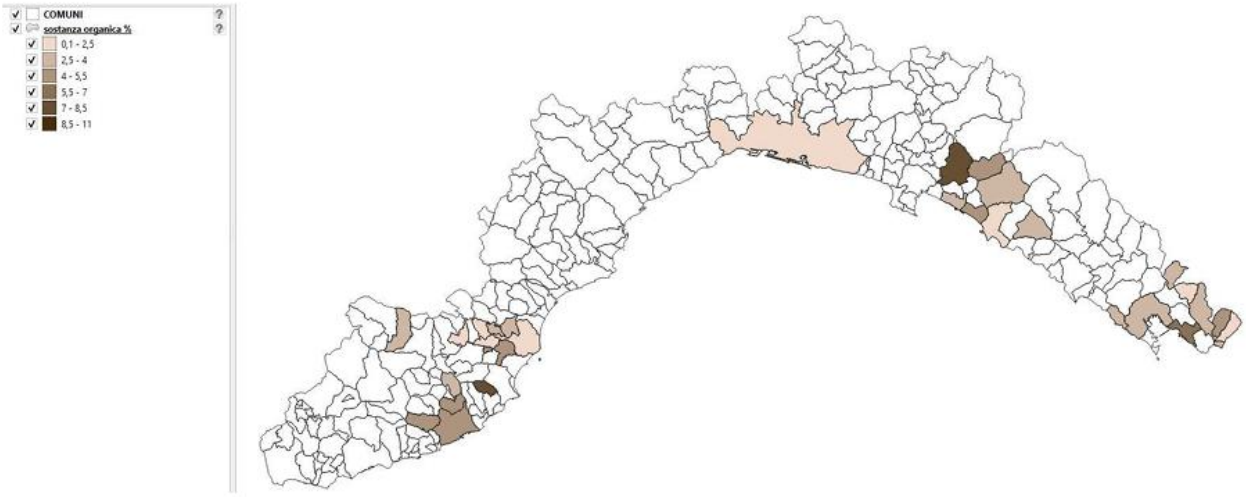


Figura 17. Mappa puntuale confronto sostanza organica 2020-2022 e 2017-2019

Come si può notare, in alcuni punti è stato riscontrato un innalzamento del valore e in altri una diminuzione.
Per quanto riguarda il triennio 2023-2025, disponiamo degli esiti delle analisi svolte su circa 50 campioni. Di seguito viene mostrata la mappa tematica del contenuto di sostanza organica mediato a livello comunale.



C-42 SOIL EROSION BY WATER

L'indicatore, la cui elaborazione è stata eseguita in collaborazione con il CAAR (Centro Agrometeorologia Applicata Regionale – Regione Liguria) fornisce il tasso medio di perdita del suolo a causa dell'erosione idrica e la superficie agricola interessata da fenomeni erosivi.

Esso si compone di due sotto-indicatori:

- Erosione idrica del suolo: stima del tasso medio di perdita di suolo a causa dall'erosione idrica
- Aree agricole a rischio di erosione idrica: stima della superficie agricola interessata da un fenomeno di erosione idrica da "moderata" a "grave" (> 11 t / ha / anno) e quota del totale

A livello europeo i due sub-indicatori sono gli output di un modello empirico chiamato RUSLE.

Esso considera sette principali fattori che controllano l'erosione del suolo: da pioggia, del suolo in generale, la pendenza dei terreni, la copertura del suolo, la pietrosità e le pratiche umane destinate al controllo dell'erosione.

Si riporta la lista dei layer cartografici e dei livelli informativi a disposizione per la quantificazione di questo indicatore:

- Dati di copertura e uso del suolo agricolo
- Foto aeree
- Dati catastali
- Carta pedologica
- Modello Digitale del terreno
- Perimetrazione aree incendiate e banca dati CFS
- Dati statistici e punti di rilievo annuali AGRIT
- Dati idrografici e climatici a livello regionale
- Archivio aziende aderenti alle relative misure PSR (misura 10, 11, muretti a secco…).

Secondo il modello RUSLE la perdita annuale media di suolo si calcola in base alla seguente equazione:

$$E = R*K*C*LS*P$$

dove:

- R è il fattore di erosività delle piogge (MJ mm/ha h yr);
- K è il fattore di erodibilità del suolo (t ha h/ha MJ mm);
- C è il fattore di gestione della copertura (adimensionale);
- LS è la lunghezza della pendenza e il fattore di pendenza del pendio (adimensionale);

- P è il fattore di pratiche di supporto (adimensionale).

Una volta creati tutti i layer corrispondenti ai vari subfattori è stata eseguita l'operazione complessiva tra layer ed è stata ottenuta carta illustrata in Figura 18, rappresentante il tasso medio di perdita suolo a causa dell'erosione idrica (tonnellate/ha/anno).

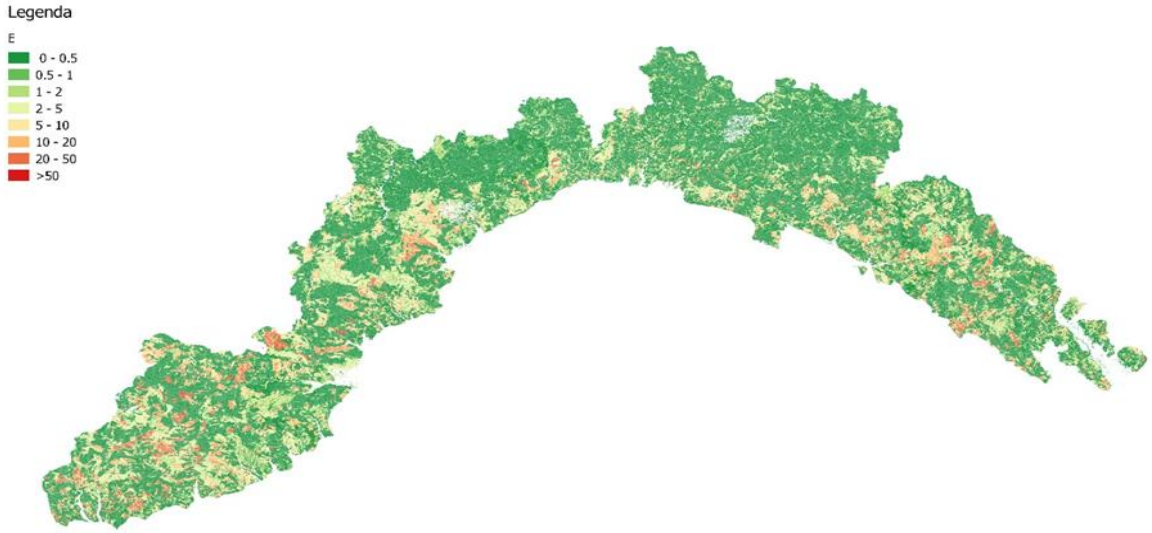


Figura 18. Tasso medio di perdita del suolo.

I risultati dell'analisi sono stati riportati in termini numerici nell'Allegato 1, inoltre sono a disposizione presso Liguria Ricerche le mappe che mostrano la distribuzione del fenomeno sul territorio.

Non risulta disponibile lo shape del fattore R perché a questo è stato assegnato un valore arbitrario costante di 1500 MJ mm / ha h yr, poiché dalle carte rappresentanti questo fattore a livello europeo/nazionale, la Liguria risulta tutta appartenente alla classe di R più elevata, indicata nella carta pari a >1300 MJ mm / ha h yr.

C-43 PRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY FROM AGRICULTURE AND FORESTRY

I dati inseriti provengono da fonte TERNA-GSE (energia elettrica) e sono aggiornati al 2024 sia per la produzione % di ER sul totale energia (elettrica) rinnovabile prodotta in Liguria sia per le ktep di energia prodotta. In entrambi i casi non vi sono disaggregazioni per i due settori considerati (agricoltura e selvicoltura). Al fine di esplicitare la produzione derivata da attività agricole e selvicolturali sono stati considerati i dati TERNA relativi alla sola produzione di energia elettrica da bioenergie, per regione. Tuttavia, con il termine bioenergie si comprendono varie fonti energetiche (tra cui rifiuti solidi urbani, biogas da fanghi, da deiezioni animali) non tutti derivanti da attività forestale o agricola.

Tale aspetto è evidenziato anche nel documento "Note sul calcolo degli Indicatori di Contesto Indicatori ambientali" del MIPAAF dove viene ribadito che l'indicatore C43 "*per le biomasse non è disponibile per la sola quota agricolo/ forestale poiché nell'approvvigionamento degli impianti a biomassa sono comprese anche altre matrici (rifiuti, fanghi)*."

Sulla base dei dati aggiornati, la produzione ligure da bioenergie nel 2024 è pari a 14,5 GWh, equivalenti a 1,25 ktep, in aumento rispetto ai 12,2 GWh del 2023. La quota di produzione da bioenergie rispetto al totale della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili in Liguria nel 2024 si attesta intorno al 1,82%, in calo rispetto al 1,97% registrato nel 2023.

Come presentato dal grafico seguente, la produzione elettrica da bioenergie ha registrato un'inversione di tendenza nel 2024.

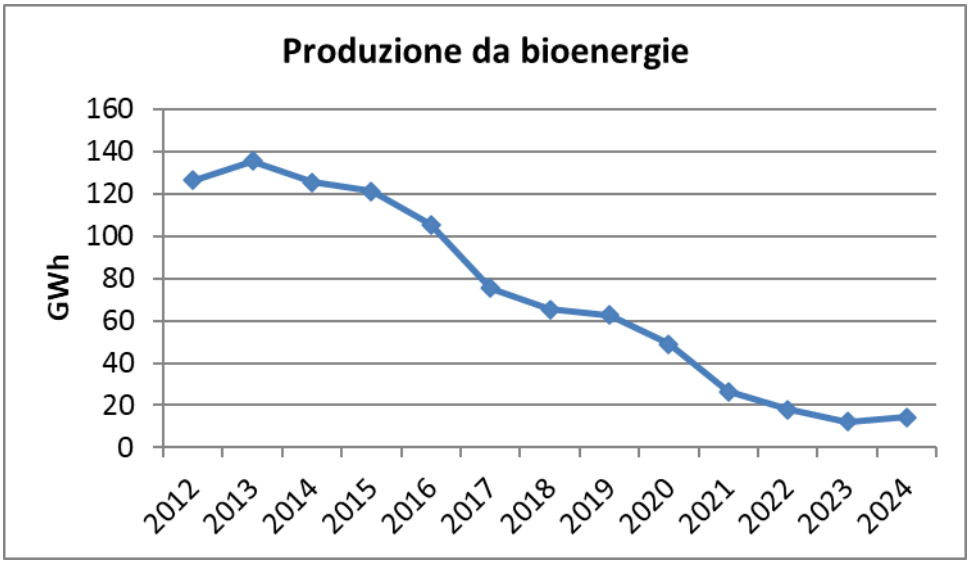


Figura 19. Produzione di energia elettrica da bioenergie.

C-44 USE OF ENERGY FROM AGRICULTURE, FORESTRY AND FOOD INDUSTRY SILVIA

Attraverso il Bilancio Energetico Regionale del 2023 elaborato da Enea sono stati stimati a 23 ktep i consumi finali energetici in agricoltura e pesca. I consumi di riferimento del settore "food production" non sono valorizzati nel dettaglio.

Anche per gli anni 2013, 2020 e 2022 si è fatto riferimento al bilancio energetico regionale elaborato da ENEA, mentre per le altre annualità il dato è stato estratto dai Bilanci regionali di Regione Liguria.

		Consumi finali energetici (ktep)							
	2005	2008	2011	2013[6]	2016	2020[6]	2021[6]	2022[6]	2023[6]
Agricoltura e pesca	37,12	33,59	49,46	25	45	21	30	26	23

Tabella 4. Consumi di energia in agricoltura e pesca.

I consumi del 2013, 2020 e 2022 risultano significativamente inferiori rispetto agli altri consumi annuali registrati, ciò può essere dovuto a differenti impostazioni utilizzate dai soggetti di riferimento per l'elaborazione dei bilanci visionati (Regione Liguria per ciò che concerne i bilanci 2005-2008-2011-2016 ed ENEA per i bilanci 2013, 2020, 2021 e 2022).

Il consumo di energia per ettaro di superficie agricola e forestale è stato calcolato prendendo a riferimento le superfici risultanti dalla mappa dell'uso del suolo di Regione Liguria aggiornata al 2025 (dove sono state identificate come aree agricole 80.756ha e aree forestali 352.866ha).

[6] Fonte Enea

C-45 GHG EMISSION FROM AGRICULTURE NON AGGIORNABILE

La fonte utilizzata per la quantificazione dell'indicatore di contesto è l'inventario regionale, aggiornato al 2021. I dati sono riportati in Tabella 5.

Macrosettore AGRICOLTURA	Tonnellate	Tonnellate di CO_{2eq}
CO_2 (macrosettore 10)	91	91
CO_2 (codice SNAP 0806)	5.238,28	5.238,28
CO_2 (codice SNAP 0807)	199,55	199,55
CH_4	1.293	32.322,47
N_2O	115	34.392,61
Totale (t CO_{2eq})		72.244,00

Tabella 5. Emissioni relative al macrosettore AGRICOLTURA.

L'indicatore, come indicato nel PMA, è in realtà duplice, scindendosi in emissioni di Gas ad Effetto Serra (GHG), ovvero CH_4, N_2O e CO_2 calcolate in CO_2 equivalente e di Ammoniaca (NH_3).
Per ciò che attiene la costruzione del dato, al fine di rappresentare al meglio il quadro emissivo, il Database di ISPRA è stato analizzato oltre che per il Macrosettore 10 (emissioni agricoltura) anche per il Macrosettore 08 (Altre sorgenti mobili e macchinari mobili – trasporti fuori strada) nello specifico per le emissioni di CO_2 derivate da mezzi impiegati in agricoltura selezionando gli SNAP 0806 (Agricoltura – trasporti fuori strada) e 0807 (Silvicoltura – trasporti fuori strada).
Per la conversione da Metano (CH_4) e Protossido di Azoto (N_2O) sono stati utilizzati i fattori di conversione, rispettivamente, 25 per il metano e 300 per il protossido di azoto, in linea con la metodologia di calcolo dell'inventario regionale[7].
Sono stati mantenuti i dati dell'inventario ISPRA al 2019 per i seguenti sotto indicatori, poiché l'inventario regionale non include il contributo degli assorbimenti:

- "Emissioni totali (bilancio emissioni/assorbimenti CH4 e N20 da parte del suolo)", espresso in 1000 t of CO_2 equivalenti;
- "Emissioni totali (bilancio emissioni/assorbimenti CH4 e N20 da parte del suolo)", espresso in percentuale;
- "Emissioni ed assorbimenti annuali aggregati di CO2 e N2O da terreni coltivabili, pascoli secondo le categorie IPCC di uso del suolo, cambio uso e settore forestale";
- "Emissioni totale di gas serra compresi LULUCF (esclusi 080502 traffico aeroportuale internazionale e 080504 traffico navale internazionale)";
- "Emissioni totali nette agricoltura (incluso assorbimenti suolo)";

Invece, per gli indicatori "Emissioni Annue gas serra da attività agricole (macrosettore 10) sul totale emissioni" e per "Emissioni annuali aggregate di CH4 e N2O da attività agricole" è mantenuto nella tabella dell'Allegato 1 il dato ISPRA per uniformità di metodologia di calcolo, mentre è riportato in nota il dato proveniente dall'inventario regionale che non include gli assorbimenti.
Per quel che riguarda la riduzione della percentuale di emissioni di GHG del macrosettore 10 sul totale il trend è in leggera crescita di qualche decimo di punto percentuale, mentre la quantità delle emissioni di GHG è in diminuzione.

[7]Il fattore di conversione proposto da ISPRA per il metano è pari a 298.

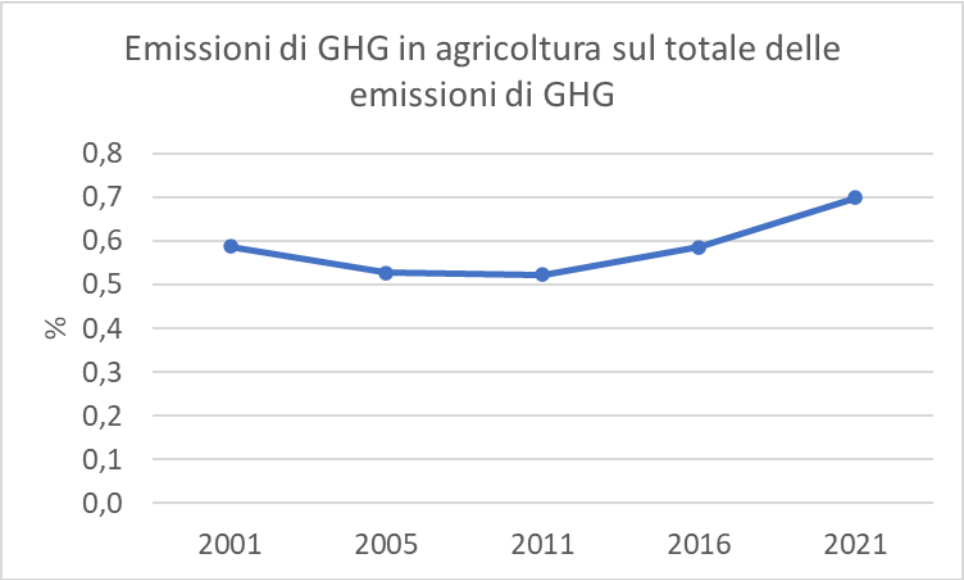


Figura 20. Emissione di gas a effetto serra in agricoltura (macrosettore 10) sul totale delle emissioni di GHG (in percentuale, fonte ISPRA).

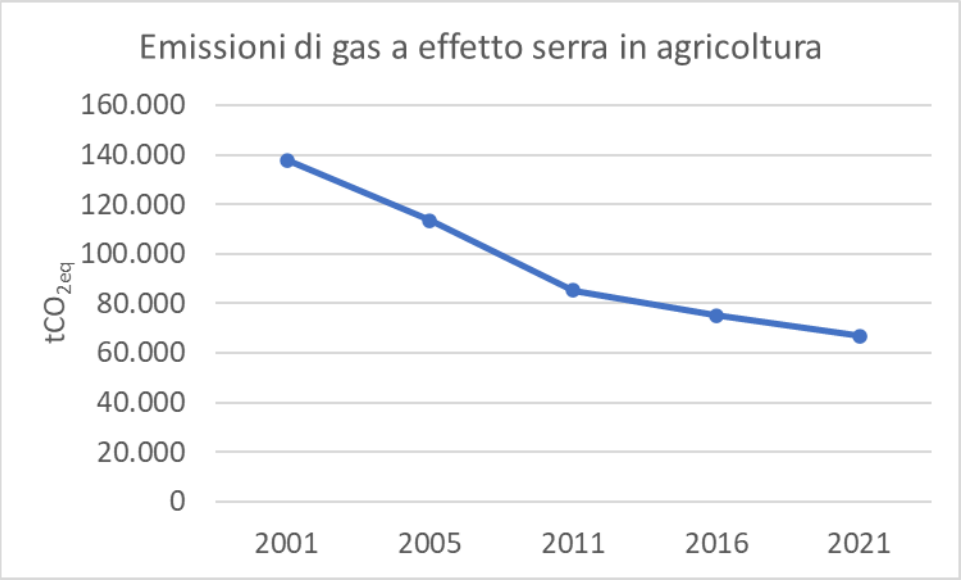


Figura 21. Emissione di gas a effetto serra in agricoltura (macrosettore 10, in tonnellate, fonte ISPRA).

Anche per le emissioni di ammoniaca sono stati usati i dati dell'inventario regionale aggiornati al 2021.

INDICATORI DI CONTESTO AMBIENTALE AGGIUNTIVI

Di seguito vengono riportate le quantificazioni di altri indicatori di contesto, previsti dal PMA del PSR.

1. PRINCIPI ATTIVI CONTENUTI NEI PRODOTTI FITOSANITARI DISTRIBUITI PER ETTARO DI SUPERFICIE TRATTABILE (FUNGICIDI, INSETTICIDI/ACARICIDI, ERBICIDI)

L'indicatore consente di valutare i quantitativi di prodotti fitosanitari per uso agricolo, nonché di confrontare gli orientamenti di distribuzione nel tempo e su base territoriale. I dati utilizzati per la costruzione dell'indicatore sono forniti dall'ISTAT e provengono dalla rilevazione censuaria svolta ogni anno presso le imprese che distribuiscono i prodotti fitosanitari con il marchio proprio o con marchi esteri. La serie storica fino al 2015 è stata estratta dall'Annuario Ambientale ISPRA (Tabella 6). Per gli anni successivi fino al 2022 i dati sono stati reperiti dal database ISTAT (http://dati.istat.it, all'interno del tema Agricoltura). Per il dato relativo all'anno 2023 si è fatto riferimento a ISPRA.

	kg/ha				
Anno	Fungicidi	Insetticidi e acaricidi	Erbicidi	Vari	**Totale**
2003	13,88	1,11	4,15	2,04	**21,18**
2011	5,09	0,88	1,24	4,23	**11,44**
2012	4,46	0,85	1,23	3,32	**9,86**
2013	3,16	0,62	0,92	3,39	**8,09**
2014	3,1	0,68	1,13	4,63	**9,54**
2015	3,56	1,22	1,52	7,02	**13,32**
2016	3,34	0,65	1,39	4,34	**9,72**
2017	6,86	0,20	1,29	0,08	**8,43**
2018	3,06	0,41	0,78	4,28	**8,53**
2019	1,63	0,3	0,6	3,28	**5,81**
2020	1,42	0,19	0,44	2,48	**4,53**
2021	1,60	0,58	0,72	4,28	**6,10**
2022	1,44	1,52	0,58	3,28	**5,30**
2023	1,2	0,2	0,2	2	**3,6**

Tabella 6. Evoluzione temporale dei principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari distribuiti per ettaro di superficie trattabile (kg/ha).

L'analisi dell'andamento dei dati evidenzia un marcato calo nell'impiego di fertilizzanti tra il 2003 e il 2011, seguito da una diminuzione più contenuta negli anni successivi e da un lieve aumento nel periodo 2013-2015. A partire dal 2015 si registra un nuovo calo significativo fino al 2020. Dopo un leggero incremento nel 2021, la tendenza torna a essere decrescente nel 2022, ad eccezione degli insetticidi e acaricidi, come mostrato di seguito (Figura 22).

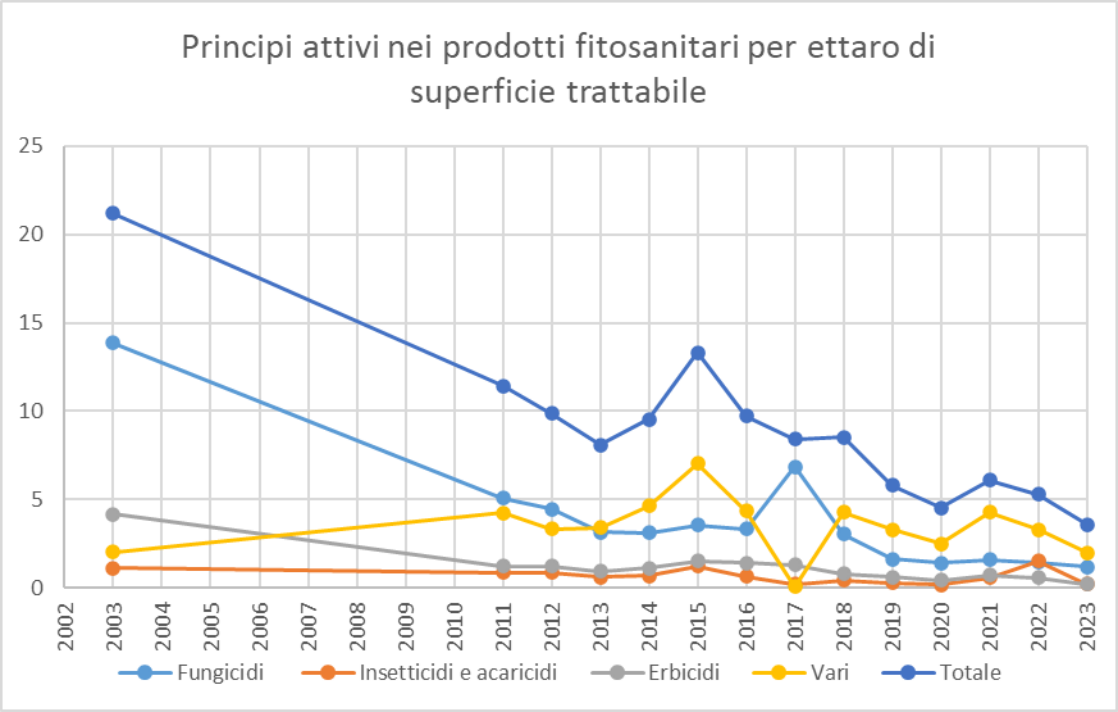


Figura 22. Prodotti fitosanitari per unità di superficie trattabile.

2. DISTRIBUZIONE DEGLI ELEMENTI NUTRITIVI CONTENUTI NEI FERTILIZZANTI (AZOTO, FOSFORO, POTASSIO)

I dati sono tratti dagli Annuari dei dati ambientali di ISTAT presenti all'indirizzo www.agri.istat.it considerati per il periodo 2010-2017. Dal 2019 i dati sono confluiti nel corporate data warehouse dell'Istat (http://dati.istat.it) all'interno del tema Agricoltura.

L'indicatore consente di valutare i quantitativi di fertilizzanti immessi annualmente al consumo per uso agricolo, nonché di confrontare gli orientamenti di distribuzione nel tempo e su base territoriale. I dati, aggiornati al 2024, utilizzati per la costruzione dell'indicatore sono forniti dall'ISTAT e provengono dalla rilevazione censuaria svolta ogni anno presso le imprese che distribuiscono fertilizzanti con il marchio proprio o con marchi esteri.

I dati presenti riportano gli elementi nutritivi nella loro molecola chimica d'impiego (anidride fosforica, ossido potassico), tutti i valori rappresentati sono espressi in kg per ha di superficie concimabile.

	kg/ha		
Anno	Azoto	Fosforo	Potassio
2010	108,58	54,63	43,22
2011	112,13	148,28	59,37
2012	126,76	67,43	44,24
2013	126,8	116,53	148,41
2014	151,7	160	166,7
2015	164	126	172
2016	100	69	33
2017	120	123	92
2018	120,8	57,28	61,11
2019	103,1	33,8	40,85
2020	192,58	75,21	60,14
2021	64,78	23,37	23,87
2022	192,58	75,21	60,14
2023	90,48	18,06	19,52
2024	81,82	19,73	10,8

Tabella 7. Evoluzione temporale degli elementi nutritivi contenuti nei fertilizzanti (kg/ha di superficie concimabile).

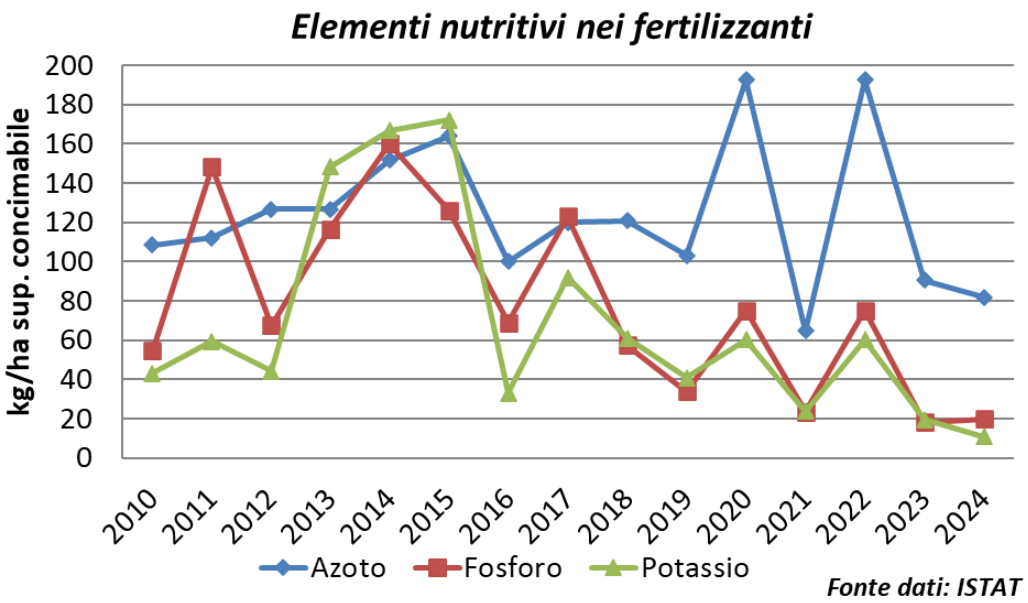


Figura 23. Elementi nutritivi nei fertilizzanti distribuiti per superficie concimabile.

3. NUMERO E LUNGHEZZA DEI CORPI IDRICI INTERESSATI DALLA PRESSIONE DI ORIGINE AGRICOLA

In collaborazione con gli uffici regionali competenti sono state effettuate le elaborazioni utilizzando il repertorio cartografico regionale aggiornato al 2019 inerente al Piano di Tutela delle Acque (PTA) a partire dalle quali sono stati estrapolati i corpi idrici interessati dalla presenza delle pressioni di origine agricole (caratterizzate dal codice 22). Per la valutazione delle pressioni dei corpi idrici superficiali si sono utilizzate la carta dei fiumi, la carta dei laghi (per questi ultimi non risultano pressioni di origine agricole) e quella delle acque di transizione (per le quali non risultano pressioni di origine agricole); per la valutazione delle pressioni dei corpi idrici sotterranei si è utilizzata la carta dei corpi idrici porosi.

È quindi possibile suddividere l'indicatore in due sub-indicatori:

- Numero e lunghezza dei corpi idrici superficiali interessati dalla pressione di origine agricola
- Numero e superficie dei corpi idrici sotterranei interessati dalla pressione di origine agricola

Le elaborazioni per i corpi idrici superficiali sono state fatte per bacino, così come per i corpi idrici sotterranei benché in questo caso l'informazione sia più chiara se legata direttamente al corpo idrico di riferimento. Nelle tabelle sottostanti vi sono le informazioni complessive e per distretto idrografico. Nell'Allegato 1 risultano soltanto i valori complessivi.

	Corpi idrici *superficiali* interessati dalla pressione di origine agricola	
Bacino	Lunghezza (km)	Numero
R. FIUMARA	1,54	2
T. ARGENTINA	5,17	2
T. IMPERO	9,02	3
T. NERVIA	13,98	3
T. VALLECROSIA	10,20	2
T. DI S. LORENZO (R. DI S. LO)	0,74	1
T. PRINO	6,40	2
F. CENTA	3,17	1
Tot	**50,22**	**16**

Tabella 8. Corpi idrici superficiali.

	Corpi idrici *sotterranei* interessati dalla pressione di origine agricola	
Corpi idrici	Area (km^2)	Numero
T. NERVIA	4,03	
T. ARGENTINA	3,61	
F. CENTA e MINORI	17,64	
T. MERULA	4,85	
R. SCIUSA	0,69	
R. GHIARE	0,33	
T. ARGENTINA	1,14	
T. ARGENTINA	0,39	
F. CENTA e MINORI	18,07	
tot	**50,76**	**9**

Tabella 9. Corpi idrici sotterranei.

4. NUMERO E LUNGHEZZA O AREA DEI CORPI IDRICI CHE NON RAGGIUNGONO GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ FISSATI DALLA DIRETTIVA 2000/60 PER LA PRESENZA DI INQUINANTI DI ORIGINE AGRICOLA

L'indicatore è stato elaborato con l'ausilio del software cartografico QGIS interrogando i layer relativi alle carte sullo stato chimico dei corpi idrici del Piano di Tutela delle Acque 2024 sulle quali si è verificata la presenza degli inquinanti di origine agricola seguenti: Nitriti, Nitrati, Fosfati, Pentaclorobenzene, Pentaclorofenolo, Esaclorobutadiene, Endosulfan.

Per la valutazione dei corpi idrici superficiali sono state utilizzate le carte dei fiumi, laghi e acque di transizione; per la valutazione dei corpi idrici sotterranei sono state utilizzate le carte dei corpi porosi.

Non risultano corpi idrici superficiali che non raggiungono gli obiettivi di qualità per la presenza di inquinanti di origine agricola.

Per i corpi idrici sotterranei l'elaborazione ha fornito i risultati indicati in Tabella 10.

Area dei corpi idrici che non raggiungono gli obiettivi di qualità fissati dalla direttiva 2000/60 per la presenza di inquinanti di origine agricola	19,60 km^2
Numero dei corpi idrici che non raggiungono gli obiettivi di qualità fissati dalla direttiva 2000/60 per la presenza di inquinanti di origine agricola	3

Tabella 10. Numero e lunghezza o area dei corpi idrici che non raggiungono gli obiettivi di qualità.

5. NUMERO DI CONCESSIONI A USO IRRIGUO ATTIVE PER BACINO

L'indicatore è stato elaborato a partire dallo strato cartografico Derivazioni idriche del DB Derivazioni di Regione Liguria, che contiene i dati georiferiti delle derivazioni. A livello di analisi i dati sono suddivisi in grandi derivazioni e piccole derivazioni, come stabilito nel R.D. 1775/33, sulla base della portata media o della superficie da irrigare. Più punti di captazione possono fare riferimento ad una stessa concessione, soprattutto nel caso di grandi derivazioni. I dati sono stati rivisti considerando le derivazioni che risultano in esercizio al 15/05/2025.

Ai fini del popolamento dell'indicatore di contesto aggiuntivo presente in allegato 1, si è data indicazione del solo numero complessivo di grandi e piccole derivazioni ad uso irriguo (Tabella 11), sono tuttavia disponibili i dati di dettaglio per bacino idrografico. Si sono mantenuti in tabella i dati presentati nelle precedenti relazioni al fine del confronto con i valori aggiornati al 2024.

	Numero derivazioni a uso irriguo						Numero concessioni a uso irriguo					
	2015	2018	2020	2022	2024	2025	2015	2018	2020	2022	2024	2025
Grandi derivazioni	9	8	8	11	11	0	2	1	1	2	2	0
Piccole derivazioni	3178	3269	3831	4140	4663	4634	2397	2613	2863	3094	3444	3532
Totale	3187	3277	3839	4151	4674	4634	2399	2614	2864	3096	3446	3532

Tabella 11. Numero di concessioni per piccole e grandi derivazioni.

Come si può notare dalla lettura dei dati in tabella, il numero delle derivazioni e delle concessioni ad uso irriguo risulta in aumento, in particolare nel biennio 2022-2024.

6. PORTATA MEDIA ANNUA DERIVABILE A FINI IRRIGUI PER BACINO

L'indicatore è stato elaborato a partire dallo strato cartografico Derivazioni idriche del DB Derivazioni di Regione Liguria, che contiene i dati georiferiti delle derivazioni, suddivise in grandi e piccole derivazioni.

Come per l'indicatore precedente i dati sono stati rivisti considerando le derivazioni che risultano in esercizio al 2024 (Tabella 12). La portata media delle grandi derivazioni idriche per fini irrigui risulta in crescita nel periodo 2022-2024, così come la portata media delle piccole derivazioni per fini irrigui nell'ultimo periodo.

	m3/anno			
	2015	2020	2022	2024
Grandi derivazioni	$3,2 \times 10^6$	$2,01 \times 10^6$	$2,01 \times 10^6$	$2,23 \times 10^6$
Piccole derivazioni	$7,6 \times 10^7$	$4,9 \times 10^8$	$2,99 \times 10^7$	$1,55 \times 10^8$
Totale	$7,95 \times 10^7$	$4,92 \times 10^8$	$3,20 \times 10^7$	$1,58 \times 10^8$

Tabella 12. Portata media delle derivazioni idriche per fini irrigui.

7. INTERVENTI SOTTOPOSTI A VALUTAZIONE DI INCIDENZA

Il dato più recente disponibile è stato desunto dal Rapporto sullo Stato delle Foreste 2008.
L'aggiornamento, per la modifica della legislazione regionale in materia (L.R. n. 28/2009), avendo individuato numerosi gestori dei Siti Natura 2000 è oltremodo laborioso e parziale.

8. HABITAT FORESTALI RETE NATURA 2000

L'indicatore è stato calcolato a partire dalla cartografia LIBIOSS – HABITAT RETE NATURA 2000, Edizione 2020.
Preliminarmente sono stati individuati gli habitat Natura 2000 ascrivibili ad ambiti forestali (riportati in Tabella 13) e successivamente effettuate le interrogazioni del database per la quantificazione degli ettari complessivi di habitat forestali.
La percentuale di tali habitat è rapportata al totale di tutti gli habitat Natura 2000 presenti all'interno dei SIC Liguri[8].
L'estensione è pari a 60.127,96ha e la percentuale rispetto al totale degli Habitat Natura 2000 terrestri presenti nei SIC liguri terrestri è pari al 50,66%. Si riporta anche qui la tendenza della copertura forestale ligure derivata che vede un deciso e progressivo incremento delle superfici forestali e quindi un relativo aumento degli habitat di pregio.

[8] Si ricorda che l'estensione dei SIC liguri è maggiore della somma delle estensioni di tutti gli habitat Natura 2000 in quanto all'interno dei SIC non tutte le superfici sono riferibili ad habitat della Direttiva 92/43/CE (es. centri abitati, coltivazioni, strade…)

Codici Natura 2000	Descrizione
9110	Faggeti del Luzulo-Fagetum
9120	Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di *Ilex* e a volte *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* o *Ilici Fagenion*)
9150	Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del *Cephalanthero-Fagion*
91E0	Foreste alluvionali di Alnus glutinosa e Fraxinus excelsior (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)
91H0	Boschi pannonici di *Quercus Pubescens*
9260	Foreste di *Castanea sativa*
92A0	Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*
9330	Foreste di *Quercus suber*
9340	Foreste di *Quercus ilex e Quercus rotundifolia*
9420	Foreste alpine di *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*
9540	Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

Tabella 13 Habitat forestali Rete Natura 2000.

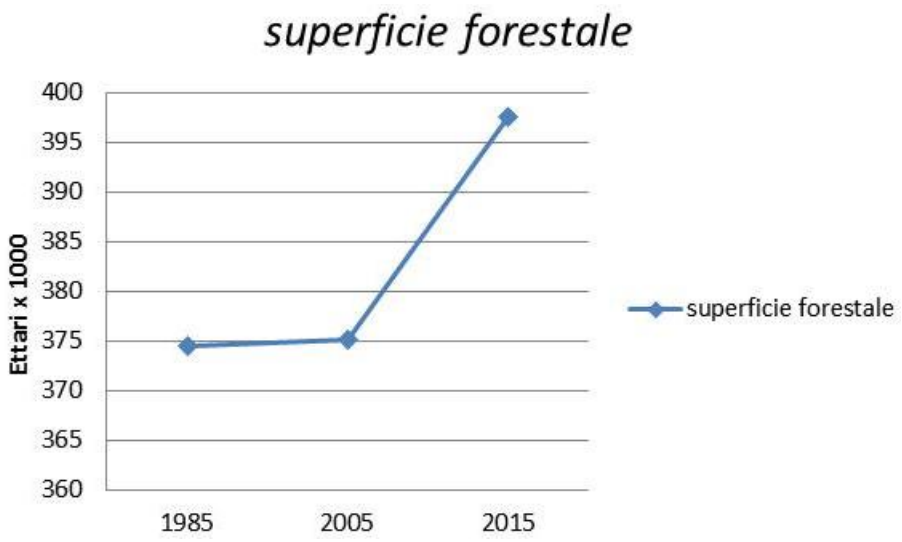


Figura 24. Andamento della superficie forestale.

9. HABITAT SEMI-NATURALI RETE NATURA 2000

Per tale indicatore valgono le stesse osservazioni svolte per l'indicatore 8, fatto salvo che sono modificati evidentemente gli habitat considerati (si veda Tabella 14).

I dati numerici sono i seguenti. Estensione 11.914,18 ha e la percentuale rispetto al totale degli Habitat Natura 2000 terrestri presenti nei SIC liguri terrestri è pari al 10,04%.

Codici Natura 2000	Descrizione
6210	Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) (*notevole fioritura di orchidee)
6220	Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*
6230	Formazioni erbose a Nardus, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
6410	Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi *(Molinion caeruleae)*
6420	Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del *Molino-Holoschoenion*
6430	Bordure planiziali, montane, e alpine di megaforbie idrofile
6510	Praterie magre da fieno a bassa altitudine (*Alopecurus pratensis, Sanguisorba officinalis*)
6520	Praterie montane da fieno

Tabella 14 Habitat semi naturali Rete Natura 2000.

INDICATORI DI IMPATTO AMBIENTALE

Gli indicatori volti alla valutazione dell'impatto ambientale previsti dal piano di monitoraggio ambientale sono stati individuati tra quelli di contesto già presentati. Di seguito si riporta pertanto, per ciascun indicatore, il riferimento al proprio indicatore di contesto associato, dove poter reperire le informazioni di dettaglio.

1. EMISSIONI IN ATMOSFERA (GHG) NEL SETTORE AGRICOLO

Vedere il paragrafo relativo all'indicatore di contesto C-45.

2. FBI

Vedere il paragrafo relativo all'indicatore di contesto C-35.

3. HNV-AGRICOLE

Vedere il paragrafo relativo all'indicatore di contesto C-37.

4. CONSUMI D'ACQUA IN AGRICOLTURA

Vedere il paragrafo relativo all'indicatore di contesto C-39.

5. QUALITÀ DELLE ACQUE

Vedere il paragrafo relativo all'indicatore di contesto C-40.

6. SOSTANZE ORGANICHE NEI SUOLI AGRARI

Vedere il paragrafo relativo all'indicatore di contesto C-41.

7. EROSIONE IDRICA DEI SUOLI

Vedere il paragrafo relativo all'indicatore di contesto C-42.

INDICATORI AGGIUNTIVI DI IMPATTO AMBIENTALE

1. PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE DALL'AGRICOLTURA E DALLA SILVICOLTURA

Vedere il paragrafo relativo all'indicatore di contesto C-43.

2. WOODLAND BIRD INDEX (WBI)

Il WBI veniva monitorato all'interno del Progetto MITO. Il più recente dato disponibile è quello relativo al 2014. Al momento RRN ha comunicato che tale indicatore continuerà ad essere monitorato nell'ambito di tale progetto, sebbene non si conoscano i tempi di realizzazione.

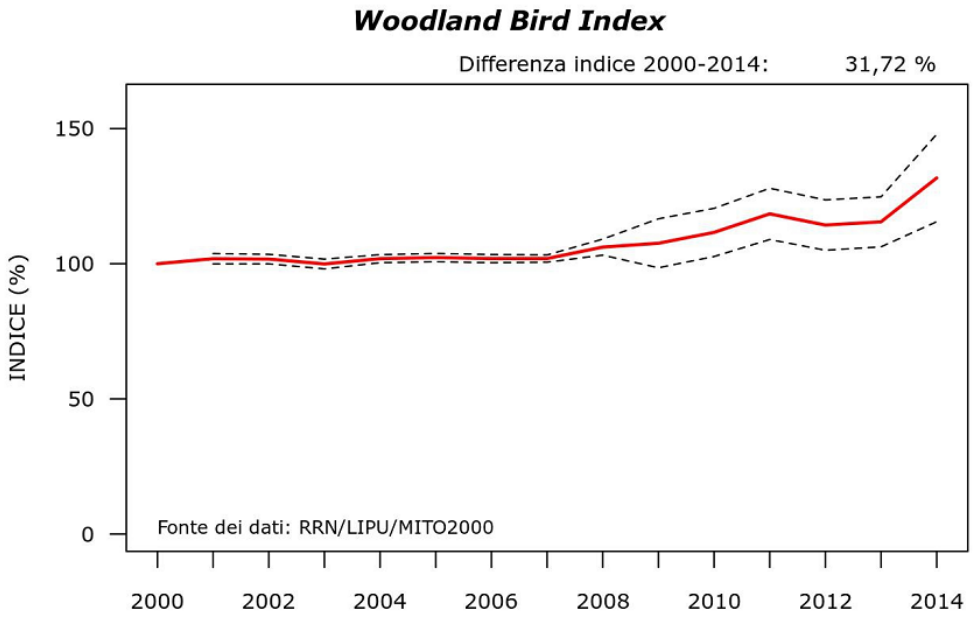


Figura 25. Woodland Bird Index.

Rispetto al "gemello" FBI, questo indicatore quantifica lo stato di salute delle specie ornitiche forestali e mostra un buon livello di biodiversità forestale.
Come descritto nel paragrafo relativo all'indicatore FBI, al fine di approfondire il monitoraggio della biodiversità, sono stati selezionati, a seguito di una fase di monitoraggio sperimentale, i due indicatori seguenti:

- qualità biologica dei suoli (QBS);
- variazione delle popolazioni di lepidotteri diurni -Ropaloceri.

Tali indicatori sono trattati nel capitolo "INDICATORI ALTERNATIVI VOLTI ALLA VALUTAZIONE DELLA BIODIVERSITÀ" e sono stati monitorati fino al Report 2024.

3. HNV FORESTALI

A differenza dell'indicatore relativo alle HNV Agricole, per le aree forestali si richiede la semplice distinzione tra HNV e non HNV, senza l'assegnazione di categorie intermedie.

La quantificazione del dato al "momento zero" è disponibile su un documento della RRN e su una successiva elaborazione di Pignatti et al.[9]
In questa analisi è stata delineata una procedura operativa che parte da indicatori riconosciuti a livello internazionale (MCPFE) e reinterpreta in chiave forestale alcuni principi delle HNV farmlands. Inoltre, sono stati considerati come base di partenza dati raccolti secondo criteri omogenei sul territorio nazionale (INFC), ottenendo primi risultati da intendere come proposta di discussione. I criteri di classificazione non precludono una successiva analisi sulla distribuzione territoriale delle foreste HNV (ad es. attraverso dati della pianificazione forestale) come, ad esempio, il grado di naturalità delle formazioni forestali (boschi naturali e seminaturali), la presenza di specie native e l'impiego di indicatori di struttura e di specie appropriati (es. legno morto, fasi invecchiate, diversità strutturale). A seguito di questa analisi il valore attuale si attesta su circa 75.440 ha pari a ca. il 22% del territorio forestale regione (escluse le "altre terre boscate").
Secondo le informazioni raccolte la RRN dovrebbe inserire tale valutazione per gli anni/periodi successivi unitamente al lavoro svolto per la quantificazione della HNV agricole.
Però questo dato appare di difficile quantificazione per cui si è provveduto ad attivare la task force regionale presso il CAAR di Sarzana.
La metodologia di riferimento per le aree forestali ad alto valore naturale è stata individuata.[10]
Ad oggi sono stati reperiti i layer cartografici suddetti, ma i dati dell'INFC non hanno l'informazione spaziale, bensì sono dati aggregati per la Liguria. Si prevede nel medio-breve termine di approfondire e dettagliare il reperimento di tale informazione al fine di integrare i dati spaziali.
Il materiale a disposizione per la quantificazione di questo indicatore consta di:

- dati dell'inventario forestale nazionale (INFC)
- carta dei tipi forestali
- carta d'uso del suolo
- carta degli habitat
- aree protette.

Per altre considerazioni si rimanda all'indicatore di contesto C-38 (Protected forest).

4. NUMERO DI CAPI DELLE RAZZE INCENTIVATE RISULTANTI NEI LIBRI GENEALOGICI O NEI REGISTRI ANAGRAFICI

Per la quantificazione dell'indicatore di impatto sul numero di capi delle razze incentivate sono stati estratti i dati regionali dalla BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo".
I dati sono aggiornati a fine dicembre 2025, come mostrato nella tabella seguente.

[9] "Aree forestali ad alto valore naturale Flora De Natale e Giuseppe Pignatti (CRA-PLF) nell'ambito della collaborazione al gruppo di lavoro INEA-CRA-CFS"
[10] Aree forestali ad alto valore naturale - Linee metodologiche per la stima delle aree forestali ad alto valore naturale a livello nazionale e regionale. Inoltre: Aree forestali ad alto valore naturale - RISULTATI A LIVELLO REGIONALE.

RAZZA INCENTIVATE:	Numero capi	Data
Vacca cabannina	592	31/12/2025
Vacca varzese o ottonese o tortonese	27	31/12/2025
Asino dell'Amiata	96	31/12/2025
Cavallo bardigiano	580	31/12/2025
Ovina brigasca	2.033	31/12/2025
Ovina delle langhe	153	31/12/2025
TOT.	3.481	

Tabella 15. Numero di capi registrato per razza incentivata.

5. CO_2 FISSATA (SETTORE FORESTALE)

Per l'aggiornamento di questo indicatore, è stata contattata ISPRA che ha fornito i dati relativi al 2024, relativamente allo stock di Carbonio presente nei diversi serbatoi forestali (lettiera, necromassa, biomassa epigea, biomassa ipogea). Il dato rilasciato da ISPRA si riferisce alla massa di Carbonio che può essere trasformata in CO_2 considerando la massa molare della CO_2 (massa atomica del carbonio 12 u e dell'ossigeno 16 u).

Per questioni di leggibilità del valore numerico l'unità di misura è stata trasformata da tonnellate in migliaia di tonnellate (kt).

Come mostrato di seguito, l'andamento della CO_2 fissata dal settore forestale ligure risulta in costante aumento. I valori sono ricalcolati per ciascuno degli anni precedenti.

CO_2 fissata dal settore forestale (kt)	
2008	102.027,44
2009	103.870,10
2010	105.808,20
2011	107.758,70
2012	109.602,77
2013	110.567,12
2014	113.125,02
2015	115.446,97
2016	117.496,22
2017	118.900,24
2018	121.016,56
2019	123.217,52
2020	125.676,52
2021	128.410,02
2022	131.427,40
2023	134.884,14
2024	138.286,49

Tabella 16. Evoluzione temporale della CO_2 fissata dal settore forestale (espressa in kt).

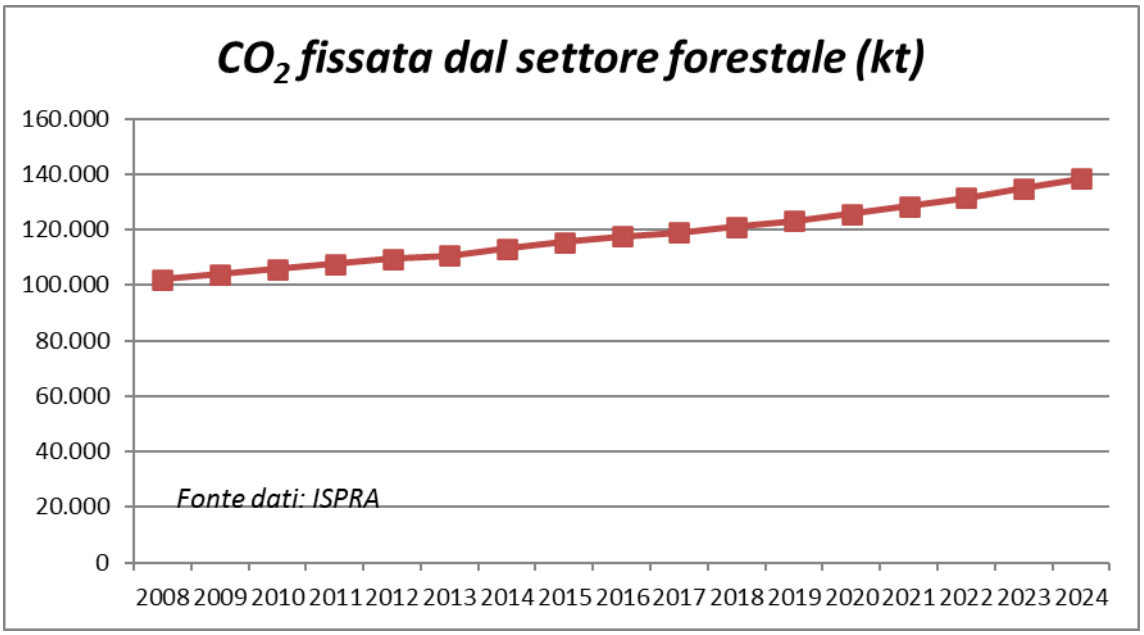


Figura 26. Evoluzione temporale della CO_2 fissata dal settore forestale (espressa in kt).

INDICATORI SPECIFICI PER LA MISURAZIONE DI ALCUNI EFFETTI NEGATIVI ATTESI

Gli indicatori presenti in questa parte sono direttamente dipendenti, relativamente alla loro misurabilità, da alcune azioni del PSR (Allegato 1) e dal loro monitoraggio effettuato dal valutatore, altri invece si riferiscono a aspetti più generali relativi alle condizioni ambientali del territorio ligure.
Analogamente a quanto fatto per gli altri indicatori si è provveduto, dove possibile e significativo, a quantificare il "momento zero" di ciascun indicatore. Per alcuni tuttavia il dato iniziale, non disponibile, è stato indicato come "0".

1. INCREMENTO DELLE SUPERFICI IRRIGATE

Il dato più recente disponibile è quello presente all'interno della Banca Dati del 7° Censimento Generale dell'Agricoltura (dati al 2020).
In Liguria la superficie irrigata al 2020 è pari a 7.768 ettari, in crescita rispetto ai 6.878 ettari del 2010. Tale indicatore verrà aggiornato tramite i questionari e le rilevazioni del Valutatore del PSR, pertanto la fonte del dato non sarà più ISTAT, ma l'informazione deriverà dal monitoraggio del PSR.

2. AUMENTO DEI CONSUMI IDRICI

Tale indicatore è legato all'indicatore Consumi d'acqua in agricoltura (n. 4 Indicatori di impatto). Il dato è quindi aggiornabile tramite due fonti di dati: ISTAT e i dati direttamente rilevati dal questionario elaborato e rilevato dal Valutatore del PSR.

3. VIABILITÀ FORESTALE REALIZZATA

Al momento non esiste un dato a livello regionale, sono stati effettuati alcuni censimenti su alcune aree oggetto di specifici progetti europei. Tali dati per quanto interessanti non sono da considerarsi esaustivi. Il dato verrà monitorato dal Valutatore del PSR quando verranno attivate misure specifiche.

4. TERRENO IMPERMEABILIZZATO

Al momento non esiste un dato a livello regionale, questo indicatore sarà rilevato dal Valutatore del PSR.

5. EMISSIONE DI PARTICOLATO DALLE CALDAIE A BIOMASSA

L'unità di misura richiesta è relativa al numero di impianti installati ed alla loro potenza. Tale dato non è al momento disponibile mancando una banca dati regionale delle caldaie a biomasse. Tale dato sarà quindi disponibile solo successivamente alle rilevazioni condotte dal Valutatore del PSR, unitamente ad eventuali valutazioni che potranno essere fatte in sede di aggiornamenti del Piano Energetico Regionale, in corso di approvazione.

6. ETTARI (HA) DI HABITAT FORESTALI CON STATO DI CONSERVAZIONE PEGGIORATO

Al fine di poter disporre di questo dato è stata consultata la Banca Dati di ARPAL, relativa allo stato di conservazione degli Habitat Natura 2000 presenti all'interno dei Siti di Importanza Comunitaria. La Banca Dati consultata contiene i dati al 2015, successivi ad una revisione significativa dell'attribuzione delle formazioni vegetazionali ad uno degli habitat fra quelli codificati dalla Direttiva Habitat. Tale revisione ha portato ad una riduzione in estensione degli habitat riconducibili a quelli codificati dalla Direttiva Habitat 2000 rispetto alla precedente quantificazione del 2012.

Al 2015, la situazione per gli habitat forestali[11] è quella riportata nello schema sottostante (Tabella 17). Per confronto e per individuare un trend di riferimento, pur con una riduzione dell'estensione dovuta all'effettuazione di studi e monitoraggi, alla presenza di dinamiche naturali di evoluzione e, in parte, alla revisione metodologica, sono riportati anche i dati del 2012. Quindi, tale riduzione non è da attribuire solo ad una riduzione od un peggioramento dello stato di conservazione degli habitat forestali. Considerazioni relative al trend saranno possibili, salvo ulteriori modifiche metodologiche, ad una prossima rivalutazione dello stato di conservazione. Tale dato non è aggiornato con periodicità prevedibile.

Stato di conservazione	2015 (ha)	2015 (%)	2012 (ha)	2012 (%)
A: conservazione eccellente	1699,04	2,89	1340,15	1,88
B: buona conservazione	28148,093	47,93	41498,56	58,32
C: conservazione media o limitata	22696,812	38,65	28200,64	39,63
Non valutato	6178,414	10,52	114,97	0,16
Estensione complessiva	58722,359	100,00	71154,32	100,00

Tabella 17. Valutazione dello stato di conservazione degli habitat forestali in ettari e in percentuale.

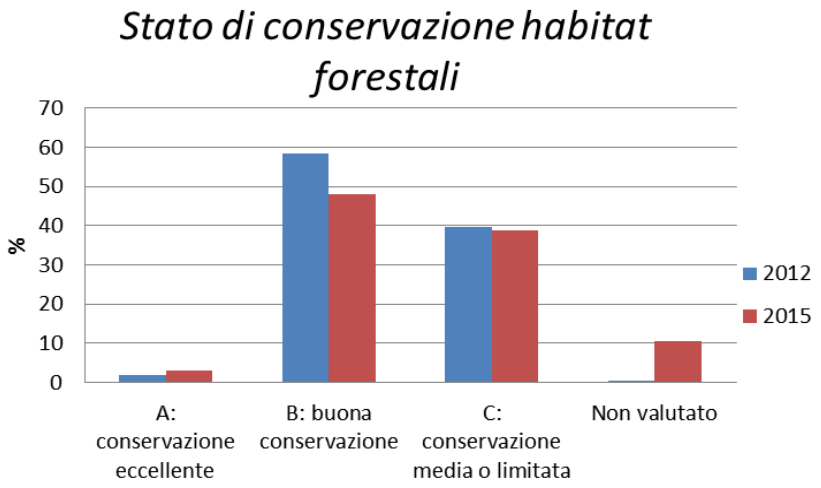


Figura 27. Valutazione dello stato di conservazione degli habitat forestali in percentuale.

7. HA DI HABITAT SEMINATURALI CON STATO DI CONSERVAZIONE PEGGIORATO

Per questo indicatore valgono le considerazioni riportate per quello precedente, con riferimento agli habitat semi naturali[12].

[11] Si veda indicatore di contesto aggiuntivo n.8

[12] Si veda l'indicatore aggiuntivo di contesto ambientale n.9

Stato di conservazione	2015 (ha)	2015 (%)	2012 (ha)	2012 (%)
A: conservazione eccellente	----	----	----	----
B: buona conservazione	11768,517	73,66	18259,77	76,87
C: conservazione media o limitata	3850,735	24,10	5310,46	22,36
Non valutato	356,375	2,24	182,52	0,77
Estensione complessiva	15975,627	100,00	23752,75	100,00

Tabella 18. Valutazione dello stato di conservazione degli habitat seminaturali in ettari e in percentuale.

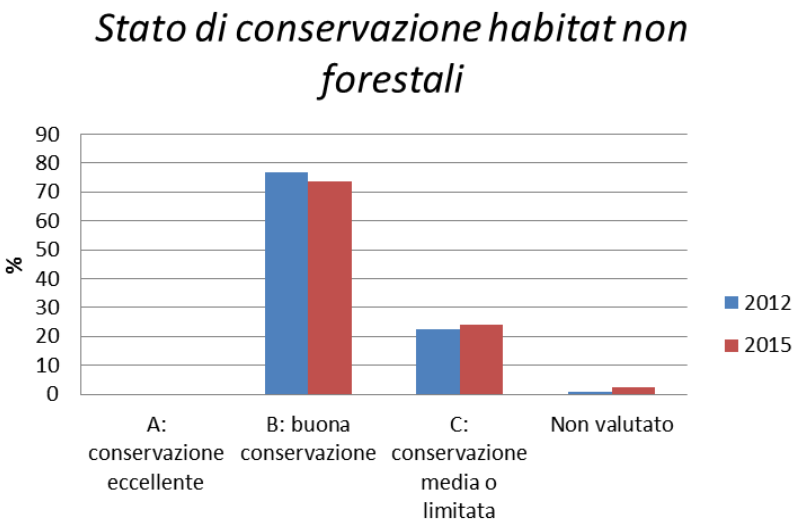


Figura 28. Valutazione dello stato di conservazione degli habitat non forestali in percentuale.

8. N° SPECIE CON STATO DI CONSERVAZIONE PEGGIORATO

Al momento attuale si sono conclusi i monitoraggi finanziati sul POR FESR 2007-2013, finalizzati al monitoraggio ed alla valutazione dello stato di conservazione di alcune specie inserite nella Direttiva Habitat (Lupo, Chirotterofauna, …).

Non è quindi disponibile alcun dato ed anche per il futuro questo indicatore potrebbe rappresentare una criticità in funzione del suo popolamento.

INDICATORI ALTERNATIVI VOLTI ALLA VALUTAZIONE DELLA BIODIVERSITA'

Gli indicatori alternativi volti alla valutazione della biodiversità su cui si è basata la campagna di monitoraggio specifica realizzata nel periodo 2018 – 2023 dal CAAR, con il supporto di Liguria Ricerche, riguardano il QBS e Lepidotteri diurni. L'indicatore riguardante gli incendi è monitorato dal Corpo dei Carabinieri Forestali della Liguria.
Durante il periodo di monitoraggio del QBS e dei lepidotteri ropaloceri diurni è stato possibile approfondire le tecniche in questione evidenziandone i punti di forza e i limiti. Nell'estensione del programma si lavoro 2024, le attività relative ai due indicatori non sono state previste in quanto l'attività valutativa poteva considerarsi conclusa ed eventualmente da attuarsi negli anni successivi previa adeguata pianificazione tenendo conto di quanto emerso e dell'evoluzione metodologica.

Infatti, ad esempio per quanto riguarda il QBS, da quando è stato affrontato il suo impiego in via sperimentale presso il Laboratorio Regionale LaRAF, la tecnica ha riscosso un crescente interesse, evolvendo e portando alla nascita di gruppi di lavoro specializzati, come quello della Società Italiana della Scienza del Suolo di cui al link: https://scienzadelsuolo.org/QBS-ar.php.

Da tale gruppo sono emerse criticità e nuove necessità in relazione a numero di analisi, tempistiche di attuazione, formazione del personale e dotazione strumentale che sono risultati incompatibili con l'attuale organizzazione del Settore Servizi alle imprese agricole e florovivaismo. Tuttavia, anche nel 2024 è stata svolta un'attività analitica (seppur minima) e informativa volta a far conoscere tale tecnica nell'ambito delle Istituzioni scolastiche ad indirizzo agrario della Liguria. A tal proposito, si evidenzia che nell'ambito di un progetto finanziato dal Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste sull'agrobiodiversità, presso 4 Istituti scolastici presenti nelle 4 province liguri sono stati effettuati campionamenti, svolte le relative analisi e fornite le necessarie informazioni e interpretazioni su metodo e risultati

Di seguito sono descritte le attività condotte ed i risultati ottenuti in riferimento al monitoraggio di tali indicatori (gli indicatori QBS e lepidotteri ropaloceri diurni non sono stati aggiornati rispetto alla relazione precedente).

1. INCENDI BOSCHIVI

L'analisi dell'andamento degli incendi boschivi nella Regione Liguria dal 1987 al 2022 evidenzia una progressiva riduzione del fenomeno nel lungo periodo. Anche i dati più recenti, forniti dal Comando Regionale dei Carabinieri Forestali della Liguria, confermano questa tendenza: tra il 2022 e il 2024 si osserva una diminuzione sia del numero di incendi (Figura 33) sia della superficie complessivamente percorsa dal fuoco (Figura 34).
Nel dettaglio, nel 2023 si sono verificati 143 incendi, che hanno interessato una superficie totale di 809 ha. Nel 2024, pur registrando un calo significativo nel numero di eventi, scesi a 79, la superficie bruciata è stata comunque rilevante, pari a 493 ha, al contrario, nel 2025 il numero di incendi è cresciuto ma la superficie bruciata è diminuita notevolmente.

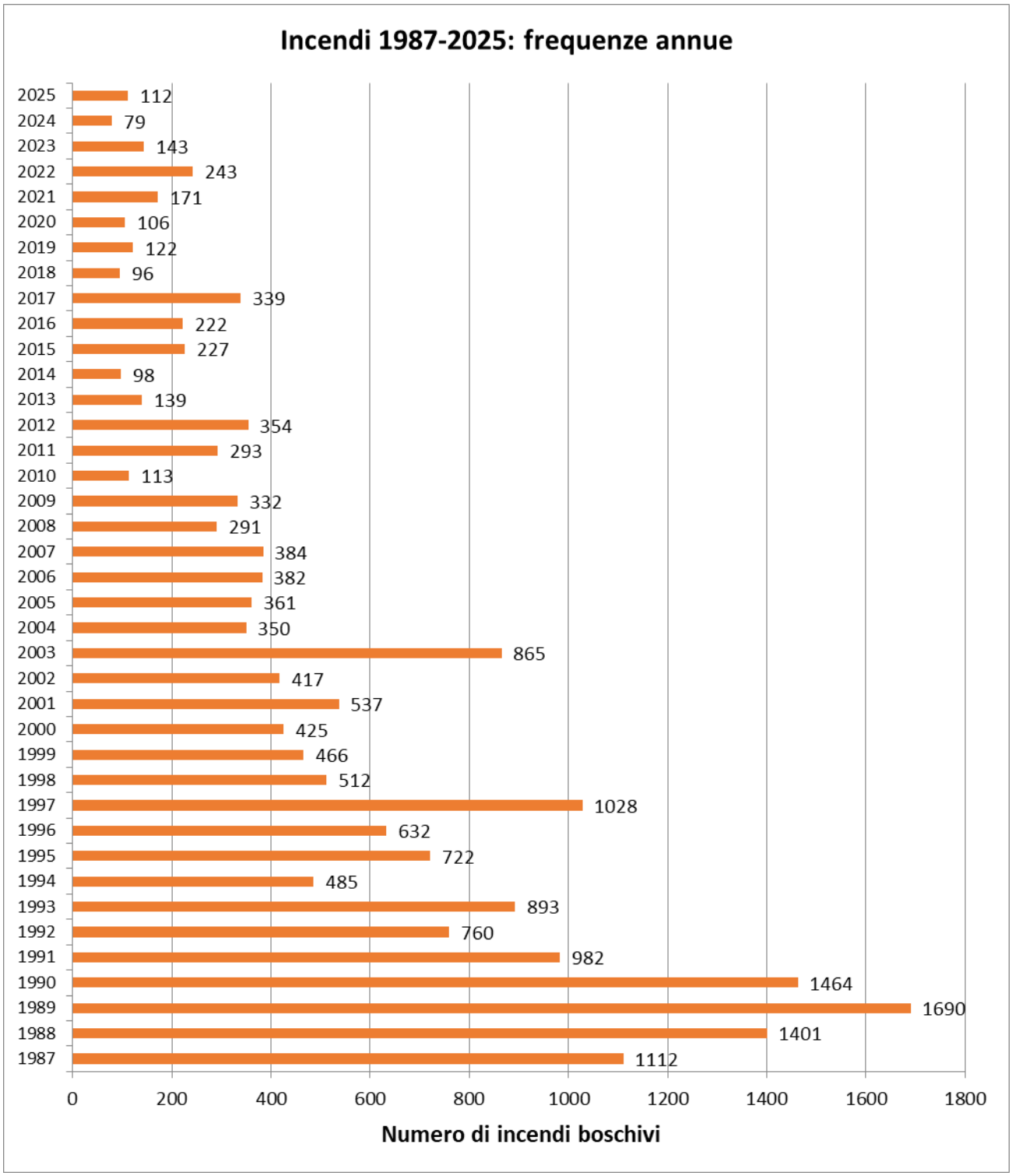


Figura 29. Evoluzione temporale del numero di incendi annuale.

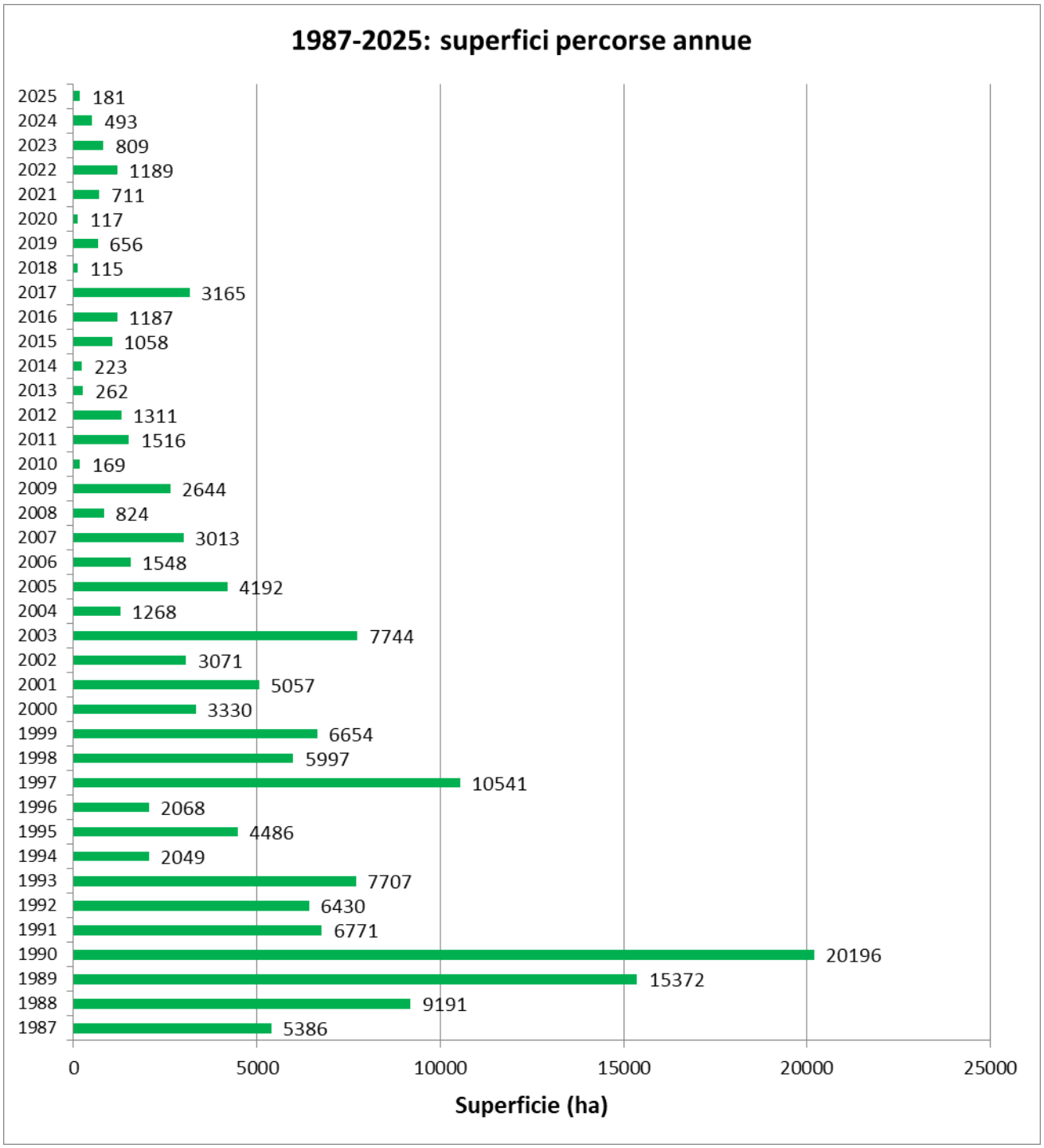


Figura 30. Evoluzione storica della superficie percorsa da incendi, espressa in ettari.

2. QBS-AR: QUALITA' BIOLOGICA DEI SUOLI

L'indicatore QBS-ar si basa sul grado di adattamento morfologico dei microartropodi nel suolo, l'indice fornisce informazioni sul grado di adattamento delle forme biologiche alla vita nel suolo e sulla qualità del suolo stesso. Le attività di monitoraggio nel caso del QBS-ar sono state condotte nel 2023 in 40 aziende, così come riassunto in Tabella 19.

agroecosistemi per provincia	oliveto	vigneto	prato-pascolo	tot aziende per provincia
SP	3	4	3	10
GE	3	3	2	8
SV	4	4	3	11
IM	5	4	2	11
tot aziende per agroecosistema	**15**	**15**	**10**	**40**

Tabella 19 Tipologia di aziende per provincia in cui sono stati eseguiti i campionamenti nei turni primaverili ed autunnale

I campionamenti sono stati eseguiti nel periodo primaverile e in quello autunnale e sono caratterizzati in alcuni areali, in particolare del ponente, da situazioni di siccità che hanno reso necessario variare la finestra temporale prevista, per attendere che le condizioni fossero idonee secondo quanto previsto dai protocolli adottati. Il numero di campioni complessivamente prelevati e analizzati è pari a 80.

In Tabella 20 è riportata la distribuzione delle aziende in relazione alla tipologia di conduzione e adesione ad eventuali misure del PSR.

agroecosistemi/misura	biologico	integrata	nessuna misura
oliveto	3	5	7
vigneto	3	3	9
Prato pascolo	4	4	2
totale	**10**	**12**	**18**

Tabella 20 Aziende e conduzione come emersa dall'adesione alle diverse misure del PSR.

Sono state considerate 40 aziende in totale, di cui 22 gestite con sistemi a ridotto impatto ambientale e premiate da misure del PSR e 18 gestite con sistemi convenzionali e non aderenti ad alcuna misura.
In Tabella 21 è possibile osservare gli EMI massimali calcolati per agroecosistema nei due diversi turni di campionamento e complessivamente per il 2023.

	Turno primaverile	Turno autunnale	2023
Conduzione per agroecosistema	**EMI massimale Media (dev.st; min; max)**	**EMI massimale Media (dev.st; min; max)**	**EMI massimale Media (dev.st; min; max)**
Oliveto	**131,8 (34,26; 198)**	**130,4 (41,54; 71; 200)**	**131,1 (37,42; 71; 200)**
biologico (3)	98,3 (19,5; 76; 112)	85 (19,28; 71; 107)	91,6 (18,82; 71; 112)
convenzionale (7)	131,5 (33,69; 76; 186)	140 (41,64; 87; 200)	135,7 (36,65; 76; 200)
integrata (5)	152,2 (29,24; 120; 198)	144,2 (36,14; 101; 188)	148,2 (31,28; 101; 198)
prato pascolo	**96,8 (33,02; 60; 169)**	**114,3 (26,51; 70; 150)**	**105,5 (30,5; 60; 169)**
biologico (4)	93 (25,03; 60; 117)	122,1 (23,78; 83; 150)	107,5 (27,82; 60; 150)
convenzionale (2)	90 (2,82; 88; 92)	112 (33,94; 88; 136)	101 (23,4; 88; 136)
integrata (4)	115 (76,36; 61; 169)	93 (32,52; 70; 116)	104 (49,57; 61; 169)
Vigneto	**139 (43,23; 67; 205)**	**117 (45,02; 52; 188)**	**123,8 (43,91; 52; 205)**
biologico (3)	139 (38,31; 95; 165)	86 (20,51; 66; 107)	112,5 (39,99; 52; 188)
convenzionale (9)	127,6 (42,48; 67; 183)	112,4 (46,65; 52; 188)	120 (43,99; 82; 205)
integrata (3)	131 (65,19; 82; 205)	162 (22,11; 137; 179)	146,5 (46,73; 82; 205)

Tabella 21 EMI massimali per tipologia di conduzione/agroecosistema. Tra parentesi il numero di aziende considerate.

Dai dati elaborati in tabella emerge che, anche per l'annata 2023, l'oliveto è l'agroecosistema che presenta i valori di EMI massimale medio più elevati.

Per quanto riguarda invece la tipologia di conduzione, integrata e convenzionale presentano valori superiori a quelli del biologico.

Esaminando poi i dati relativi alla conduzione per ogni agroecosistema considerato, visualizzati graficamente in Figura 31, è possibile osservare come l'EMI massimale per tipologia produttiva abbia un andamento differente nei diversi agroecosistemi: si riscontrano infatti valori massimi in vigneti e oliveti gestiti secondo agricoltura integrata, seguita dalla convenzionale, mentre si osservano valori medi più bassi nelle aziende a conduzione biologica. Nei prati pascolo i valori sono più o meno simili e leggermente più alti nel biologico e integrato rispetto alla conduzione convenzionale.

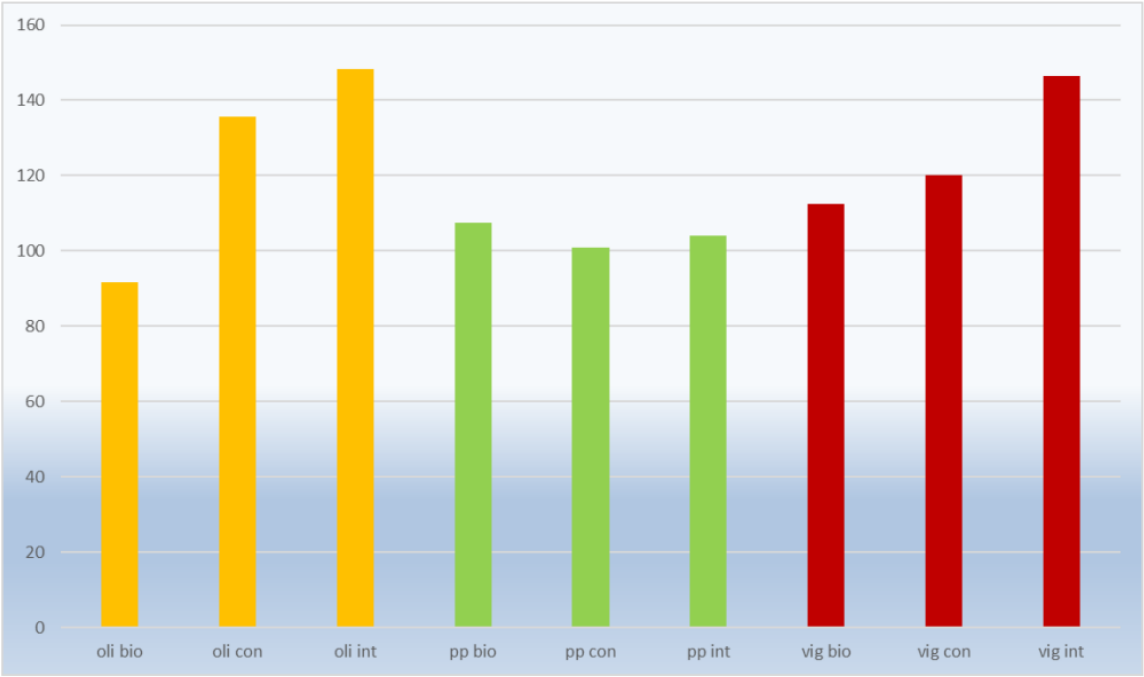


Figura 31 EMI massimali per tipologia produttiva/agroecosistema 2022

3. LEPIDOTTERI ROPALOCERI DIURNI

Vengono presentati i dati relativi ai rilievi condotti nel 2023 effettuati nelle 40 aziende distribuite sul territorio regionale nei tre diversi turni di campionamento, così come riassunto in Tabella 22.

agroecosistemi per provincia	oliveto	vigneto	prato-pascolo	tot aziende per provincia
SP	3	4	3	10
GE	3	3	2	8
SV	4	4	3	11
IM	5	4	2	11
tot aziende per agroecosistema	**15**	**15**	**10**	**40**

Tabella 22 Tipologia di aziende per provincia in cui sono stati eseguiti i campionamenti nei turni primaverile, estivo e autunnale

In Tabella 23 è riportata la distribuzione delle aziende in relazione alla tipologia di conduzione ed adesione ad eventuali misure del PSR.

agroecosistemi/misura	biologico	integrata	nessuna misura
oliveto	3	5	7
vigneto	3	3	9
Prato pascolo	4	4	2
totale	**10**	**12**	**18**

Tabella 23 Aziende e conduzione come emersa dall'adesione alle diverse misure del PSR.

Complessivamente sono state quindi considerate 22 aziende condotte con sistemi a ridotto impatto premiate da misure del PSR e 18 che non aderiscono ad alcuna misura.

I campionamenti sono stati condotti percorrendo il transetto interno ed il transetto esterno di ogni azienda nel tempo ed alla velocità stabilita (500 metri a transetto; 1Km/h; 30 minuti a transetto). Ogni transetto è a sua volta costituito da 5 sotto-transetti.

Complessivamente sono stati avvistati **4433** esemplari e riconosciute **57** diverse specie, distribuite a livello regionale. Non tutti gli esemplari avvistati sono stati riconosciuti: di 104 esemplari è stato possibile riconoscere soltanto famiglia e genere, ma non la specie. Questi appartengono a 8 generi diversi (Carcharodus, Pyrgus, Thymelicus, Polyommatus, Coenonympha, Erebia, Melitaea, Pieris) che compaiono, con una o più specie, nell'elenco delle specie determinate.
Quindi complessivamente gli esemplari non determinati sono **104** su **4433** (0,4%) e non sono stati considerati nelle elaborazioni.

Indice di vagilità

Per vagilità si intende l'attitudine di una specie a muoversi in diversi ambienti e quindi è possibile correlarla alla sensibilità agli impatti ambientali. I valori di vagilità sono compresi tra 1 e 5: specie a bassa vagilità mostrano maggiore sensibilità ambientale e specie ad alta vagilità possono essere ritenute occasionali o comunque maggiormente tolleranti alle varie pressioni antropiche. È stato possibile associare un valore di vagilità a **46** delle specie riconosciute: per le altre **11** specie, a cui corrispondono complessivamente **89** esemplari, non è invece disponibile un valore di vagilità e pertanto sono state escluse dalle elaborazioni di seguito proposte.

Turno di campionamento	Biologica (12)	Integrata (10)	Convenzionale (18)	Olivo (15)	Vite (15)	Prato pascolo (10)
06/04-10/06	0,38	0,23	0,29	0,36	0,11	0,37
16/06-06/08	0,64	0,30	0,44	0,41	0,34	0,64
10/09-27/10	0,24	0,19	0,17	0,27	0,14	0,19
2022	0,46	0,24	0,30	0,35	0,23	0,45

Tabella 24 Indice di vagilità per agroecosistema e per tipologia di conduzione. Tra parentesi è riportato il numero di aziende appartenenti alla tipologia considerata.

In Tabella 24 sono riportati gli indici di vagilità calcolati per il 2023 e per turno di campionamento. I **4240** esemplari sono stati raggruppati per valore di vagilità, considerando i due gruppi a bassa vagilità (1+2, alta sensibilità ambientale) ed alta vagilità (3+4+5, maggiore tolleranza). Il rapporto tra il numero di esemplari a bassa vagilità ed il totale degli esemplari rilevati esprime l'indice di vagilità, proposto anche in Figura 32.

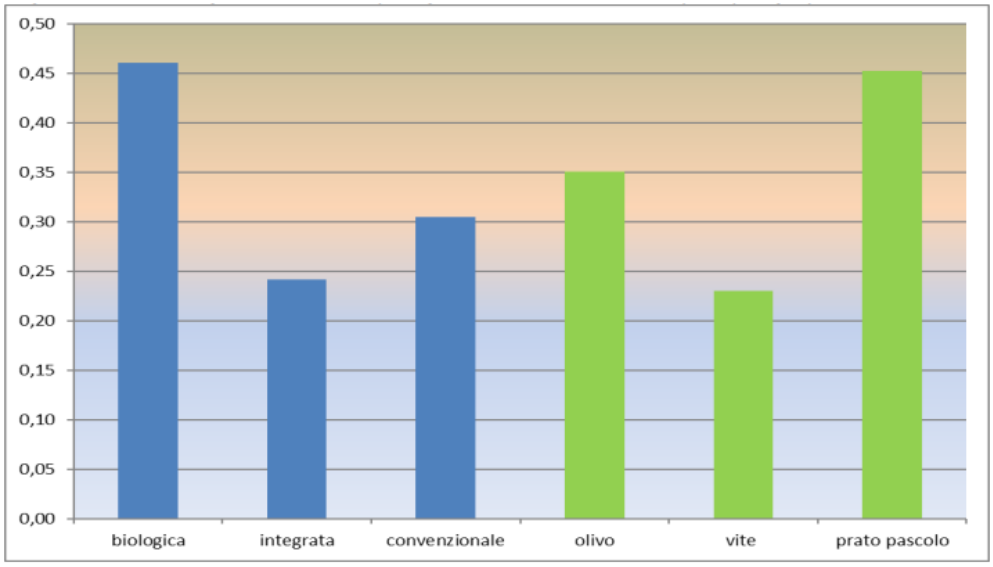


Figura 32. Indice di vagilità medio 2023 per agroecosistema (in verde) e per tipologia produttiva (in blu)

Anche nel 2023 è il prato pascolo a mostrare l'indice di vagilità più elevato; invariata anche la situazione del vigneto, che mostra sempre l'indice più basso. Analizzando la tipologia di conduzione, il biologico rivela nel complesso valori di vagilità superiori; si conferma anche nel 2023 il valore più basso per la conduzione integrata.

In Tabella 25 viene proposta la determinazione dell'indice per agroecosistema in rapporto alla tipologia di conduzione, rappresentata anche in Figura 33, per l'anno 2023 nel suo complesso.

Somma esemplari	**Oliveto biologico (3)**	**Oliveto integrato (5)**	**Oliveto convenz. (7)**	**Vite biologico (3)**	**Vite integrato (3)**	**Vite convenz. (9)**	**Prato Pascolo biologico (6)**	**Prato Pascolo integrato (2)**	**Prato Pascolo convenz. (2)**
B bassa vagilità (1+2)	132	127	212	85	76	167	491	47	129
A alta vagilità (3+4+5)	122	328	421	231	245	621	476	212	118
Totale individui	254	455	633	316	321	788	967	259	247
B/(B+A)	**0,52**	**0,28**	**0,33**	**0,27**	**0,24**	**0,21**	**0,51**	**0,18**	**0,52**

Tabella 25. Indice di vagilità per agroecosistema in rapporto alla tipologia di conduzione. Anno 2023. Tra parentesi è riportato il numero di aziende appartenenti alla tipologia considerata.

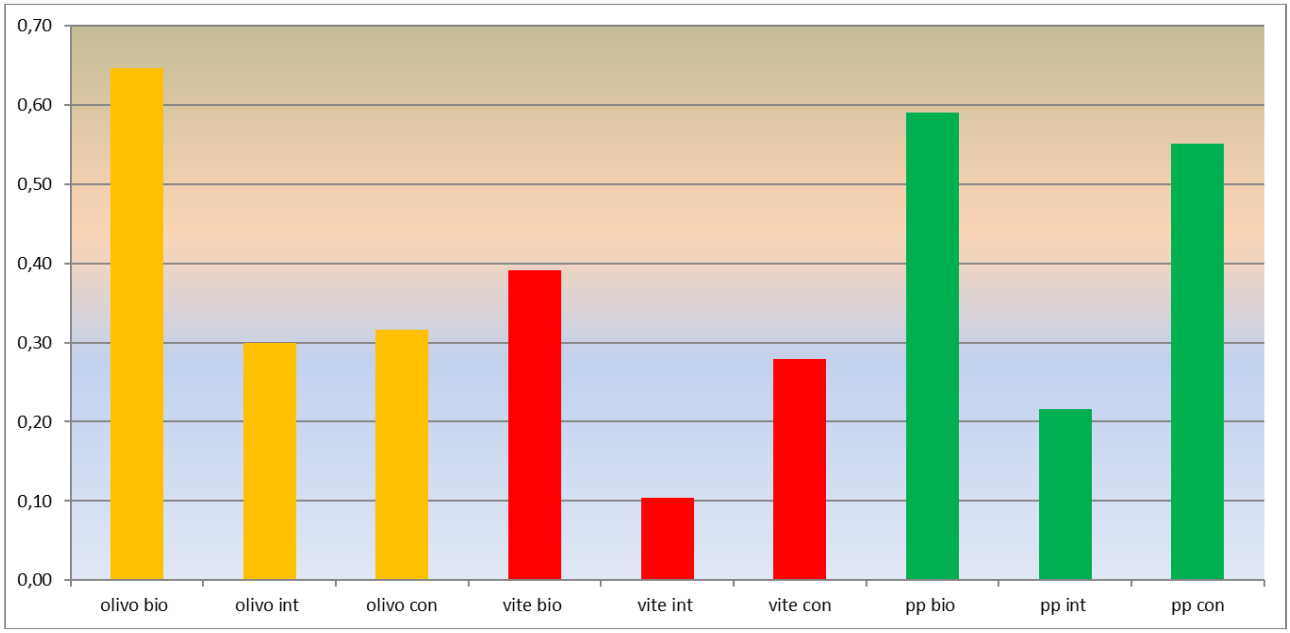


Figura 33. Indice di vagilità per agroecosistema in rapporto alla tipologia di conduzione. Anno 2023

Nel 2023 emergono per l'oliveto valori nettamente superiori nel biologico, maggiormente confrontabili la conduzione integrata e convenzionale, sebbene l'indice in quest'ultima risulti più elevata. Meno evidenti le differenze nel vigneto, ma è comunque il biologico a mostrare i valori più elevati, seguito da conduzione integrata e convenzionale. Nel pascolo emergono il biologico ed il convenzionale con valori confrontabili e risulta nettamente inferiore l'indice per la conduzione integrata, con il valore più basso tra tutti gli agroecosistemi. Se si confrontano i valori di vagilità delle aziende con tipologie di conduzione premiate da misure del PSR (biologica + integrata) e convenzionale, le prime mostrano un valore più elevato (0,37 vs 0,30).

Indici di Shannon, Evenness e Simpson

Gli indici di Shannon ed Evenness dipendono dal numero di campioni ed in particolare aumentano all'aumentare di questi; per poter rendere confrontabili agroecosistemi, tipologie produttive e periodi di campionamento con diverso numero di aziende, tutti gli indici sono stati calcolati per ogni singolo campionamento ed in seguito, per ogni tipologia considerata, è stata calcolata la media dei campioni relativi. Gli indici così calcolati risultano più bassi di quelli ottenuti considerando i campioni relativi alla tipologia nel suo complesso. I dati relativi al 2023 sono stati elaborati per azienda, nel complesso dei tre campioni, e di seguito elaborati per tipologia di agroecosistema e conduzione.

L'indice di Shannon fornisce la misura della diversità delle specie all'interno di una popolazione: il valore biologico della comunità è tanto maggiore quanto maggiore è il valore dell'indice.

Turno di campionamento	Biologica (12)	Integrata (10)	Convenzionale (18)	Olivo (15)	Vite (15)	Prato pascolo (10)
06/04-10/06	1,55	1,31	1,37	1,44	1,28	1,53
16/06-06/08	1,79	1,59	1,71	1,68	1,69	1,75
10/09-27/10	1,61	1,53	1,46	1,56	1,46	1,57
2023	**2,21**	**1,94**	**1,99**	**2,08**	**1,94**	**2,15**

Tabella26. Indice di Shannon per agroecosistema e per tipologia di conduzione. Tra parentesi è riportato il numero di aziende appartenenti alla tipologia considerata.

Nel 2023 si rileva un valore più elevato per la conduzione biologica, e quindi una più elevata diversità delle specie, in linea con quanto emerso lo scorso anno, seguita dalla conduzione convenzionale e infine dall'integrata, che mostra i valori più bassi; prendendo in considerazione invece l'agroecosistema, oliveto e prato pascolo mostrano valori confrontabili, leggermente inferiori invece quelli del vigneto.

L'indice di **Evenness** descrive l'equiripartizione delle specie all'interno di una popolazione: è compreso tra 0 ed 1 ed è tanto maggiore quanto maggiore è l'equiripartizione delle specie.

Turno di campionamento	Biologica (12)	Integrata (10)	Convenzionale (18)	Olivo (15)	Vite (15)	Prato pascolo (10)
06/04-10/06	0,43	0,39	0,4	0,43	0,37	0,43
16/06-06/08	0,48	0,45	0,49	0,49	0,49	0,42
10/09-27/10	0,49	0,44	0,44	0,48	0,44	0,46
2023	**0,46**	**0,43**	**0,44**	**0,47**	**0,43**	**0,44**

Tabella 27. Indice di Evenness per agroecosistema e per tipologia di conduzione. Tra parentesi è riportato il numero di aziende appartenenti alla tipologia considerata.

Osservando i risultati nel complesso, si notano valori prossimi allo 0,5 per tutte le tipologie considerate, indicando quindi una media ripartizione delle specie all'interno della popolazione; più elevati i valori del biologico e dell'agroecosistema oliveto, che mostrano quindi una maggior equiripartizione delle specie.

L'indice di Simpson (D) o di dominanza indica la probabilità che due esemplari, prelevati a caso da una comunità, appartengano alla stessa specie. I valori di questo indice non dipendono dalla grandezza di un campione e solitamente si valuta il valore complementare (1-D), in modo tale che i valori vicini allo 0 definiscano comunità a bassa diversità con elevata dominanza di una o poche specie, mentre valori vicino a 1 siano caratteristici di habitat ad elevata diversità e bassa dominanza. Quanto maggiore è la dominanza, tanto minore è il valore biologico della comunità e viceversa. In Tabella 28 i risultati dell'indice di dominanza di Simpson (1-D) per agroecosistema e conduzione.

Turno di campionamento	Biologica (12)	Integrata (10)	Convenzionale (18)	Olivo (15)	Vite (15)	Prato pascolo (10)
06/04-10/06	0,75	0,73	0,71	0,73	0,71	0,73
16/06-06/08	0,82	0,81	0,79	0,80	0,81	0,83
10/09-27/10	0,81	0,71	0,79	0,74	0,79	0,93
2023	**0,83**	**0,84**	**0,84**	**0,81**	**0,79**	**0,81**

Tabella 28. Indice di Simpson (1-D) per agroecosistema e per tipologia di conduzione. Tra parentesi è riportato il numero di aziende appartenenti alla tipologia considerata.

Relativamente all'indice di Simpson, si rilevano valori piuttosto elevati, sebbene inferiori rispetto al 2021, con un dato leggermente più alto per il biologico (come già riscontrato negli anni precedenti), per il quale emerge una superiore diversità di specie all'interno della popolazione, in particolare rispetto alla conduzione integrata. A livello di agroecosistema i valori ottenuti risultano piuttosto confrontabili.