MONITORAGGIO AMBIENTALE PSR 2014-2022

Ai sensi del DD. 4326/2015

RELAZIONE ANNUALE

2023

Maggio 2023

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)....18

C-38 PROTECTED FOREST....19

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

C-40 WATER QUALITY....20

C-41 SOIL ORGANIC MATTER....24

C-42 SOIL EROSION BY WATER....29

C-43 PRODUCTION OF RENEWABLE ENERGY FROM AGRICULTURE AND FORESTRY....31

C-44 USE OF ENERGY FROM AGRICULTURE, FORESTRY AND FOOD INDUSTRY....32

C-45 GHG EMISSION FROM AGRICULTURE....32

INDICATORI DI CONTESTO AMBIENTALE AGGIUNTIVI 35

1. PRINCIPI ATTIVI CONTENUTI NEI PRODOTTI FITOSANITARI DISTRIBUITI PER ETTARO DI SUPERFICIE TRATTABILE (FUNGICIDI, INSETTICIDI/ACARICIDI, ERBICIDI)....35

2. DISTRIBUZIONE DEGLI ELEMENTI NUTRITIVI CONTENUTI NEI FERTILIZZANTI (AZOTO, FOSFORO, POTASSIO)....36

3. NUMERO E LUNGHEZZA DEI CORPI IDRICI INTERESSATI DALLA PRESSIONE DI ORIGINE AGRICOLA....37

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....38

5. NUMERO DI CONCESSIONI A USO IRRIGUO ATTIVE PER BACINO 38
6. PORTATA MEDIA ANNUA DERIVABILE A FINI IRRIGUI PER BACINO 39
7. INTERVENTI SOTTOPOSTI A VALUTAZIONE DI INCIDENZA 39
8. HABITAT FORESTALI RETE NATURA 2000 39
9. HABITAT SEMI-NATURALI RETE NATURA 2000 40
INDICATORI DI IMPATTO AMBIENTALE 42
1. EMISSIONI IN ATMOSFERA (GHG) NEL SETTORE AGRICOLO 42
2. FBI 42
3. HNV-AGRICOLE 42
4. CONSUMI D'ACQUA IN AGRICOLTURA 42
5. QUALITÀ DELLE ACQUE 42
6. SOSTANZE ORGANICHE NEI SUOLI AGRARI 42
7. EROSIONE IDRICA DEI SUOLI 42
INDICATORI AGGIUNTIVI DI IMPATTO AMBIENTALE 43
1. PRODUZIONE DI ENERGIA RINNOVABILE DALL'AGRICOLTURA E DALLA SILVICOLTURA 43
2. WOODLAND BIRD INDEX (WBI) 43
3. HNV FORESTALI 43
4. NUMERO DI CAPI DELLE RAZZE INCENTIVATE RISULTANTI NEI LIBRI GENEALOGICI O NEI REGISTRI ANAGRAFICI 44
5. CO_2 FISSATA (SETTORE FORESTALE) 45
INDICATORI SPECIFICI PER LA MISURAZIONE DI ALCUNI EFFETTI NEGATIVI ATTESI 47
1. INCREMENTO DELLE SUPERFICI IRRIGATE 47
2. AUMENTO DEI CONSUMI IDRICI 47
3. VIABILITÀ FORESTALE REALIZZATA 47
4. TERRENO IMPERMEABILIZZATO 47
5. EMISSIONE DI PARTICOLATO DALLE CALDAIE A BIOMASSA 47
6. ETTARI (HA) DI HABITAT FORESTALI CON STATO DI CONSERVAZIONE PEGGIORATO 47
7. HA DI HABITAT SEMINATURALI CON STATO DI CONSERVAZIONE PEGGIORATO 48
8. N° SPECIE CON STATO DI CONSERVAZIONE PEGGIORATO 49

INDICATORI ALTERNATIVI VOLTI ALLA VALUTAZIONE DELLA BIODIVERSITA' 50

1. INCENDI BOSCHIVI 50
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 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 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).

[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

I contenuti del presente documento vanno a costituire elementi della Relazione Annuale di Attuazione (RAA 2022) 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 2014-2020).

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 2014-2022 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 2014-2022, 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 di Teramo e dagli archivi dell'ARA Liguria, Assonapa-Aia (Associazione Nazionale della Pastorizia), Anagrafe equidi, Registro Anagrafico Bovini.
- 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-RNN, 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 (2019) nel portale cartografico della Regione Liguria, relativi alla mappa dell'uso del suolo.
Nella relazione del 2017 i dati RRN sono stati affiancati a quelli elaborati con fonte Regione Liguria 2015. La carta di uso del suolo è stata aggiornata nel 2019: sono state analizzate le immagini aeree a colori naturali del 2016 e infrarosso del 2016, fornite dall'AGEA e le immagini ad alta risoluzione Google Earth e Bing Maps 2018; successivamente, la copertura del suolo della Provincia di Genova è stata ulteriormente oggetto di revisione.
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 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).

Per il sotto-indicatore indicato con “Aree naturali sul totale regionale”, nella relazione annuale del 2017 si era proceduto a raggruppare, sotto tale indicazione, tutte le classi esclusa la classe 1-Aree artificiali, in mancanza di una corrispondenza con la classificazione del database CORINE LAND COVER. Dal 2017 in poi, si è seguita l’indicazione contenuta nel documento rilasciato dalla Comunità Europea aggiornato al 2017, in cui le aree naturali sono individuate dalle zone con codici 41, 322 e 323, pertanto si è provveduto a modificare il valore numerico.

In Figura 1 si riporta la mappa dell’uso del suolo al 2019, 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).

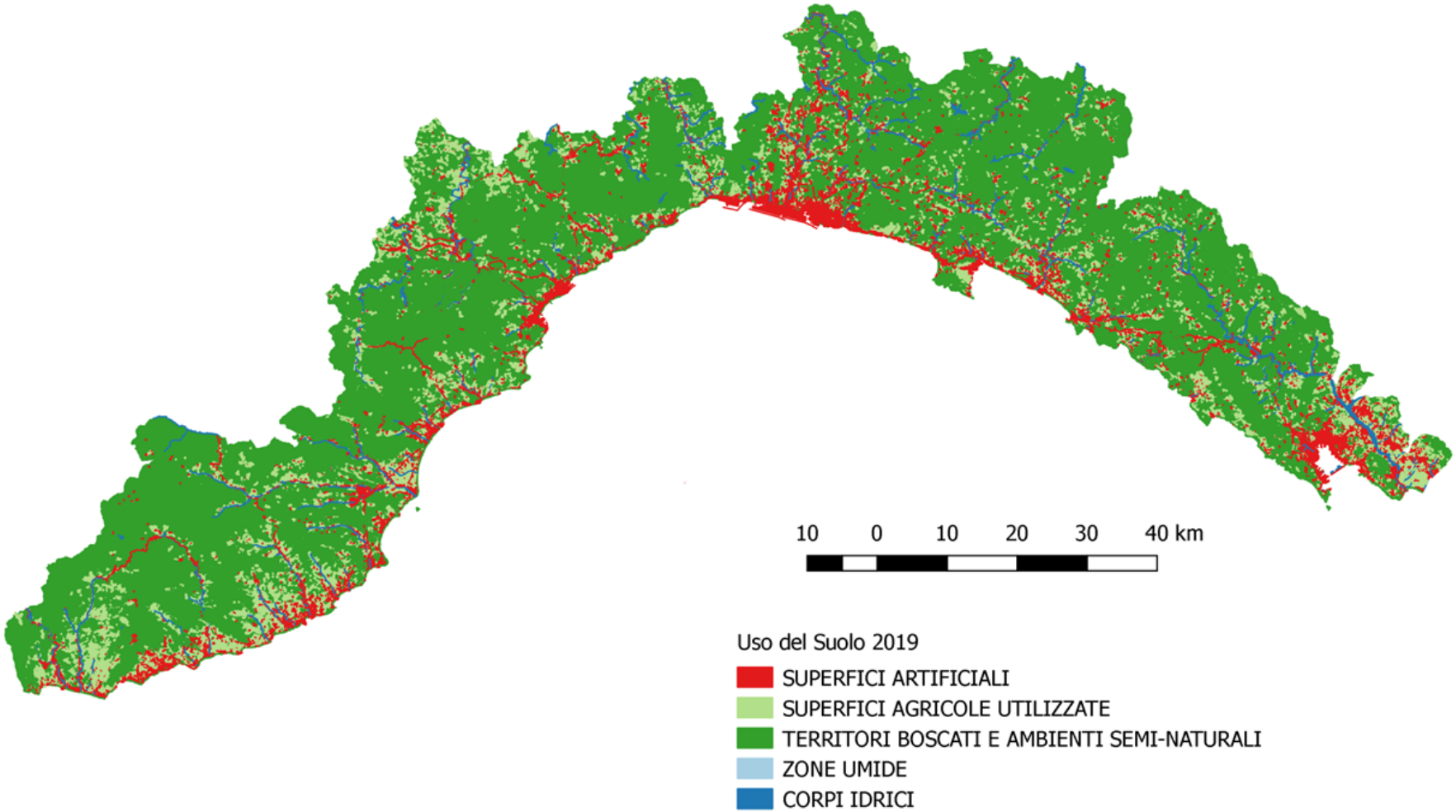

Figura 1. Mappa di uso del suolo (2019) del database cartografico regionale.

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

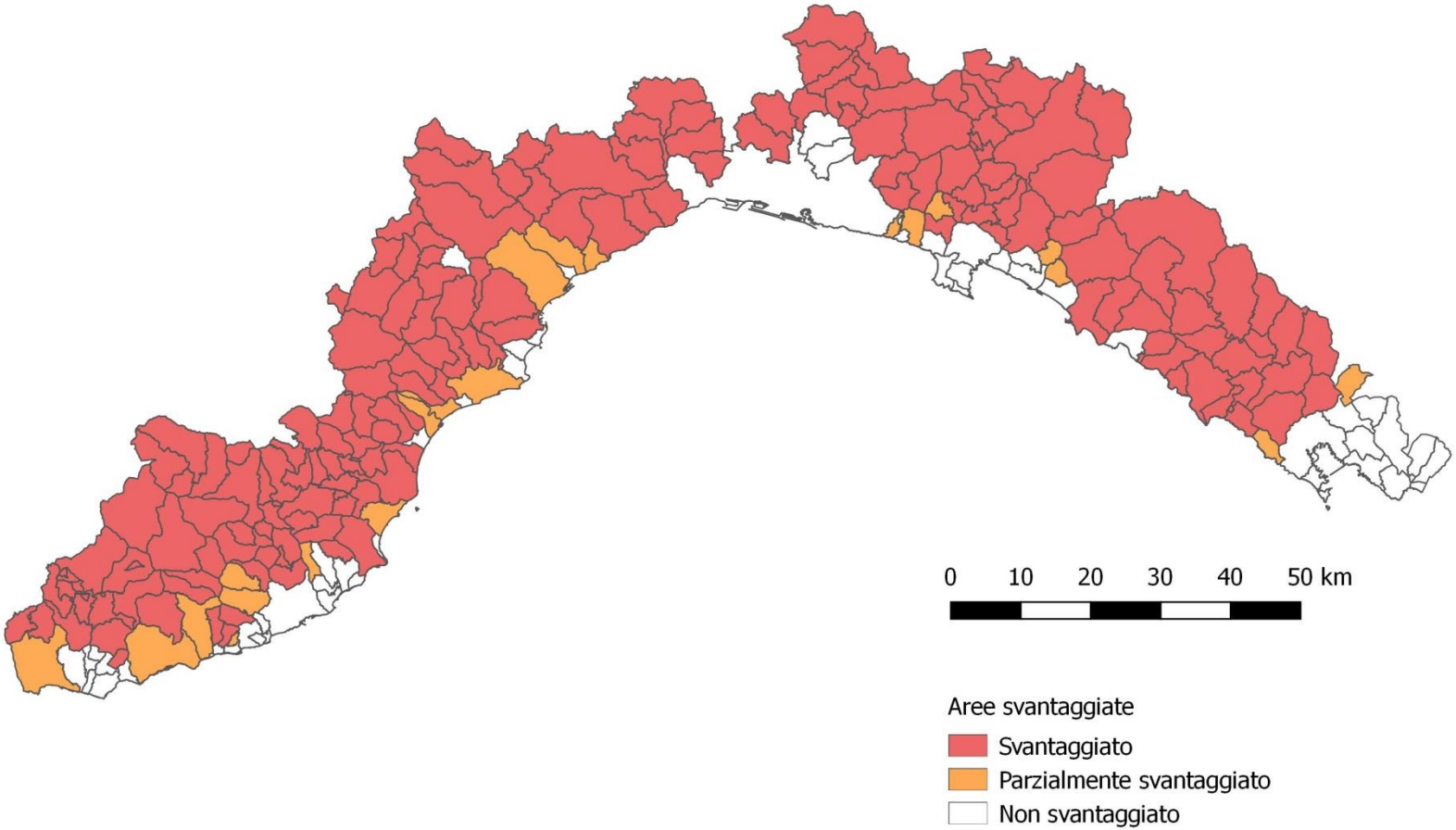

Figura 2. Mappa delle aree svantaggiate (Direttiva CEE 75/268) del database cartografico regionale.

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.

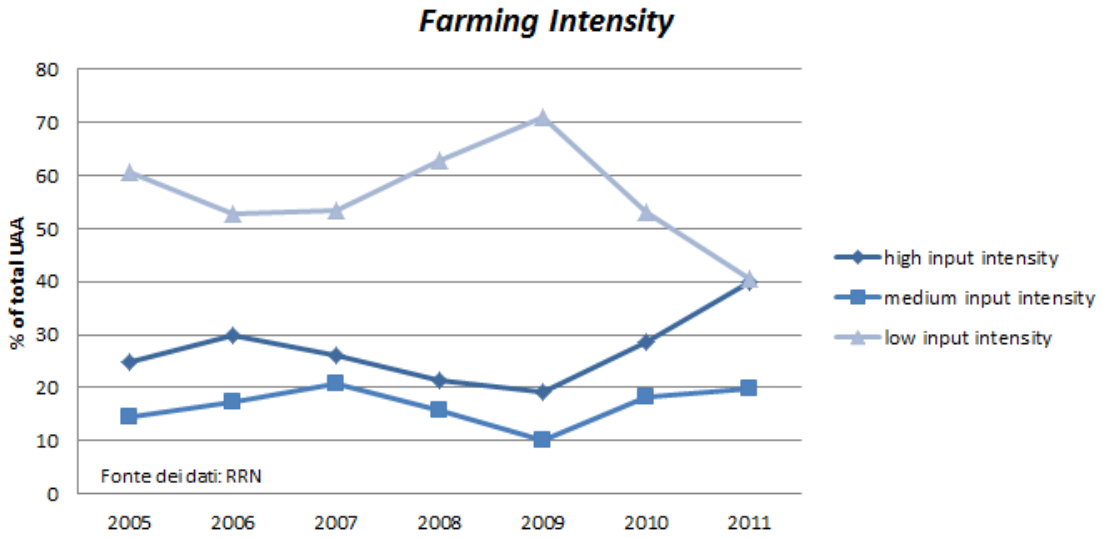

Figura 3. Andamento delle tre classi del *Farming Intensity*.

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.

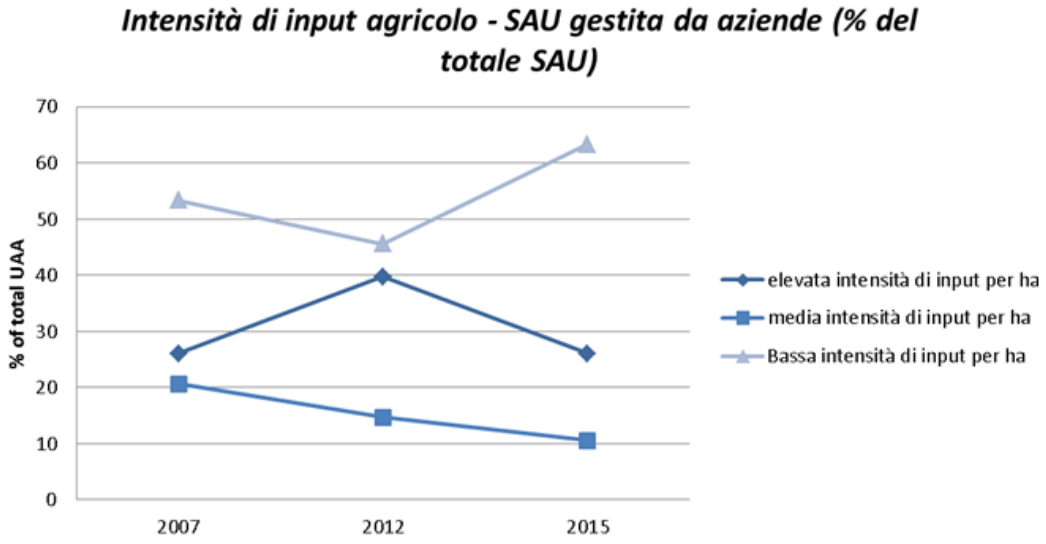

Figura 4. Andamento delle tre classi del *Farming Intensity.*

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

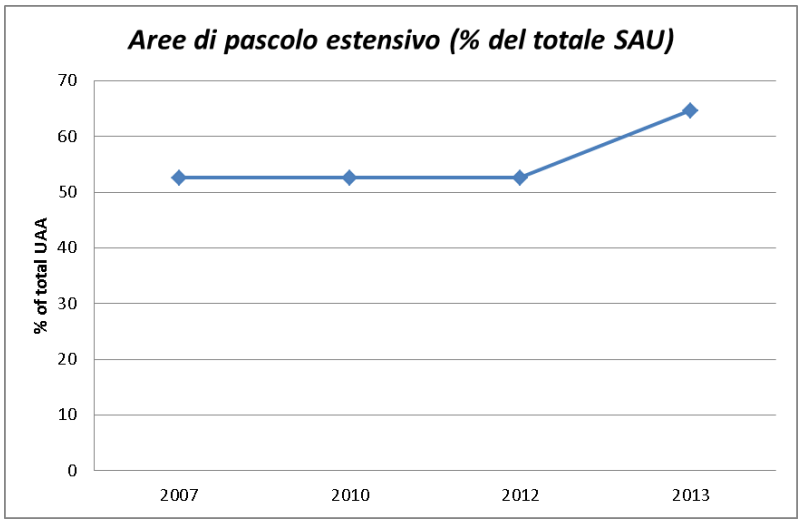

Figura 5. Andamento delle Aree di pascolo estensivo

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 2019, 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 le SAU, 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. 2019;
- Biodiversità - Habitat Rete Natura 2000;
- Zone a Protezione Speciale (ZPS) - DGR n.650/2012:
- S.I.C. Terrestri e Marini sc. 1:10000 - DGR n. 705/2012 e DGR n.613/2012 con Z.S.C. - DM MATTM 24/06/2015.

Per il tipo di dato, essenzialmente territoriale e statico, non si ritiene in futuro possa essere disponibile un aggiornamento significativo salvo revisioni consistenti, a livello regionale, della perimetrazione delle Aree Natura 2000.

La Figura 6 riporta le mappe degli habitat della Rete Natura 2000 (aree verdi), delle Zone a Protezione Speciale (ZPS, righe rosse) e dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC, righe blu) disponibili nel database cartografico regionale.

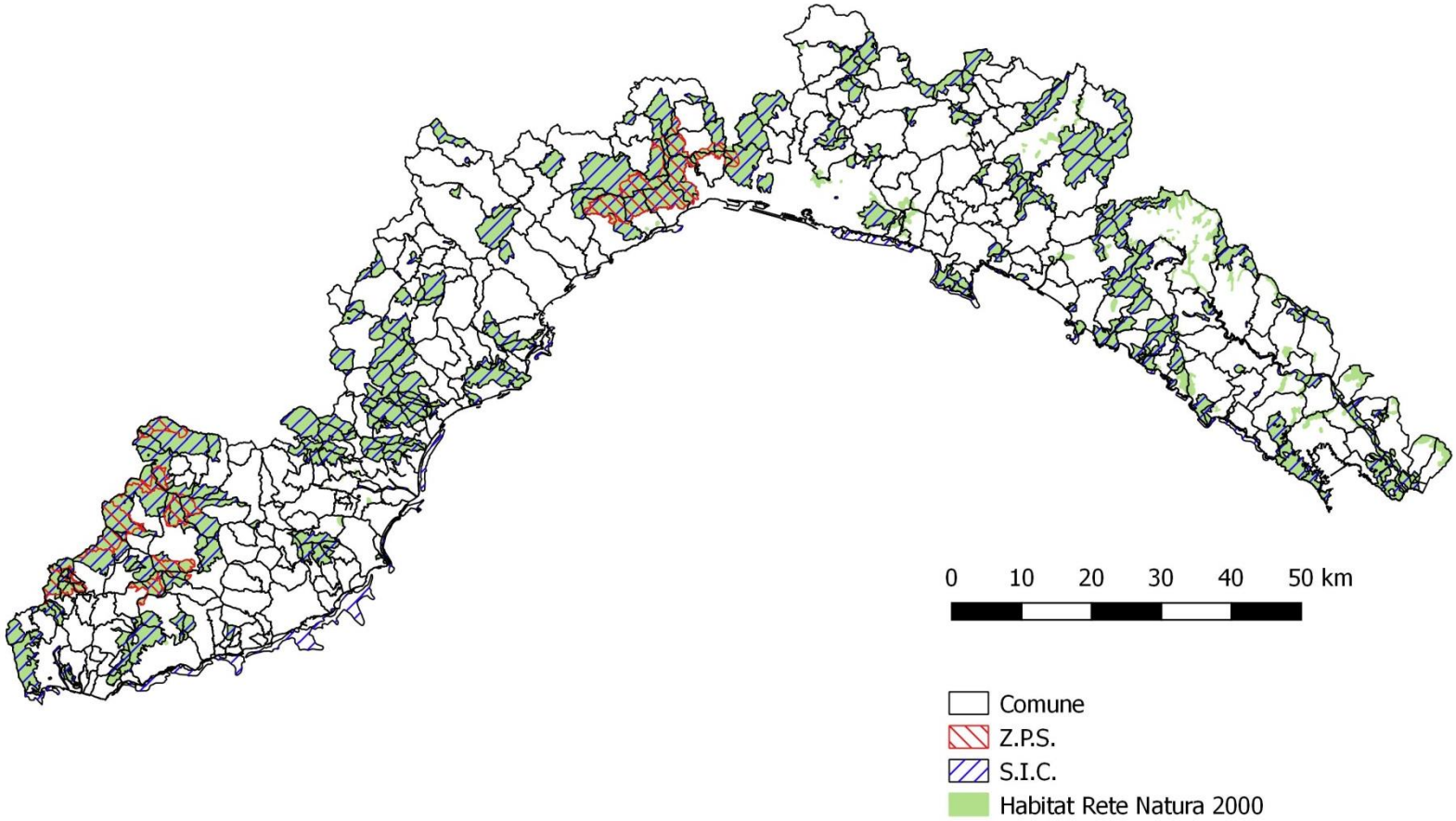

Figura 6. Mappa delle Zone a Protezione Speciale (ZPS, righe rosse), dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC, righe blu) e Aree Natura 2000 (aree verdi).

C-35: FARMLAND BIRD INDEX

Per il monitoraggio del *Farmland Bird Index* si è fatto riferimento al documento "Rete Rurale Nazionale & Lipu (2018). Liguria – *Farmland Bird Index* e andamenti di popolazione delle specie 2000-2021".

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.

Dal 2000 al 2021 le rilevazioni consentono di definire con certezza, al momento attuale, le tendenze in atto di 17 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.

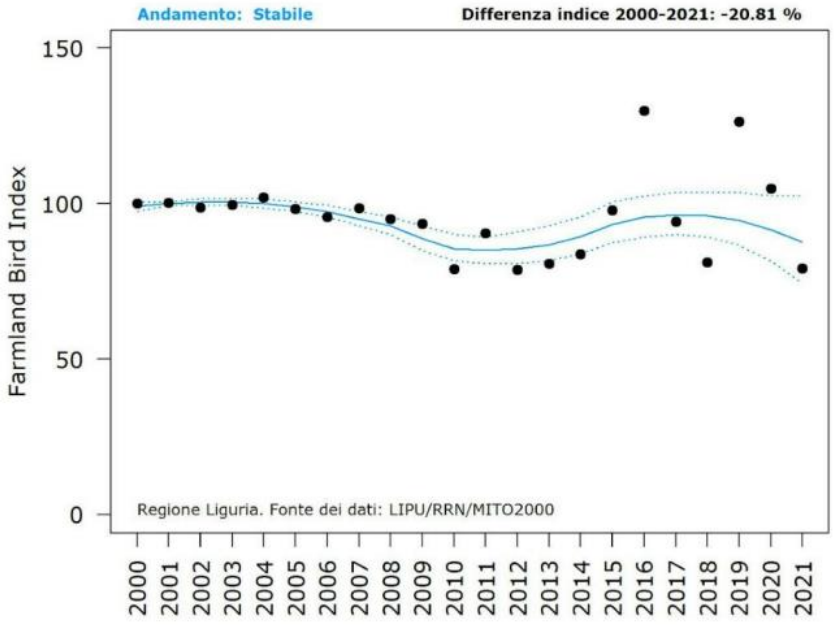

Figura 7. Andamento del Farmland Bird Index regionale nel periodo 2000-2021. I punti indicano i valori annuali del FBI (calcolato come media geometrica degli andamenti delle singole specie), la linea continua e le linee tratteggiate rappresentano rispettivamente la tendenza dell'indice ed il relativo intervallo di confidenza al 95% (stimati con MSI-tool) Fonte: Rete Rurale Nazionale & Lipu (2020). Liguria – Farmland Bird Index e andamenti di popolazione delle specie 2000-2021.

Anno	Farmland Bird Index
2000	100,00
2001	100,20
2002	98,72
2003	99,76
2004	101,91
2005	98,31
2006	95,47
2007	98,17
2008	95,79
2009	93,66
2010	77,94
2011	90,10
2012	82,37
2013	79,27
2014	82,06
2015	97,39
2016	129,29
2017	93,44
2018	79,03
2019	123,49
2020	102,29
2021	79,19

Tabella 3. Valori assunti dal Farmland Bird Index nel periodo 2000-2021

Il Farmland Bird Index ha avuto inizialmente un andamento in leggero declino. A partire dal 2015 l'indicatore aggregato ha mostrato vistose oscillazioni raggiungendo nel 2021 un valore poco superiore al minimo della serie (79,19).
Come è facile intuire, l'entità delle oscillazioni mostrata dal Farmland Bird Index a partire dal 2015 è poco plausibile dal punto di vista biologico ed è dunque dovuta, con buona probabilità, a istanze di tipo metodologico. A tal proposito è utile ricordare che la raccolta dati sul territorio regionale ha visto alternanza e sovrapposizione di differenti progetti e, soprattutto, ha prodotto intensità di campionamento molto differenti nel corso di questi vent'anni.
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".

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)

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;
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.

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

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.

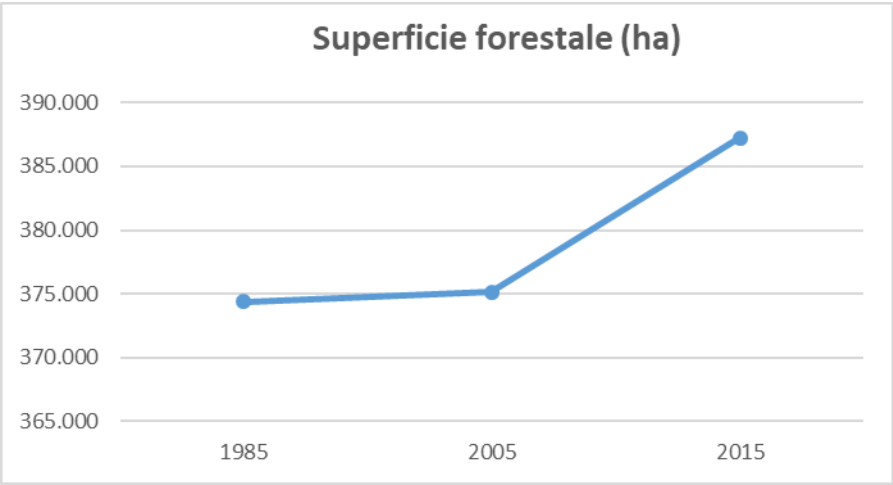

Figura 9. Evoluzione della superficie forestale.

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 **2022**.

Input N:

- *azoto contenuto nelle deiezioni animali:* ***881.142*** **kg** (Fonte: Anagrafe Nazionale Zootecnica)

=20,1 kg/ha, se consideriamo una SAU di 43784 ha (ISTAT 2010) oppure **17,8 kg/ha** se consideriamo una SAU di 49349 ha (RRN 2013)

- *azoto contenuto nei fertilizzanti inorganici:* **49,4 Kg/ha** (Fonte: ISTAT ultimo aggiornamento 2021)

- *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:* **46,1 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 2022). 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:* **654.509 Kg (**Fonte: Anagrafe Nazionale Zootecnica) **= 14,9 kg/ha** se consideriamo una SAU di 43784 ha (ISTAT 2010) oppure **13,3 kg/ha** se consideriamo una SAU di 49349 ha (RRN 2013)

- *fosforo contenuto nei fertilizzanti inorganici:* **28,4 Kg/ha** (Fonte: ISTAT-ultimo aggiornamento 2021)

Output P:

- *fosforo asportato da produzione raccolta:* **16,1 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 2022). 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 2022

BILANCIO N (kg/ha)		BILANCIO P (kg/ha)	
INPUT	20,1+ 49,4+ 20	**INPUT**	14,9+ 28,4
OUTPUT	46,1	**OUTPUT**	16,1
RISULTATO	**43,4 kg/ha**	**RISULTATO**	**27,2 kg/ha**

RISULTATO: BILANCIO AZOTO E FOSFORO AL 2021

BILANCIO N (kg/ha)		BILANCIO P (kg/ha)	
INPUT	22,7+ 79,9+ 20	**INPUT**	16,5+ 32,4
OUTPUT	69,8	**OUTPUT**	27,4
RISULTATO	**52,8 kg/ha**	**RISULTATO**	**21,5 kg/ha**

Se si confrontano i valori con quelli del precedente report (2021) si può notare un decremento di surplus di azoto e un incremento di fosforo.

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 2021 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 (

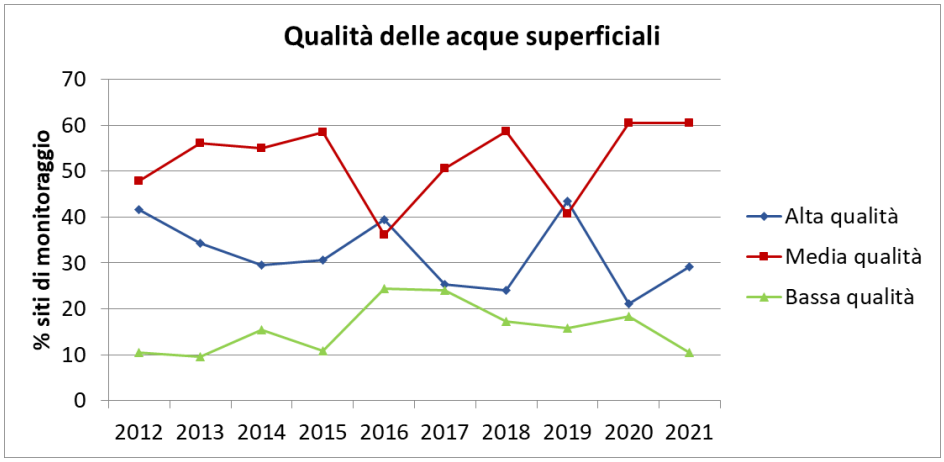

Figura 10), è visibile, per la curva relativa ai corpi idrici di alta qualità, un andamento oscillante con valori di minimo nel 2018 e nel 2020. Nel 2021, la percentuale di corpi idrici superficiali di alta qualità per la presenza di Nitrati aumenta (dal 21,05% nel 2020 al 29,17%), si mantiene pressoché stabile la percentuale di corpi idrici di media qualità (dal 60, 53% del 2020 al 60,42% del 2021) e diminuisce quella relativa ai corpi idrici di bassa qualità (dal 18,42% del 2020 al 10,42% del 2021).

La qualità delle acque sotterranee (Figura 11) ha registrato nel 2021 un lieve peggioramento rispetto al 2020. Più precisamente, sono aumentati i corpi idrici di bassa qualità a scapito dell'andamento dei corpi idrici di media; i corpi idrici di alta qualità sono pressoché stabili. 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. 1047 del 15 novembre 2016 è stato aggiornato il programma di azione ed identificazione di una uova zona vulnerabile ai nitrati di origine agricola e con DGR n. 1096 del 15 dicembre 2017 è stato aggiornato il programma di azione nitrati per le zone vulnerabili di Albenga e Ceriale e di Arma di Taggia per il sessennio 2016-2021. 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).

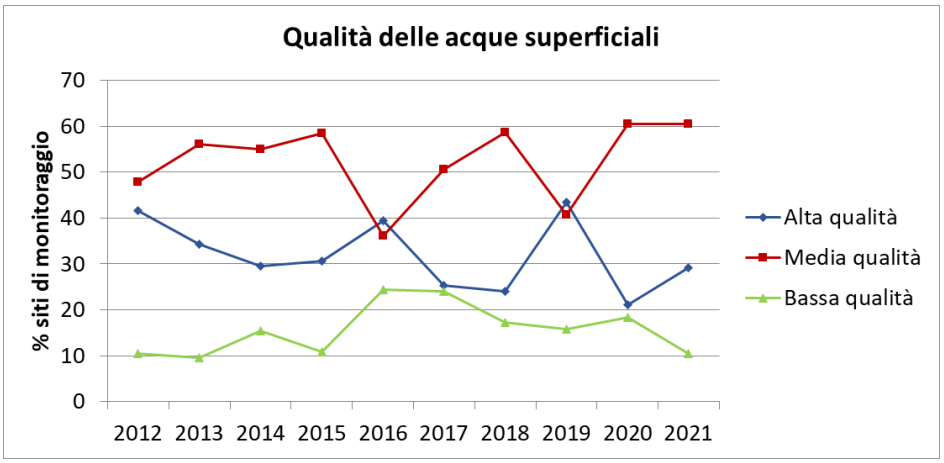

Figura 10. Evoluzione della qualità delle acque dolci superficiali per la presenza di Nitrati.

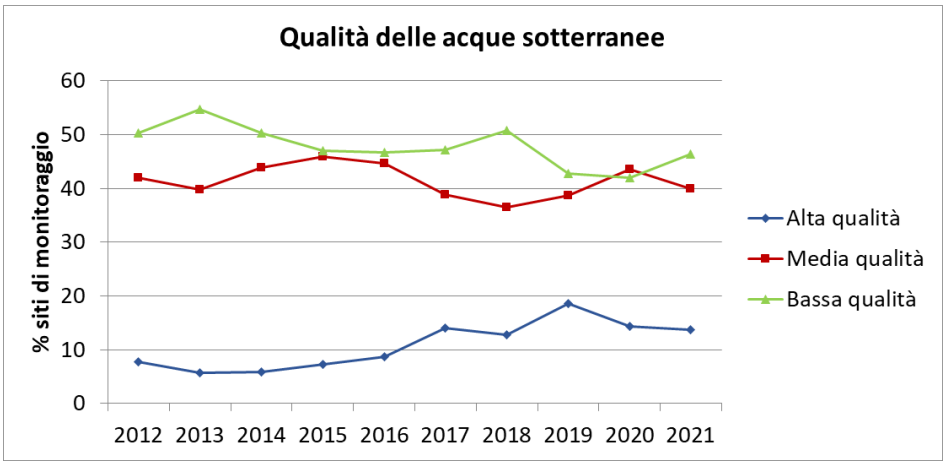

Figura 11. Evoluzione della qualità delle acque dolci sotterranee per la presenza di Nitrati.

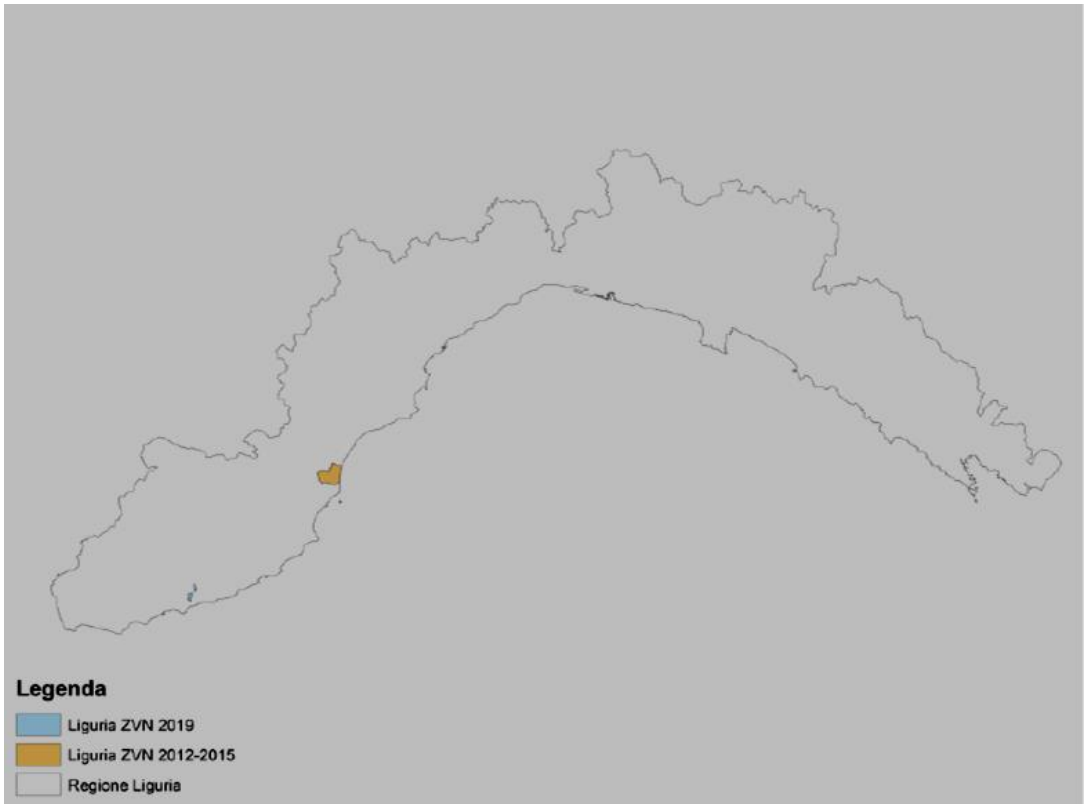

Figura 12 Mappa delle zone vulnerabili della Liguria

C-41 SOIL ORGANIC MATTER

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.

I dati del triennio 2011-2013 riportati della relazione precedente costituiscono la baseline per il monitoraggio. Nella presente relazione sono stati mantenuti i dati del triennio 2014-2016 a cui è stato aggiunto l'aggiornamento per il triennio 2017-2019.

Sulla base dei dati puntuali di sostanza organica è stata realizzata una mappa tematica della sostanza organica di tutta la Liguria (per il triennio 2014-2016 Figura 14)

Figura 14. Mappa tematica della sostanza organica (%) riferita al periodo 2014-2016

A partire dalla mappa della sostanza organica è stato dapprima ottenuto il layer del carbonio organico e poi è stata derivata la mappa dello stock di carbonio organico (ton/ha).

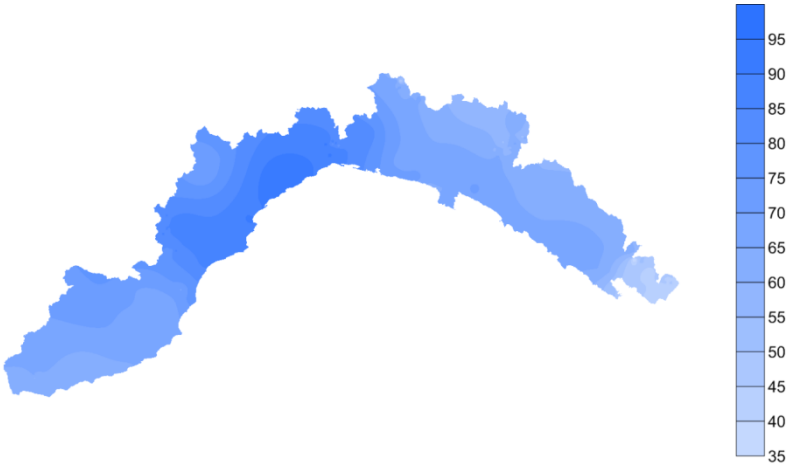

Figura 15. Stock di carbonio organico (ton/ha) nel periodo 2014-2016.

Alla nuova mappa è stato poi sovrapposto il layer dei suoli agrari, derivato dalla Carta d'uso del suolo. A questo punto è stato possibile stimare l'ammontare di carbonio organico sui suoli agrari per il triennio.

Le mappe mostrano per il triennio 2014-2016 una complessiva diminuzione dell'indicatore rispetto al triennio precedente, sia in termini di percentuale di sostanza organica che di stock di carbonio organico.

Nella mappa sottostante lo scarto di sostanza organica (%) tra il triennio 2011-2013 e quello 2014-2016.

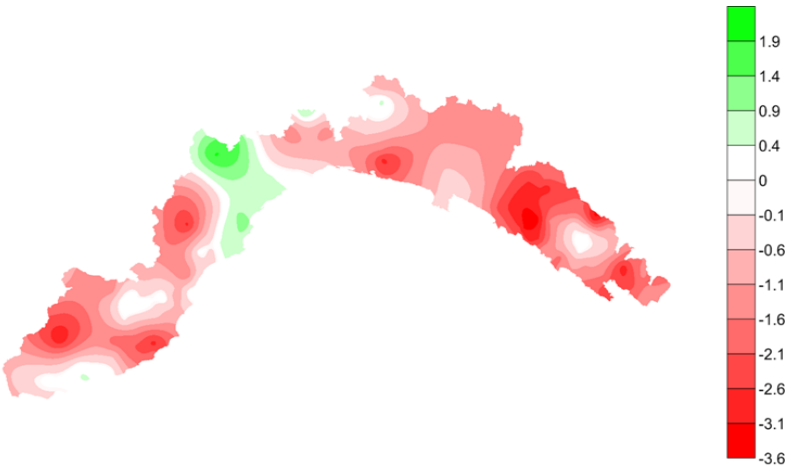

Figura 16. Mappa tematica dello scarto di sostanza organica (%) tra i due periodi.

2014-2016

Ton totali di carbonio organico: **5.581.514** ton

Media SO%: **3,29**

Media ponderata SO%: **3,397371**

Media CO%= 1,90% e trasformato in g/kg=> **19,0**

Media ponderata CO%: 1,97% e trasformato in g/Kg=> **19,7**

Con la stessa metodologia sono stati elaborati i dati di sostanza organica relativi al triennio 2017-2019.

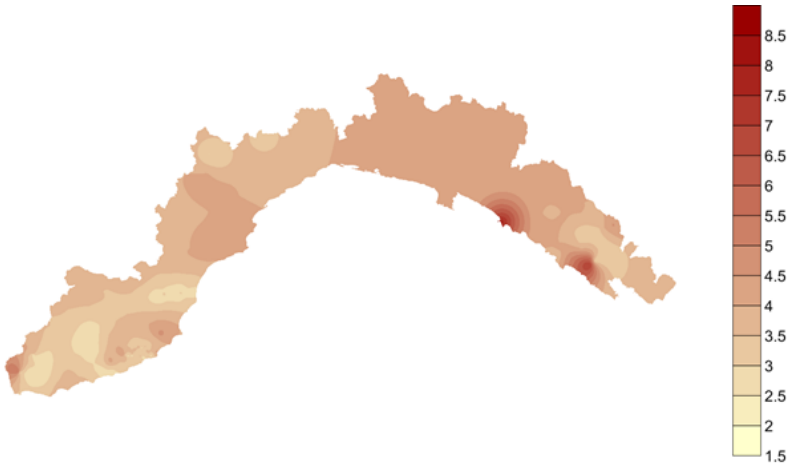

Figura 17. Mappa tematica della sostanza organica (%) riferita al periodo 2017-2019.

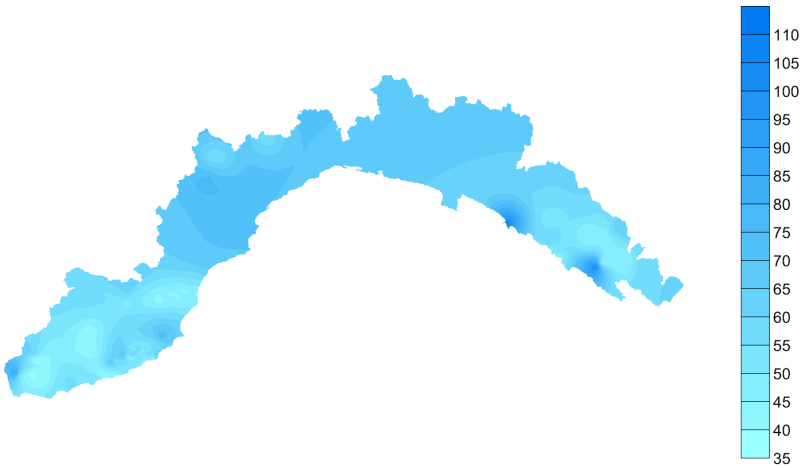

Figura 18. Stock di carbonio organico (ton/ha) nel periodo 2017-2019

La sostanza organica del nuovo 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**

Infine, è stata realizzata un'ulteriore elaborazione a partire dalla carta dello stock di carbonio organico nei suoli italiani, che l'Italia fornirà alla Global Soil Partnership. Attraverso tale carta, sovrapponendo i poligoni della Carta d'uso del suolo ligure corrispondenti ai terreni agricoli, è stata realizzata la carta dello stock di carbonio organico sui suoli agrari liguri (ton/ha), sulla base della quale risulta un ammontare di carbonio organico totale pari a **3.904.859** ton.

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.

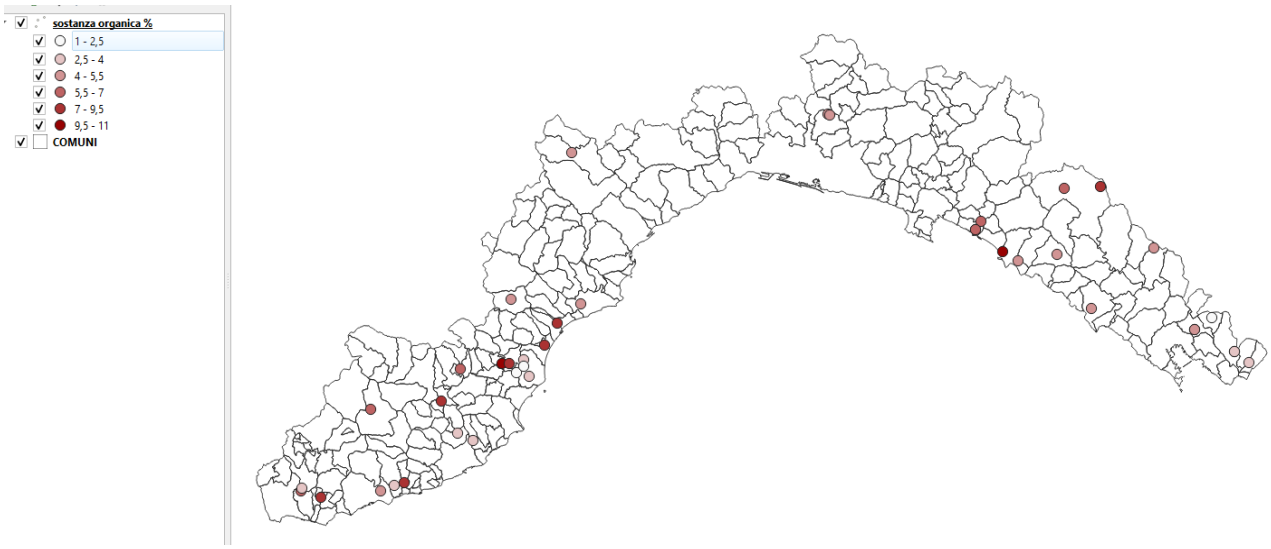

Figura 19. Mappa tematica contenuto di sostanza organica (triennio 2020-2022)

Allo stesso modo è stata realizzata la mappa puntuale del **confronto tra la sostanza organica 2020-2022 e quella del 2018-2019**.

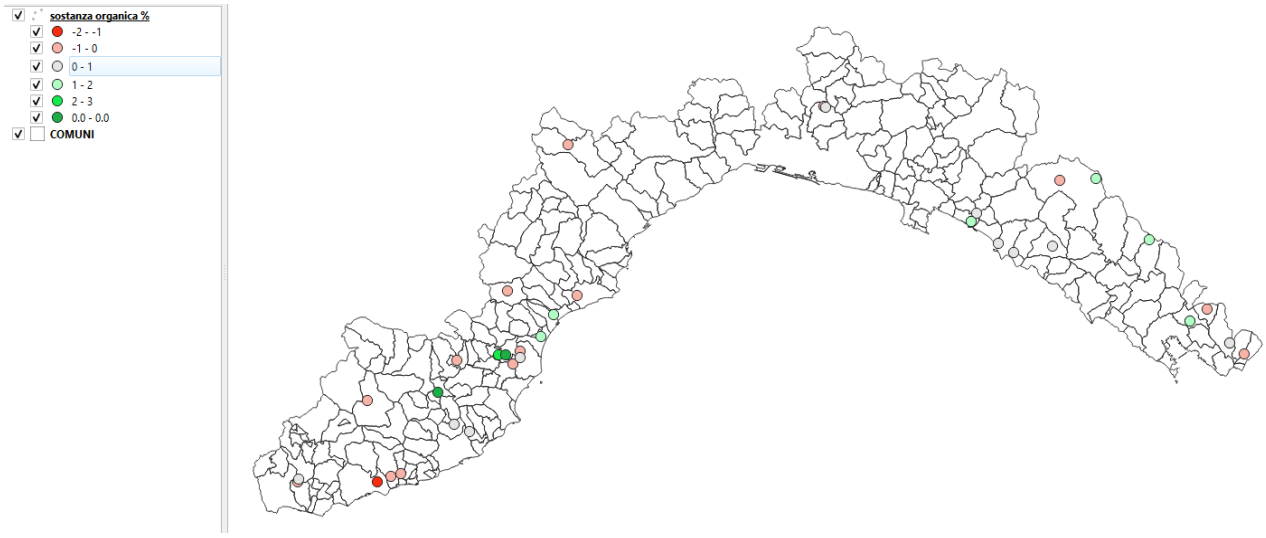

Figura 20. Mappa puntuale confronto sostanza organica 2020-2022 e 2018-2019

Come si può notare, in alcuni punti è stato riscontrato un innalzamento del valore e in altri una diminuzione.

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 21, rappresentante il tasso medio di perdita suolo a causa dell’erosione idrica (tonnellate/ha/anno).

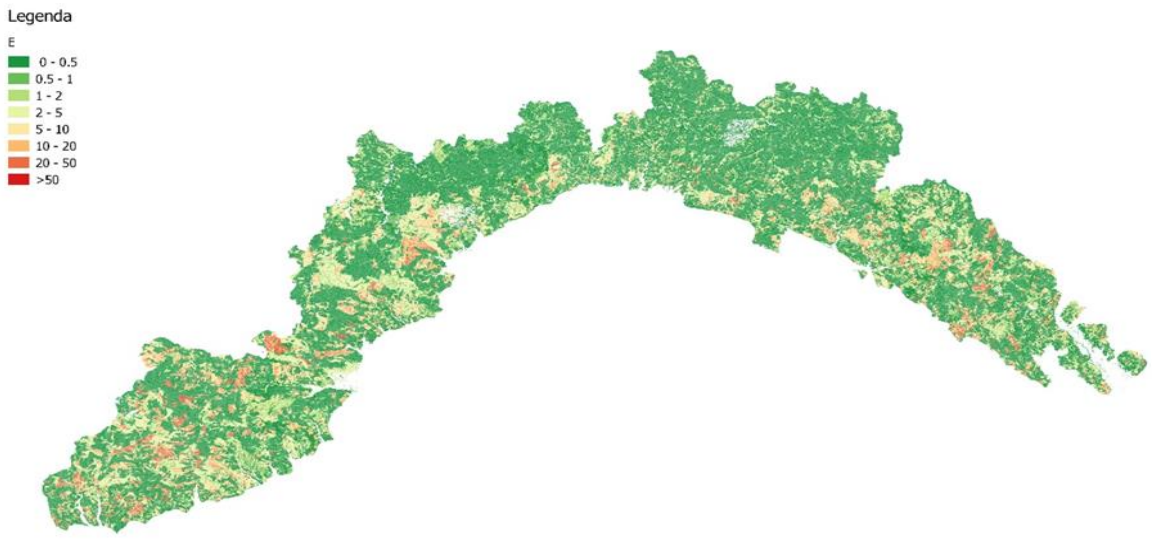

Figura 21. Tasso medio di perdita del suolo.

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 2021 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 di questi dati, la produzione ligure da bioenergie al 2021 è pari a 26,6 GWh equivalenti a 2,29 ktep[6] (in netta diminuzione rispetto ai 4,21 ktep del 2020). La produzione di bioenergie rispetto al totale della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile in Liguria risulta circa il 5,5% (rispetto al 9,17% del 2020).
Come presentato dal grafico seguente, nel 2021 si ha una sostanziale diminuzione della produzione elettrica da bioenergie che inasprisce il trend decrescente in atto dal 2013.

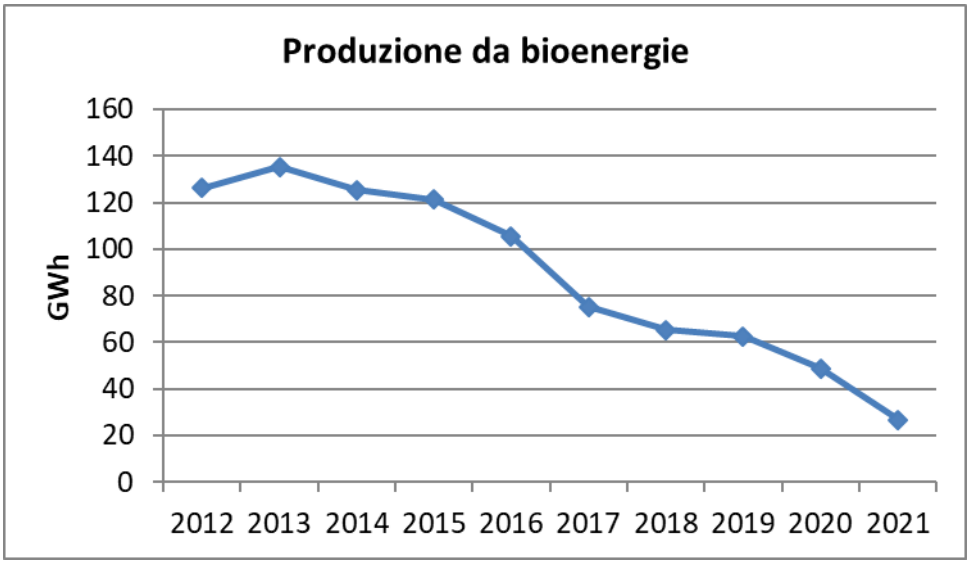

Figura 22. Produzione di energia elettrica da bioenergie.

[6] Fattore di conversione: 1 ktep=11.628 MWh

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

Attraverso il Bilancio Energetico Regionale del 2016 elaborato da Regione Liguria sono stati stimati a 45 ktep i consumi finali energetici in agricoltura e pesca. I consumi di riferimento del settore "food production" non sono valorizzati nel dettaglio.
Per l'anno 2013 si è fatto riferimento al bilancio energetico regionale elaborato da ENEA, mentre per gli anni precedenti si è estratto il dato dai Bilanci regionali di Regione Liguria.

	Consumi finali energetici (ktep)				
	2005	2008	2011	2013[7]	2016
Agricoltura e pesca	37,12	33,59	49,46	25	45

Tabella 4. Consumi di energia in agricoltura e pesca.

I consumi dell'anno 2013 risultano significativamente inferiori rispetto ai consumi registrati negli anni precedenti e nel 2016, 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 il bilancio 2013). In particolare, i dati del Bilancio Energetico Regionale del 2016 non possono essere confrontati con i dati dei bilanci precedenti poiché in occasione dell'ultimo aggiornamento non è stato eseguito il ricalcolo dei dati degli altri bilanci.
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 del 2019 (SAU=90056,28 ha e superficie forestale= 367.024,09 ha). Il consumo totale di energia finale si riferisce al dato estratto dal Bilancio Energetico Regionale (BER) 2016 che non comprende i consumi della navigazione marittima.

C-45 GHG EMISSION FROM AGRICULTURE

La fonte utilizzata per la quantificazione dell'indicatore di contesto è l'inventario nazionale ISPRA 2019.
L'Inventario di Regione Liguria delle Emissioni in Atmosfera è stato aggiornato al 2016, mentre l'inventario nazionale con disaggregazione regionale delle emissioni ISPRA è aggiornato al 2019, per questo motivo è stato utilizzato quest'ultimo database per l'aggiornamento degli indicatori.
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) (Tabella 5).

Si noti pertanto che tale indicatore (Allegato 1) differisce da quanto inserito al momento nel PMA del PSR dove non vengono computati gli apporti di CO_2, in quanto non richiesti.
Per la conversione da Metano (CH_4) e Protossido di Azoto (N_2O) sono stati utilizzati i fattori proposti da ISPRA e, rispettivamente, 25 per il metano e 298 per il protossido di azoto.

[7] Fonte Enea

macrosettore AGRICOLTURA - Liguria	ISPRA 2019 (kt)	kt CO_2 eq
EMISSIONI GHG settore agricolo		
CH_4	1,243	31,09
N_20	0,071	21,05
CO_2 (fuoristrada agri 08060000)	102,805	102,85
CO_2 (fuoristada silv 08070000)	0,040	
TOTALE GHG		**155,52**
EMISSIONI NH_3 settore agricolo	**0,522**	

Tabella 5. Emissioni relative al macrosettore AGRICOLTURA.

I dati dell'inventario ISPRA al 2019 sono stati utilizzati per aggiornare i seguenti sotto indicatori:

- "Emissioni annuali aggregate di CH_4 e N_2O da attività agricole": è stato preso in considerazione interamente il macrosettore 10;
- "Emissioni ed assorbimenti annuali aggregati di CO_2 e N_2O da terreni coltivabili, pascoli secondo le categorie IPCC di uso del suolo, cambio uso e settore forestale"; sono stati considerati i soli codici SNAP 113201 e 113202 (coltivazioni), 113301 e 113302 (praterie)
- "Emissioni totali di gas serra compresi LULUCF (esclusi 080502 traffico aeroportuale internazionale e 080504 traffico navale internazionale)"; sono stati considerati per il calcolo tutti i macrosettori (tranne i codici SNAP 080502 e 080504) e tutti gli inquinanti che compongono i gas serra (HFCs, PFCs e SF_6 compresi).

Per quel che riguarda la riduzione della percentuale di emissioni di GHG sul totale il trend è in leggera crescita di qualche decimo di punto percentuale, mentre la quantità delle emissioni di GHG è in diminuzione.

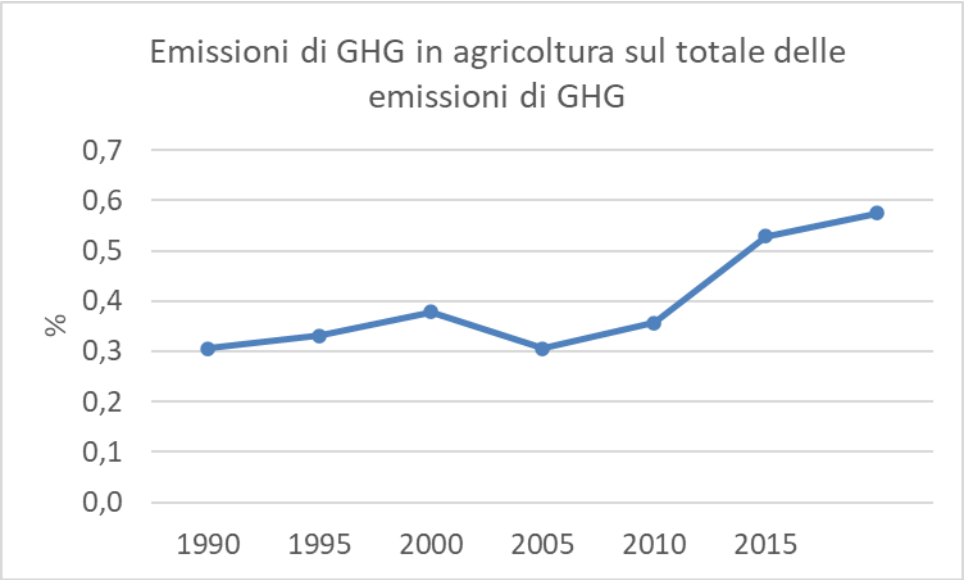

Figura 23. Emissione di gas a effetto serra in agricoltura sul totale delle emissioni di GHG (in percentuale, fonte ISPRA).

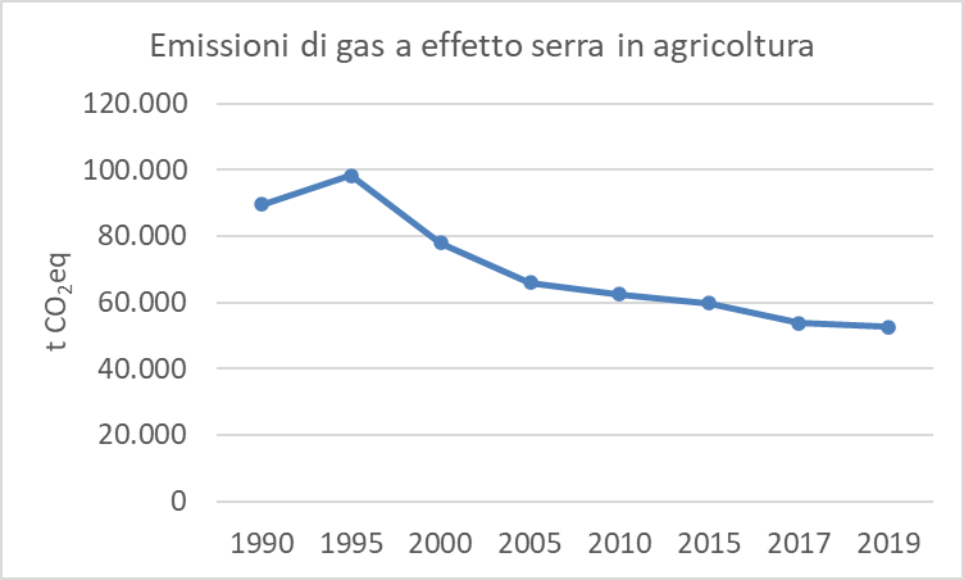

Figura 24. Emissione di gas a effetto serra in agricoltura (in tonnellate, fonte ISPRA).

Per le emissioni di ammoniaca, sono stati usati i dati di ISPRA aggiornati al 2015 per il calcolo dei sotto indicatori "Emissioni di NH3 fertilizzanti azotati sintetici" (solo settore 1001) ed "Emissioni di NH3 totale agricoltura" (tutto il macrosettore 10).

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 i dati sono stati reperiti dal database ISTAT (http://dati.istat.it, all'interno del tema Agricoltura).

	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	1,31	0,17	0,34	3	**4,82**

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

Dall'analisi dell'andamento dei dati si può osservare un marcato calo dell'impiego di fertilizzanti dal 2003 al 2011, più contenuto negli anni successivi e un leggero aumento dal 2013 al 2015. Dal 2015 si osserva un notevole calo fino al 2020, e un leggero aumento nel 2021 (Figura 25).

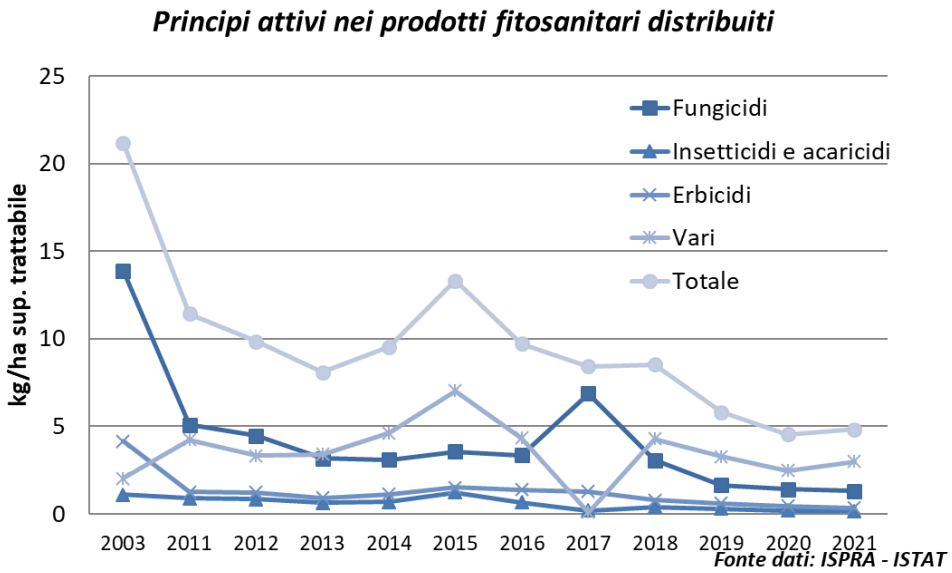

Figura 25. Prodotti fitosanitari per unità di superficie trattabile.

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 2021, 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

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

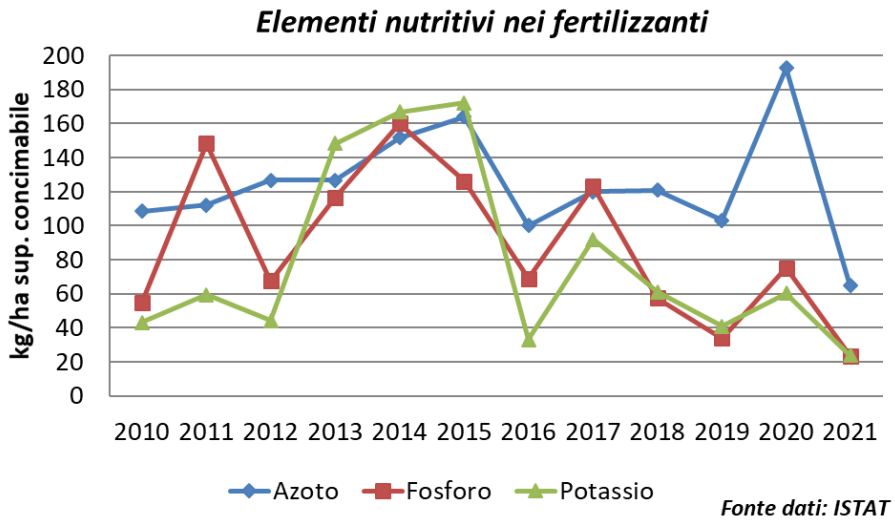

Figura 26. Elementi nutritivi nei fertilizzanti distribuiti per superficie concimabile.

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 del repertorio cartografico aggiornati al 2019 e relativi alle carte sullo stato chimico dei corpi idrici del Piano di Tutela delle Acque 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 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 10/05/2022.
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 2022.

	Numero derivazioni uso irriguo				Numero concessioni uso irriguo			
	2015	2018	2020	2022	2015	2018	2020	2022
Grandi derivazioni	9	8	8	11	2	1	1	2
Piccole derivazioni	3178	3269	3831	4140	2397	2613	2863	3094
Totale	3187	3277	3839	4151	2399	2614	2864	3096

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 periodo 2018-2022.

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 alla data di redazione del report. Pertanto, la tabella è stata aggiornata con i dati al 2022 (Tabella 12). La portata media delle grandi derivazioni idriche per fini irrigui risulta costante nel periodo 2020-2022, mentre è in diminuzione la portata media delle piccole derivazioni per fini irrigui nell'ultimo periodo.

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

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.

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.

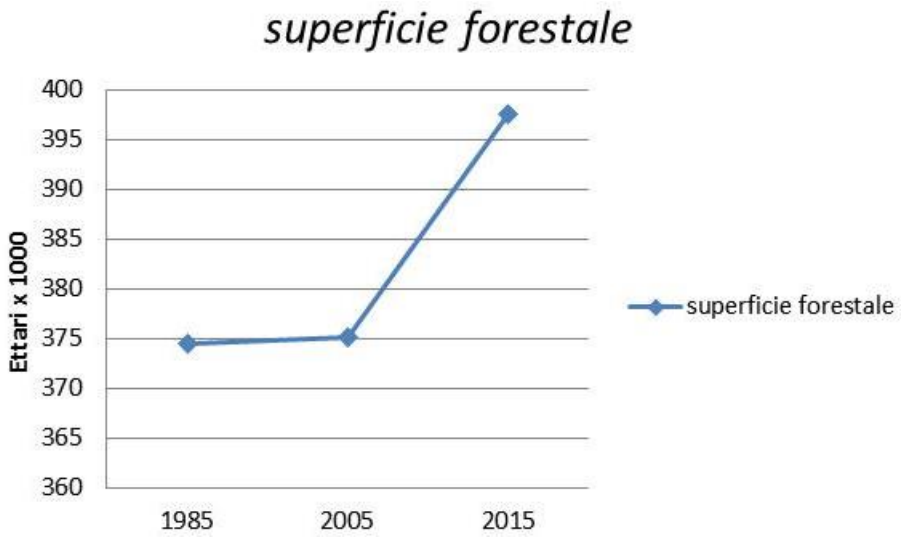

Figura 27. Andamento della superficie forestale.

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).

[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…)

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 viene 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.

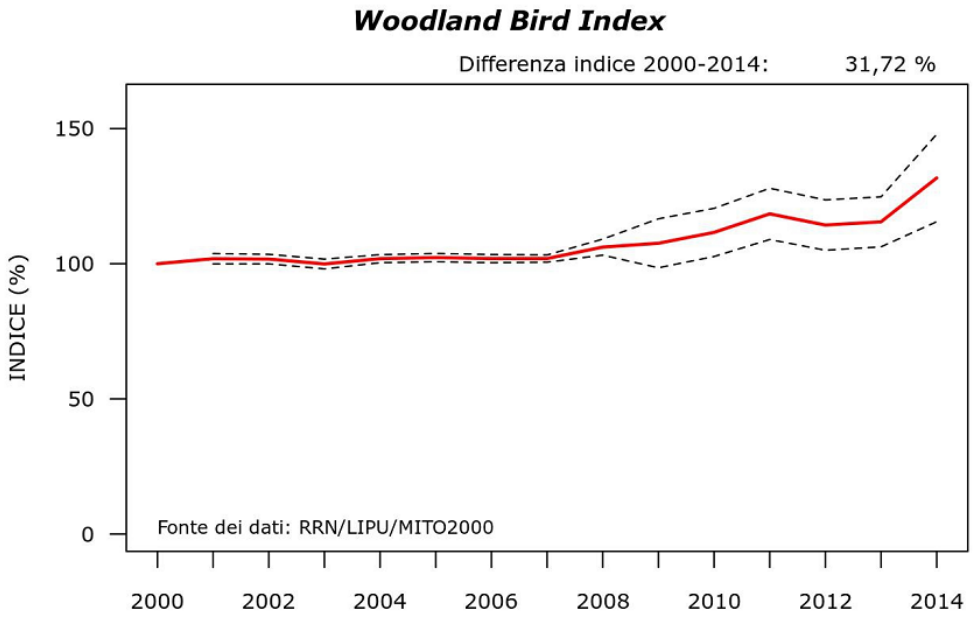

Figura 28. Woodland Bird Index.

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".

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 ovicaprine e bovine è disponibile il dato regionale proveniente dall'Anagrafe Nazionale Zootecnica:

- Vacca cabannina
- Vacca varzese o ottonese o tortonese
- Ovini di razza Brigasca
- Pecora delle Langhe

Il dato è aggiornato a dicembre 2021.

Per la quantificazione dell'indicatore di impatto sul numero di capi delle razze incentivate:

- Equini di razza Bardigiana

[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.

- Asino dell'Amiata

è disponibile il dato regionale - fornito dalle pertinenti strutture territoriali che hanno accesso ai Registri/Libri - per le seguenti razze in via di estinzione. Il dato è aggiornato a giugno 2022.

RAZZA INCENTIVATE:	Numero capi	Data
Vacca cabannina	479	31/12/2021
Vacca varzese o ottonese o tortonese	28	31/12/2021
Asino dell'Amiata	112	30/06/2022
Cavallo bardigiano	633	30/06/2022
Ovina brigasca	2.339	31/12/2021
Ovina delle langhe	339	31/12/2021
TOT.	3930	

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 2021, 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	117.262,25
2017	118.258,21
2018	119.839,16
2019	121.354,29
2020	122.992,59
2021	124.672,35

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

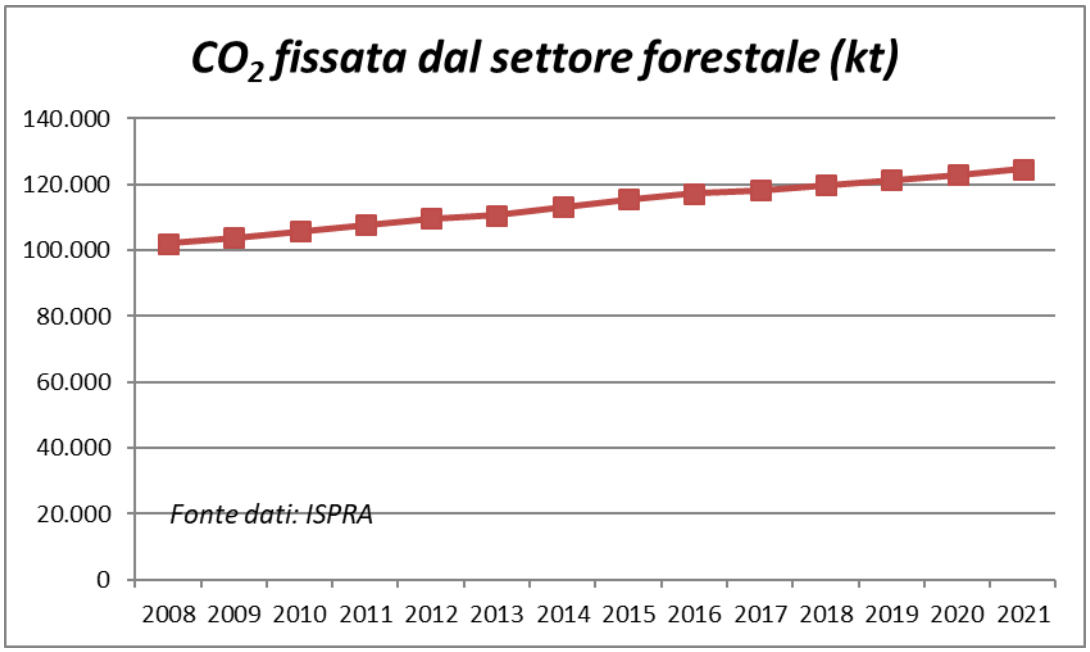

Figura 29. Evoluzione temporale della CO_2 fissata dal settore forestale (espressa in kt).

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.

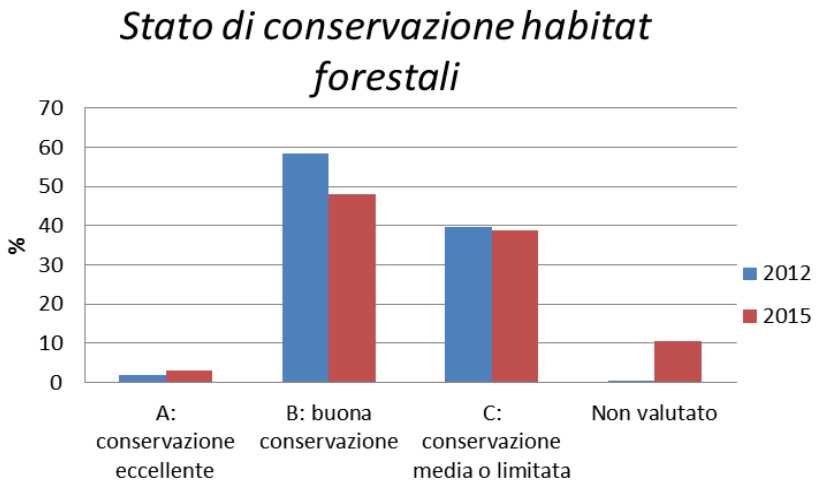

Figura 30. Valutazione dello stato di conservazione degli habitat forestali in percentuale.

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.

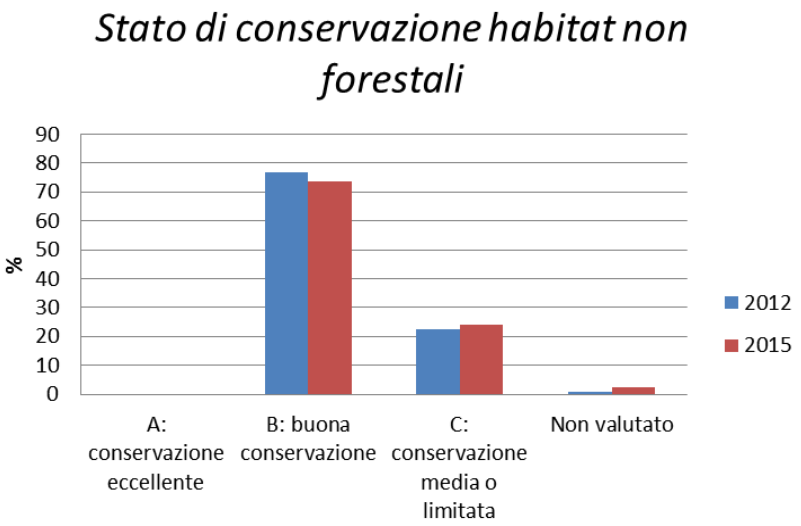

Figura 31. Valutazione dello stato di conservazione degli habitat non forestali in percentuale.

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 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. I campionamenti sono stati eseguiti in tutto il territorio ligure per il monitoraggio del QBS in due diversi turni di campionamento nel periodo primaverile e in quello autunnale per il monitoraggio dei Lepidotteri diurni in tre turni di campionamento primaverile, estivo e autunnale.
Complessivamente sono state considerate 40 aziende di cui 22 condotte con sistemi a ridotto impatto premiate da misure del PSR e 18 che non aderiscono ad alcuna misura

Di seguito sono descritte le attività condotte ed i risultati ottenuti in riferimento al monitoraggio di tali indicatori.

1. INCENDI BOSCHIVI

L'andamento degli incendi boschivi dal 1987 al 2022 nella Regione Liguria ha visto nel tempo una costante riduzione del fenomeno fino al 2016, mentre nel 2017 il numero di incendi è aumentato a 339 per poi scendere e risalire dal 2020 al 2022, come si evidenzia nei grafici sottostanti (Figura 32). I dati provengono dal Comando Regionale dei Carabinieri Forestali della Liguria.

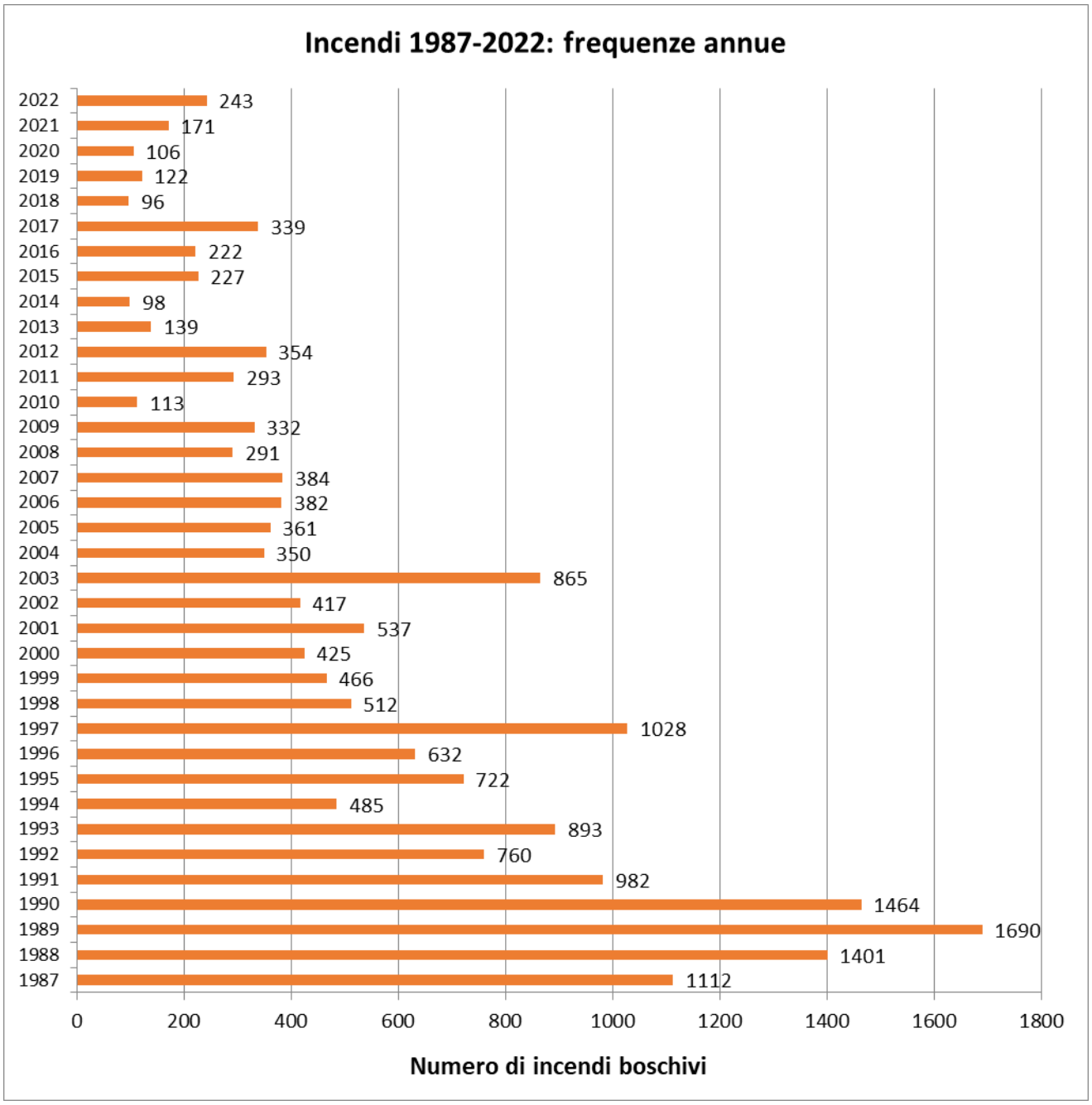

Figura 32. Evoluzione temporale del numero di incendi annuale.

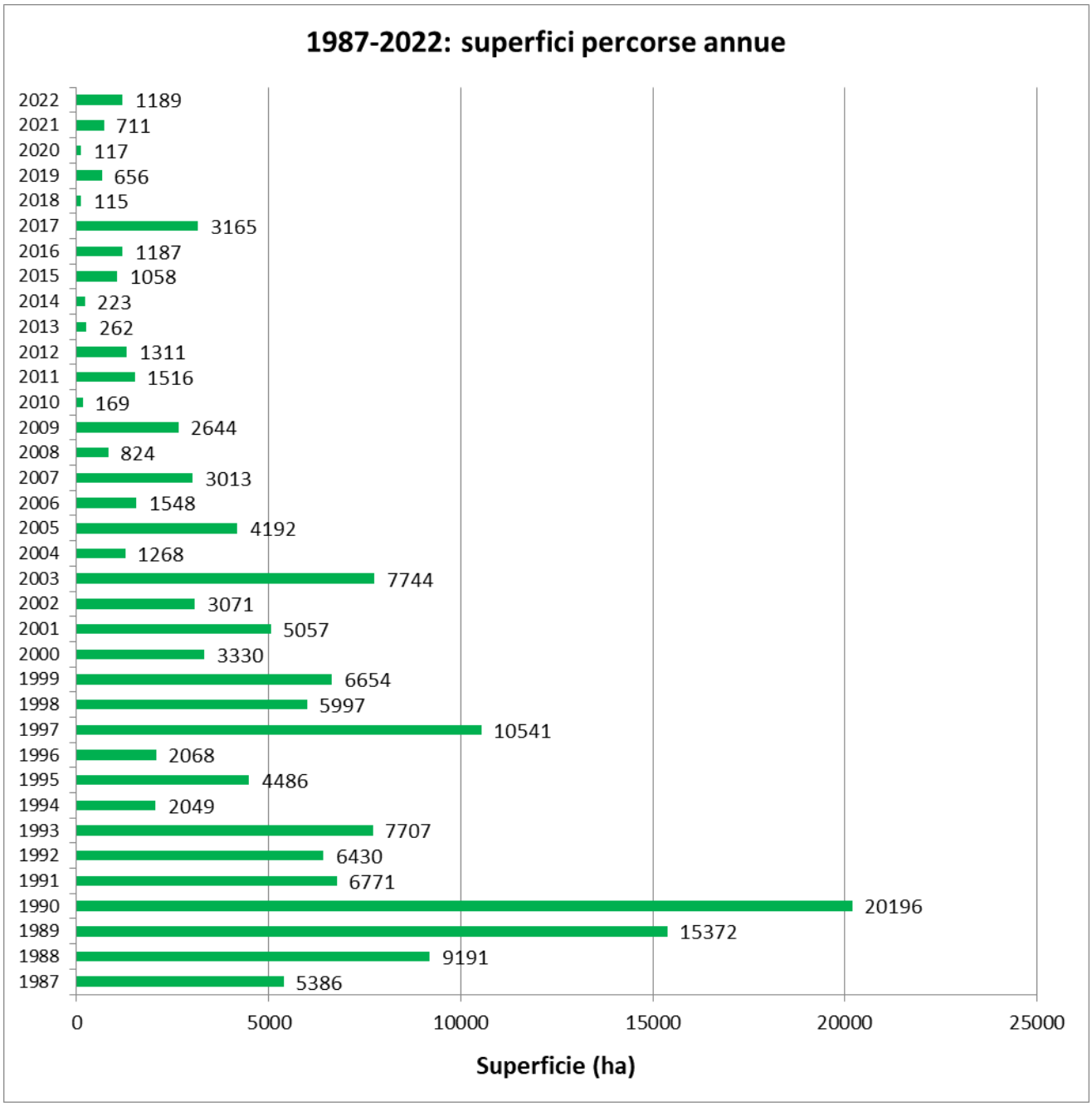

Figura 33. Evoluzione storica della superficie percorsa da incendi, espressa in ettari.

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 in tutto il territorio ligure. Complessivamente sono state considerate 40 aziende di cui 22 condotte con sistemi a ridotto impatto premiate da misure del PSR e 18 che non aderiscono ad alcuna misura.

Rispetto al 2021 sono stati sostituiti due prati pascolo integrati con due biologici. I campionamenti solitamente vengono eseguiti in due diversi turni di campionamento: nel periodo primaverile e in quello autunnale. Nel 2022 i campionamenti sono stati eseguiti solo parzialmente nel periodo primaverile, poiché subito dopo l'inizio del primo turno di campionamento è stato necessario sospendere le attività a causa della siccità e della conseguente inidoneità dei campioni di terreno alla fase di estrazione. Le condizioni di siccità, non sono cessate fino al periodo autunnale e pertanto i dati riportati sono relativi ai soli campioni prelevati in autunno, anch'essi tuttavia prelevati, in particolare in alcuni areali del ponente, in condizioni di siccità. Il numero di campioni complessivamente analizzati è dunque pari a 40. In Tabella 19 sono riportati i dati dettagliati relativi al 2022.

2022				
Conduzione per agroecosistema	**EMI massimale Media**	**EMI massimale Deviazione standard**	**EMI massimale Minimo**	**EMI massimale Massimo**
Oliveto	**125,53**	**37,8**	**77**	**211**
biologico (3)	135,3	66,5	86	211
convenzionale (7)	129,2	12,1	105	146
integrata (5)	114,4	48,3	77	197
prato pascolo	**85,9**	**30,6**	**46**	**136**
biologico (6)	99,1	32,4	56	136
convenzionale (2)	71,5	4,9	68	75
integrata (2)	60,5	20,5	46	75
Vigneto	**107,6**	**42,1**	**4**	**201**
biologico (3)	95	19,5	82	117
convenzionale (9)	114,4	52,4	4	201
integrata (3)	100	22,6	85	126

Tabella 19 EMI massimali per tipologia di conduzione/agroecosistema. Tra parentesi il numero di aziende considerate.

Dai dati elaborati in tabella emerge che, anche nel 2022, l'oliveto è l'agroecosistema che presenta i valori di EMI massimale medio più elevati.

Per quanto riguarda invece la tipologia di conduzione, l'agricoltura biologica ha riportato i valori più alti in oliveto e prato pascolo, ma i più bassi nel vigneto.

Esaminando poi i dati relativi alla conduzione per ogni agroecosistema considerato, visualizzati graficamente in Figura 34, è possibile osservare come l'EMI massimale per tipologia produttiva abbia un andamento differente nei diversi agroecosistemi: negli oliveti e nei prati pascolo la conduzione bio ha valori superiori rispettivamente a convenzionale e integrata, mentre nel vigneto la convenzionale risulta superiore rispettivamente all'integrata e al biologico.

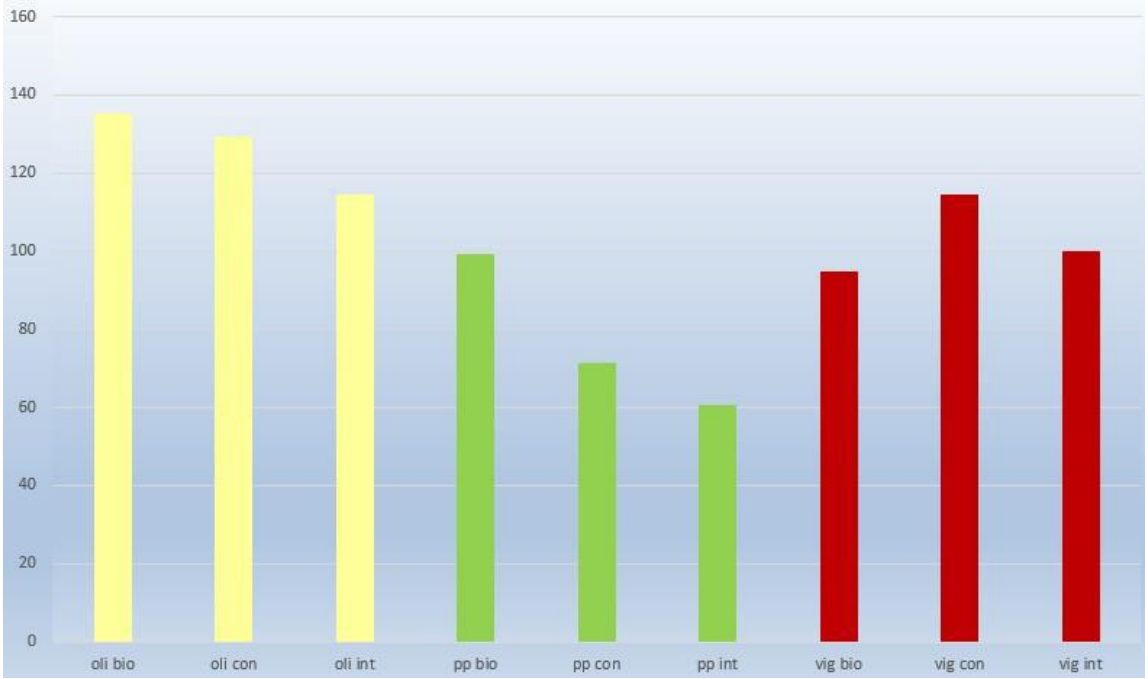

Figura 34 EMI massimali per tipologia produttiva/agroecosistema 2022

3. LEPIDOTTERI ROPALOCERI DIURNI

Vengono presentati i dati relativi ai rilievi condotti nel 2022 effettuati nelle 40 aziende distribuite sul territorio regionale suddivisi in due periodi di campionamento estivo ed autunnale; il campionamento primaverile quest'anno non è stato effettuato.
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 **2825** esemplari e riconosciute **55** diverse specie, distribuite a livello regionale. Non tutti gli esemplari avvistati sono stati riconosciuti: di 83 esemplari è stato possibile riconoscere soltanto famiglia e genere, ma non la specie. Questi appartengono a 5 generi diversi (Erebia, Hipparchia, Pieris, Polyommatus, Pyrgus) che compaiono, con una o più specie, nell'elenco delle specie determinate.
Quindi complessivamente gli esemplari non determinati sono **83** su **2825** (2,9%) 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 **42** delle specie riconosciute: per le altre **12** specie, a cui corrispondono complessivamente **35** 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)
18/06-06/08	**0,70**	**0,27**	**0,42**	**0,48**	**0,32**	**0,63**
09/09-29/10	**0,31**	**0,15**	**0,25**	**0,24**	**0,19**	**0,32**
2022	**0,56**	**0,22**	**0,34**	**0,37**	**0,26**	**0,53**

Tabella 20 Indice di vagilità per agroecosistema e per tipologia di conduzione. Tra parentesi è riportato il numero di aziende appartenenti alla tipologia considerata.

In Tabella 20 sono riportati gli indici di vagilità calcolati per il 2022 e per turno di campionamento. I **2707** 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 35.

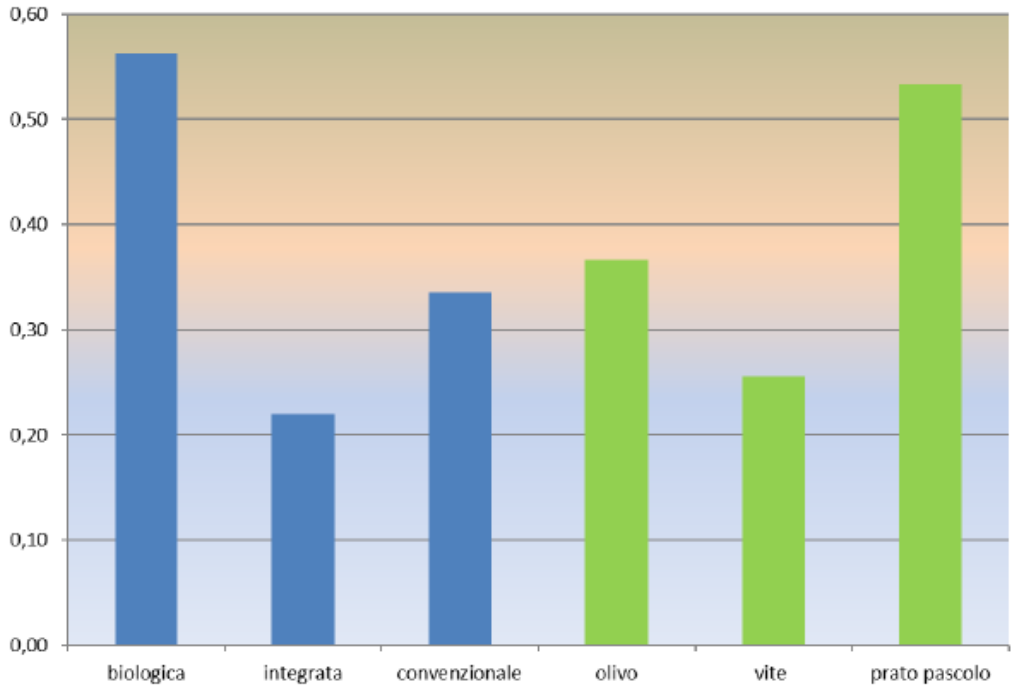

Figura 35. Indice di vagilità medio 2022 per agroecosistema (in verde) e per tipologia produttiva (in blu)

A differenza di quanto emerso nel 2021, è il prato pascolo a mostrare l'indice di vagilità più elevato, superando l'oliveto per il quale lo scorso anno si erano rilevati i valori più alti; invariata 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 2022 il valore più basso per la conduzione integrata.

In Tabella 21 viene proposta la determinazione dell'indice per agroecosistema in rapporto alla tipologia di conduzione, per l'anno 2022 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)	104	105	136	68	24	136	349	25	91
A alta vagilità (3+4+5)	57	246	294	106	208	351	242	91	74
Totale individui	161	351	430	174	232	487	591	116	165
B/(B+A)	**0,65**	**0,30**	**0,32**	**0,39**	**0,10**	**0,28**	**0,59**	**0,22**	**0,55**

Tabella 21. Indice di vagilità per agroecosistema in rapporto alla tipologia di conduzione. Anno 2022. Tra parentesi è riportato il numero di aziende appartenenti alla tipologia considerata.

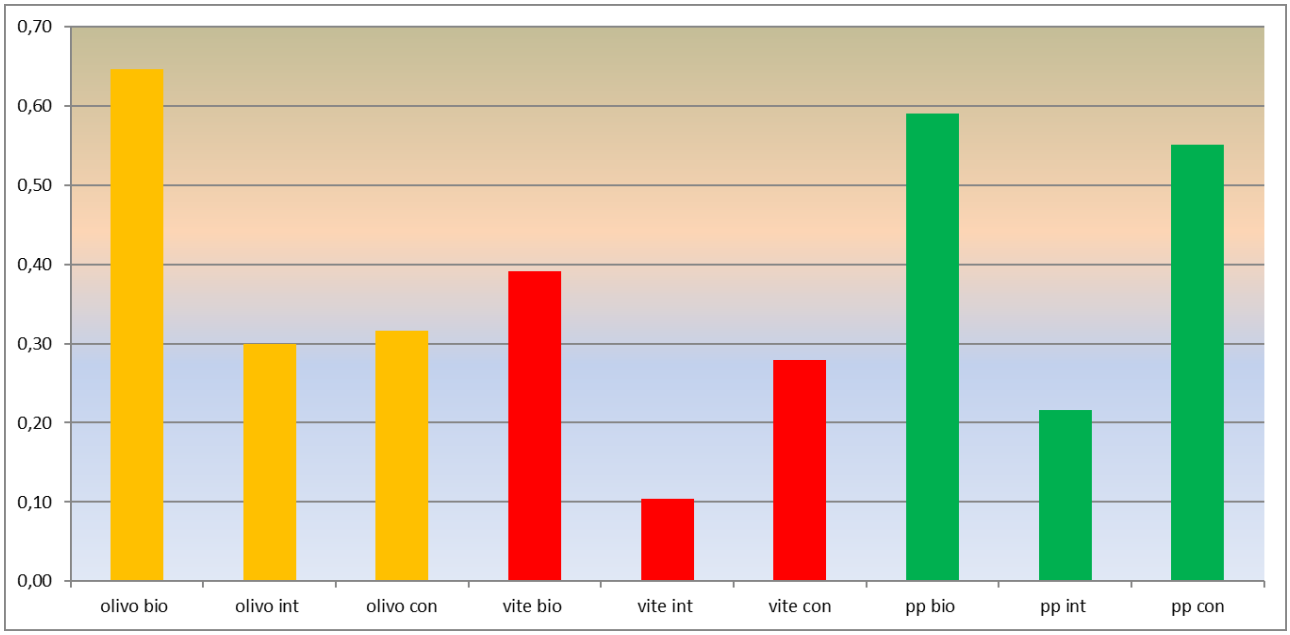

Figura 36. Indice di vagilità per agroecosistema in rapporto alla tipologia di conduzione. Anno 2022

Nel 2022 emerge un andamento simile per tutti e tre gli agroecosistemi, con la conduzione biologica che mostra i valori più elevati e l'integrata i più bassi, mentre lo scorso anno il prato pascolo si distingueva dagli altri due agroecosistemi, in quanto era la conduzione convenzionale ad ottenere i valori più alti; l'introduzione nel 2022 di due prati pascolo biologici ha sicuramente influito sui risultati ottenuti. Nell'oliveto si rilevano valori piuttosto confrontabili tra conduzione integrata e convenzionale, mentre per vigneto e pascolo le differenze sono maggiormente evidenti.

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 (0,42 vs 0,34), mentre lo scorso anno i valori risultavano confrontabili.

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 2022 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)
18/06-06/08	1,76	1,28	1,65	1,63	1,61	1,52
09/09-29/10	1,52	1,36	1,61	1,56	1,53	1,44
2022	**1,98**	**1,59**	**1,89**	**1,86**	**1,88**	**1,78**

Tabella22. Indice di Shannon per agroecosistema e per tipologia di conduzione. Tra parentesi è riportato il numero di aziende appartenenti alla tipologia considerata.

Nel 2022 si rileva un valore più elevato per la conduzione biologica, e quindi una più elevata diversità delle specie, in linea con quanto emerso nel triennio 2019-2021, seguita dalla conduzione convenzionale e infine dall'integrata, che mostra i valori più bassi; prendendo in considerazione invece l'agroecosistema, oliveto e vigneto mostrano valori confrontabili, inferiori invece quelli del prato pascolo.
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)
18/06-06/08	0,48	0,36	0,50	0,47	0,49	0,39
09/09-29/10	0,49	0,41	0,48	0,47	0,45	0,47
2022	**0,47**	**0,38**	**0,47**	**0,45**	**0,44**	**0,41**

Tabella 23. 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 bassi i valori della conduzione integrata, che mostra quindi una minor 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 24 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)
18/06-06/08	0,78	0,69	0,76	0,75	0,72	0,74
09/09-29/10	0,77	0,73	0,78	0,77	0,75	0,76
2022	**0,87**	**0,78**	**0,80**	**0,80**	**0,79**	**0,81**

Tabella 24. 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