

Diversità colturale regionale in Italia: analisi da dati satellitari ad alta risoluzione (2021)

Una lettura integrata del mosaico agrario italiano attraverso i dati Copernicus

di Alice Carlotta Tani,
Giuseppe Pulighe
e Flavio Lupia

Il monitoraggio dei sistemi agricoli italiani sta vivendo una trasformazione profonda grazie all'impiego crescente delle tecnologie di Osservazione della Terra. I dataset satellitari, a differenza delle tradizionali fonti statistiche campionarie o censuarie, offrono una copertura completa, continua e indipendente dai bias dichiarativi. Il prodotto High Resolution Layer – Cropland del programma Copernicus, con risoluzione spaziale di 10 metri e disponibilità annuale dal 2017, costituisce oggi una delle principali basi informative per l'analisi della struttura colturale nazionale. L'elaborazione qui presentata fornisce una panoramica della diversità colturale italiana nel 2021, sfruttando dati satellitari armonizzati a scala regionale.



Fig. 1 – Alice Carlotta Tani, Ricercatrice Junior al CREA e membro della Redazione GEOmedia, mentre interviene al TECHNOLOGYforALL

Base dati e metodologia

L'analisi ha considerato un insieme di colture rappresentative della produzione agricola nazionale (frumento, orzo, mais, riso, orticole, legumi, vite, olivo, colture industriali, frutteti ecc.), distribuite sul territorio nazionale e misurate come percentuale della Superficie Agricola Utilizzata (SAU).

La fase operativa ha previsto:

- il download massivo dei dati Copernicus tramite la piattaforma WEkEO, infrastruttura europea per l'accesso ai dati open;
- l'elaborazione tramite tecniche di scripting e funzioni geospaziali, necessarie per gestire circa 3000 raster a 100 m;
- l'armonizzazione finale in

ambiente QGIS, adottando il livello amministrativo regionale come unità di analisi.

Indicatori di diversità colturale

Dalla base dati satellitare sono stati ricavati indicatori sintetici della diversità colturale. L'Indice di Shannon (H') costituisce la misura principale in quanto combina:

- la *ricchezza* colturale (numero di colture distinte presenti),
- l'*equilibrio* nella loro distribuzione.

Nel contesto italiano, il valore teorico massimo raggiungibile nel 2021 è 2,83, corrispondente a una condizione ideale di perfetta equidistribuzione tra le 17 colture individuate. I valori reali osservati variano tra 0,73

e 2,17, indicando sistemi agricoli con gradi molto diversi di specializzazione.

Indicatori complementari – Evenness e Simpson – permettono di raffinare la lettura, evidenziando rispettivamente il livello di equilibrio tra colture (0 = minimo equilibrio, 1 = massimo) e la probabilità che due aree scelte casualmente appartengano a colture differenti (anch'essa tra 0 e 1). È stata inoltre analizzata la frequenza della coltura dominante, utile per identificare le regioni a maggiore specializzazione. L'analisi evidenzia una forte eterogeneità dei paesaggi agricoli italiani, riconducibile sia a fattori geografici sia a dinamiche socio-economiche consolidate.

Paesaggi agricoli regionali

Lombardia, Veneto, Friuli-Venezia Giulia e Piemonte presentano una SAU elevata, che in alcune aree supera il 30% della superficie amministrativa. Tuttavia, tali valori si associano a una forte specializzazione: il mais rappresenta la coltura dominante con incidenze del 25–30% della SAU. Gli indici rivelano una discreta ricchezza colturale ma un equilibrio ridotto: l'Evenness oscilla tra 0,55 e 0,67, riflettendo sistemi intensivi ed efficienti ma relativamente uniformi. Le Regioni del Centro-Sud e delle Isole Lazio, Sicilia e Campania presentano una maggiore diversificazione, con valori medio-alti di Shannon e nessuna coltura dominante oltre il 30% della SAU.

L'agricoltura mediterranea, caratterizzata dalla coesistenza di cereali, vite, olivo e orticole, restituisce paesaggi complessi e resilienti rispetto a cambiamenti climatici e oscillazioni

di mercato.

Le Aree Alpine e Prealpine Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige mostrano una SAU ridotta e una forte specializzazione arborea – vigneti e frutteti – con valori di Shannon spesso inferiori a 1,0. Si tratta di sistemi verticali orientati alla qualità e a filiere specializzate.

Classificazione dell'indice e confronto nazionale

Per facilitare la lettura comparativa, l'Indice di Shannon è stato suddiviso in quattro classi:

- Bassa: 0,73–1,0 – prevalenza nelle regioni alpine;
- Medio-bassa: 1,0–1,5 – alcune regioni della Pianura Padana;
- Medio-alta: 1,5–2,0 – Veneto

e Campania tra le più equilibrate;

- Alta: 2,0–2,17 – Toscana e Sardegna, caratterizzate da paesaggi pluriculturali articolati.

Il confronto con il massimo teorico (2,83) evidenzia come, anche nelle regioni più diversificate, persista sempre una coltura dominante, a dimostrazione di un sistema che combina pluralità e specializzazione.

Discussione e considerazioni finali

La fotografia del 2021 restituisce un'Italia agricola policroma:

- Nord – estensione e produttività elevate, ma paesaggi agricoli tendenzialmente uniformi e specializzati;



Fig. 2 – Mappa coropleetica nazionale dell'Indice di Shannon (2021).
Fonte: Copernicus HRL Cropland; Elaborazione CREA-PB.

- Sud e Isole – sistemi diversificati, più resilienti e coerenti con la tradizione agraria mediterranea;
- Aree montane – agricoltura verticale di nicchia, specializzata in colture arboree di pregio.

L'impiego degli indicatori – in particolare l'Indice di Shannon – consente di interpretare in modo critico la diversità culturale:

- Valori bassi → alta specializzazione, efficienza produttiva ma maggiore vulnerabilità;
- Valori elevati → diversificazione, sostenibilità e resilienza ecologica.

La disponibilità di dati satellitari ad alta risoluzione permette oggi di monitorare tali dinamiche con dettaglio senza precedenti, fornendo strumenti operativi per la pianificazione territoriale, la valutazione delle politiche agricole e la gestione sostenibile del paesaggio agrario.

TECHNOLOGY FOR ALL 2025

SESSIONE - OSSERVAZIONE DELLA TERRA

PAROLE CHIAVE

DIVERSITÀ CULTURALE; COPERNICUS; HRL CROPLAND; INDICATORI DI BIODIVERSITÀ AGRARIA; SAU; SHANNON; EVENNESS; GEOINFORMAZIONE AGRICOLA

ABSTRACT

The use of Earth Observation data now makes it possible to examine crop diversity with a higher level of detail than traditional statistical sources. This study presents an analysis of Italian crop diversity at the regional scale for the year 2021, based on the Copernicus High Resolution Layer Cropland product, which features a spatial resolution of 10x10 meters. By processing 17 representative crops and applying agricultural biodiversity indicators—such as measures of crop variety and evenness—it was possible to quantitatively describe the complexity of the national agricultural mosaic. The results reveal marked heterogeneity in agricultural landscapes: the northern plains stand out for their higher productive specialization, while the South and the Islands exhibit more diversified and balanced systems. Mountain areas, in contrast, show niche cropping patterns shaped by environmental conditions and local traditions.

The satellite-based approach proves to be an effective tool for the spatial monitoring of crop diversity and for assessing the sustainability of Italy's regional agricultural systems.

AUTORE

ALICE CARLOTTA TANI, FLAVIO LUPA E GIUSEPPE PULIGHE
CREA (CONSIGLIO PER LA RICERCA IN AGRICOLTURA E L'ANALISI DELL'ECONOMIA AGRARIA) - DIPARTIMENTO DI POLITICHE E BIOECONOMIA



ArcGIS Platform

The power of maps
and location intelligence
in operations



esri Italia
THE SCIENCE OF WHERE

