

# Una base dati armonizzata per la mappatura europea di area e produzione delle colture a livello regionale

di Alice Carlotta Tani, Giuseppe Pulighe, Concetta Cardillo, Giuliano Gabrieli, Iraj Namdarian, Flavio Lupia



Una nuova base dati armonizzata che integra statistiche a copertura europea per tutte le colture è stata sviluppata per la mappatura spaziale a scala regionale come strumento di analisi e monitoraggio dell'agricoltura.

La produzione agricola riveste un ruolo di rilievo nell'economia globale, contribuendo in maniera sostanziale alla fornitura di risorse alimentari e al benessere umano. Mappare le aree a copertura agricola e calcolarne i rispettivi valori di produzione media annua è utile per orientare le strategie di sicurezza alimentare, soprattutto a fronte di un clima che cambia e di una popolazione globale in crescita. Nonostante la loro importanza, ad oggi non esistono mappe complete e aggiornate per tutte le tipologie di colture. Per affrontare questa lacuna critica di dati, abbiamo armonizzato set di dati statistici ad un

livello di dettaglio regionale per tutta l'Europa (EU-27) per sviluppare un dataset unificato costituito dai migliori dati disponibili nel contesto delle attività di monitoraggio dell'agricoltura svolte dal CREA. Questo documento illustra le metodologie adottate per creare una base dati armonizzata e un atlante cartografico di area e produzione agricola, aperto e di facile utilizzo, basato su dati reperibili fonte Eurostat, accessibili, interoperabili e riutilizzabili. La disponibilità di mappe di dettaglio di area e di produzione delle colture a livello regionale può contribuire ad

ottimizzare una ampia gamma di monitoraggi dell'agricoltura, che vanno dall'allerta precoce sulle condizioni fitopatologiche, alla valutazione delle condizioni delle colture, alle previsioni di produzione e alla valutazione dei danni causati da fenomeni meteorologici estremi, alle statistiche agricole, alle assicurazioni agricole e alle azioni di mitigazione e adattamento al clima. Le terre coltivate coprono circa il 10% della superficie terrestre e svolgono un ruolo centrale nella fornitura di servizi ecosistemici e nel sequestro di carbonio nei suoli, fornendo cibo, fibre, mangimi per il settore zootecnico e bioenergie e, sono una

componente importante dei modelli globali di dinamica economica e multisettoriale. Essendo anche il principale consumatore di acqua dolce a livello globale, hanno un grande impatto nei modelli di dinamica idrologica e sulla biodiversità.

Attualmente sono disponibili, su scala europea, soltanto set di dati basati su stime o modelli e per un numero esiguo di colture. Il database storico dell'ambiente globale HYDE 3.2 [1] fornisce informazioni riguardo l'estensione annuale dei terreni coltivati. Il progetto MARS [2] (Monitoring Agricultural Resources), sviluppato dal JRC, produce bollettini che stimano la resa attesa (produzione per area) di alcune colture in base alle previsioni meteo. Tuttavia, le stime non riguardano tutte le colture presenti in Europa ma soltanto le principali. Anche le moderne tecnologie di remote sensing permettono di valutare l'estensione dei terreni coltivati. Tuttavia, questo tipo di dati non è sufficiente per fornire informazioni sulla produzione o sulla resa di ogni singola coltura.

Esiste, dunque, la necessità di avere informazioni che vadano oltre l'ambito di tali set di dati. In questo lavoro rispondiamo a queste esigenze con un database relativo all'area, alla produzione e alla resa a livello annuale per il quinquennio 2017-2021 per tutte le colture presenti all'interno del territorio europeo. Un'ulteriore novità è la mappatura integrale delle colture europee ad un livello di dettaglio regionale prodotta tramite statistiche ufficiali fornite da Eurostat

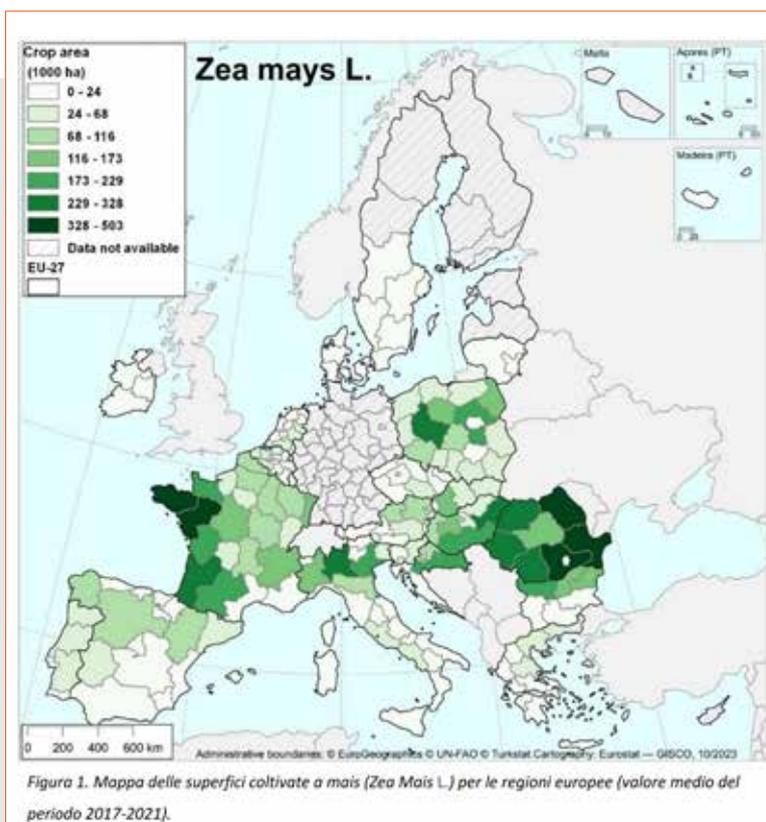


Fig. 1 - Mappa delle superfici coltivate a mais (Zea Mais L.) per le regioni europee (valore medio del periodo 2017-2021).

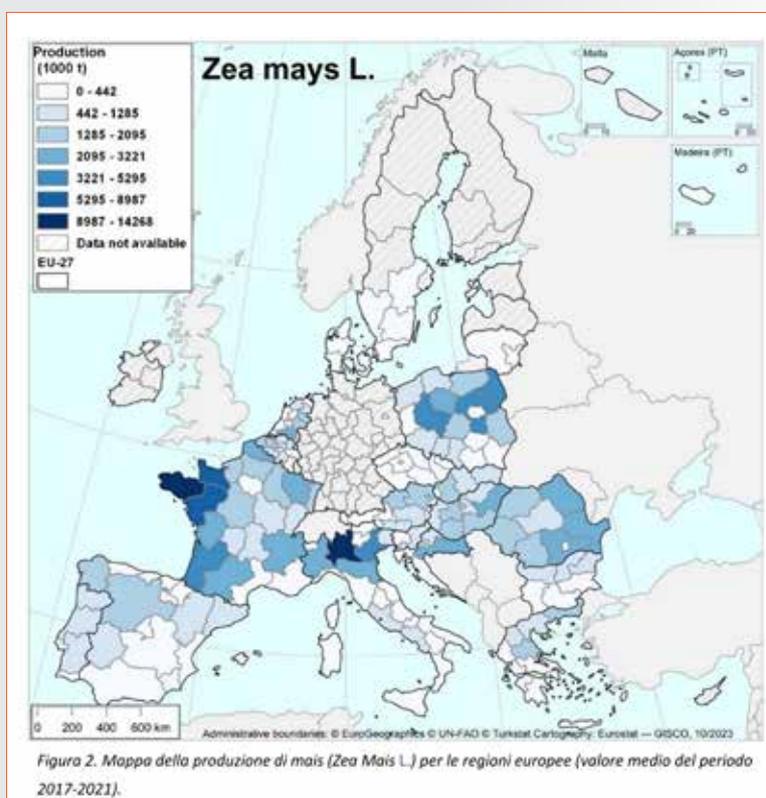


Fig. 2 - Mappa della produzione di mais (Zea Mais L.) per le regioni europee (valore medio del periodo 2017-2021).

[3]. A valle dell'attività progettuale in corso, le mappe di area e produzione delle singole colture saranno collezionate in un atlante pubblicato in modalità open data.

La disponibilità di dati di area e produzione agricola su larga scala a livello Europeo è un valido supporto per molteplici attività di monitoraggio, dalle stime di resa attesa della produzione alla valutazione delle condizioni fitosanitarie delle colture e i relativi impatti ecologici ed economici.

#### **Materiali e metodi: creazione del database**

La costruzione della base dati è stata avviata con una disamina di tutti i dati disponibili a livello europeo e prodotti da diverse istituzioni, in particolare FAO ed Eurostat. È stata inoltre realizzata una tabella di corrispondenza tra i codici dei prodotti presenti nei diversi databases, analizzando il grado di dettaglio disponibile (micro o macrocolture), sia a livello territoriale (nazionale o regionale) che di colture disponibili. Dopo la prima disamina si è deciso di escludere le informazioni prodotte dalla FAO perché disponibili solo a livello nazionale e con un dettaglio minore rispetto ad Eurostat. Si è quindi proceduto a creare un database attraverso le informazioni presenti in diversi database Eurostat, in particolare sono stati utilizzati:

- Database a: FILE CROPS NO\_HUMIDITY EUROSTAT (DB EUROSTAT “Crop production in EU standard humidity by NUTS 2 regions [APRO\_CPSHR\_\_custom\_4606765]”), che contiene variabili relative alle superfici, alle produzioni e alla Superficie Agricola Utilizzata

(SAU) a livello nazionale con umidità standardizzata a livello europeo. I dati sono riferiti al periodo 2017-2021.

- Database b: FILE CROPS WITH\_HUMIDITY EUROSTAT (DB EUROSTAT “Crop production in national humidity [APRO\_CPNH1\_\_custom\_5395178]”), anche questo DB contiene informazioni relative a superfici coltivate, quantità prodotte e SAU. In questo caso le informazioni sono riportate prevalentemente a livello regionale. A differenza del precedente, in questo database il dato riportato tiene conto del grado di umidità a livello territoriale. I dati sono riferiti al periodo 2017-2021.

- Database c: SUPERFICI AMMINISTRATIVE (DB EUROSTAT “Total and land area by NUTS 2 region [TGS00002]”), esso contiene la variabile superficie amministrativa dei vari Paesi, sia a livello nazionale che regionale.

- Database SPA (FSS o Farm Structure Survey - EF\_LUS\_ALLCROPS\_\_custom\_4957881), esso contiene le informazioni sulle superfici coltivate e le quantità prodotte rilevate in un'indagine campionaria realizzata nel 2016 da ogni stato membro. Esso è stato utilizzato inizialmente per integrare informazioni a livello regionale oppure per particolari coltivazioni o raggruppamenti di colture. Successivamente però, disponendo di dati più completi e più aggiornati, l'utilizzo di questo database è rimasto limitato solo ad alcuni gruppi di prodotti.

- Database presenti nei siti dei singoli stati membri, in questo caso si è cercato di integrare ulteriormente le informazioni

già presenti nei database menzionati con dati più aggiornati o più completi.

Una volta armonizzati i codici delle colture, le unità di misura e le informazioni necessarie, i database sono stati uniti in un unico file nel quale, per ciascuna riga viene riportata la fonte utilizzata (FILE CROPS NO\_HUMIDITY EUROSTAT o FILE CROPS WITH\_HUMIDITY EUROSTAT ecc.<sup>1</sup>)

Il database finale contiene:

- 1) Le superfici coltivate per ogni coltura (ettari), e le quantità prodotte per ogni regione e a livello nazionale, e la SAU complessiva.
- 2) Il calcolo delle medie (5 anni) per superfici, produzioni e SAU con l'indicazione del numero di anni in cui le informazioni sono disponibili.
- 3) Il calcolo delle incidenze percentuali delle colture sulla SAU e sulle superfici amministrative
- 4) Il calcolo delle medie delle incidenze definite precedentemente.

I dati ricoprono l'intera area Europea e sono disponibili per 27 paesi con un dettaglio che arriva fino al livello regionale, sono infatti disponibili dati per 347 regioni.

Il dataset, tuttavia, può risultare incompleto a livello geografico poiché si sono verificati casi di mancanza della coltura, mancanza del dato oppure perché i singoli paesi non hanno trasmesso il dato. Per ovviare a questa problematica sono stati integrati, laddove necessario, i dataset nazionali. In altre casistiche invece le colture non compaiono poiché non sono state classificate come colture singole bensì come aggregate in macrocategorie, è dunque impossibile avere

un'informazione di dettaglio in questi casi. Nel complesso il database contiene informazioni relative a 167 colture singole (micro) e 69 raggruppamenti (macro).

Per una maggiore completezza, è stata aggiunta una tabella di metadati che memorizza le informazioni sulle origini di tutti i dati registrati nel database e fornisce una descrizione delle singole variabili. L'interfaccia utente ad accesso aperto consente semplici operazioni di ordinamento e filtraggio dei dati in base alle esigenze dell'utente.

Nella banca dati le principali variabili sono "NUTS\_0" e "NUTS\_2" che identificano il livello territoriale, rispettivamente nazionale e regionale, "YEAR" che indica l'anno di riferimento, "CROP\_CODE" e "CROP\_NAME" che individuano la coltura e "AREA" e "PROD" che indicano l'area e la quantità prodotta delle colture. Con elaborazioni successive, sono state calcolate le medie di area e produzione nel periodo di interesse (2017 – 2021), che sono indicate come

"AREA\_AV" e "PROD\_AV".

In alcuni casi i dati non erano disponibili per i cinque anni di riferimento perciò, tramite un flag, è stato indicato il numero di anni su cui sono state calcolate le medie ("AREA\_FLG" e "PROD\_FLG").

In ultima analisi, sono stati inseriti nel database due indicatori relativi alla incidenza percentuale della singola coltura sulla SAU e/o sulla superficie amministrativa delle singole regioni. Successivamente sono stati eseguiti vari controlli per verificare la bontà dei dati e sono state eliminate le casistiche che erano in conflitto all'interno del database. Un esempio riguarda tutte le colture per cui erano presenti dati sulla produzione ma assenti quelli relativi all'estensione e viceversa.

Un ulteriore controllo è stato fatto sulle casistiche in cui il dato area non aveva corrispondenza con il dato produzione. Abbiamo definito delle soglie di significatività (pari a 0.9 per produzione e area) al di sotto delle quali il dato è stato portato a zero.

Infine, è stato fatto un se-

condo controllo degli input della variabile area a seguito dell'aggiornamento parziale di Eurostat dei dati censuari relativi all'anno 2020 disponibile dal 18/09/2023. Da tale controllo non sono emerse discrepanze relativamente alla APRO (Annual Production in EU standard humidity) tra i dati del database e le statistiche Eurostat. Per quanto riguarda invece i dati relativi al Farm Land Use è stato possibile fare soltanto una verifica parziale. L'aggiornamento Eurostat è infatti relativo esclusivamente a categorie macro-aggregate mentre i dati in dettaglio sono ancora aggiornati al 2016. La banca dati armonizzata creata alimenta il sistema per la generazione delle mappe tematiche delle due variabili principali: area e produzione delle colture. Le mappe tematiche sono generate con il software open-source QGIS utilizzando uno specifico template ed i layer geografici ufficiali sui confini amministrativi forniti da GISCO (the Geographic Information System of the Commission) [4]. GISCO è la struttura responsabile del

**G.ter**

Innovations in Geomatics

[www.gter.it](http://www.gter.it)

[info@gter.it](mailto:info@gter.it)



soddisfacimento delle esigenze di informazione geografica della Commissione europea. La GISCO gestisce una banca dati di dati geografici fondamentali che coprono l'intera Europa, come i confini amministrativi, e le informazioni geospaziali tematiche, come i dati sulla griglia della popolazione. GISCO produce un elevato volume di mappe che si conformano a un template definito in termini di stili per avere un design cartografico coerente.

### Risultati e Conclusioni

La banca dati consente di generare un atlante di mappe per le due variabili (area e produzione) per ogni coltura identificata in Europa per un totale di 334 mappe. Un esempio di mappa area e produzione è riportata in Figura 1 e Figura 2 per la coltura *Zea mays* L. (Green maize).

Le colture destinate alla produzione di foraggio e bioenergie sono risultate essere le più produttive, con circa 115 milioni di tonnellate l'anno. A seguire mais e cereali con, rispettivamente, 93 milioni e 65 milioni di tonnellate all'anno<sup>2</sup>. I cereali sono anche la coltura di maggior estensione, solamente in Francia l'area totale occupata dalla coltura è di circa 9,2 milioni di ettari.

Questo studio ha messo in evidenza l'importanza dell'atlante e del database creati come strumenti di inquadramento delle principali colture in Europa. Il monitoraggio delle fluttuazioni di area e produzione consente una valutazione della rendita dei raccolti e di eventuali carenze fornendo informazioni per le attività nell'ambito della sicurezza alimentare globale.

Grazie a questo tipo di informazioni è possibile avere un inquadramento più definito del settore agricolo e rivolgere lo sguardo verso nuove misure che promuovano la biodiversità agricola, i servizi ecosistemici, la qualità ambientale e l'efficienza delle risorse.

### NOTE

1 Le routine per la creazione del database, sono state implementate nel linguaggio di programmazione R utilizzando l'ambiente di sviluppo integrato RStudio (Integrated Development Environment, IDE)

2 I dati fanno riferimento a singoli paesi EU-27 e sono mediati su 5 anni, in questo caso i paesi nei quali sono stati osservati maggiori valori di produzione sono la Francia per foraggio e cereali e la Germania per il mais.

### BIBLIOGRAFIA

- [1] Grogan, D., Froking, S., Wisser, D. *et al.* Global gridded crop harvested area, production, yield, and monthly physical area data circa 2015. *Sci Data* 9, 15 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41597-021-01115-2>  
 [2] [https://joint-research-centre.ec.europa.eu/monitoring-agricultural-resources-mars\\_en](https://joint-research-centre.ec.europa.eu/monitoring-agricultural-resources-mars_en)  
 [3] [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/apro\\_cpshr/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/apro_cpshr/default/table?lang=en)  
 [4] <https://ec.europa.eu/eurostat/web/gisco/gisco-activities/map-generator>

### KEYWORDS

GEODATI; AGRICOLTURA; MAPPATURA; MONITORAGGIO; BASE DATI

### ABSTRACT

Agricultural production plays an important role in the global economy, contributing greatly to the supply of food resources and human well-being. Mapping the areas of agricultural coverage and calculating their respective average annual production values is useful for orienting food security strategies, in a context of climate change and a growing global population.

Despite their importance, today no complete and updated maps exist for all types of crops. To provide this critical data lack, we have harmonized statistical datasets at a regional level of detail across Europe (EU-27) to develop a unified dataset consisting of the best available data in the context of agricultural monitoring activities carried out by the CREA. This document illustrates the methodologies adopted to create an harmonized database and an open and easy-to-use cartographic atlas of agricultural area and production, based on accessible, interoperable and reusable data available from Eurostat. The availability of detailed maps of area and crop production at a regional level can help optimize a wide range of agricultural monitoring, ranging from early warning on phytopathological conditions, to assessment of crop conditions, to production forecasts and the assessment of damage caused by extreme weather events, agricultural statistics, agricultural insurance and climate mitigation and adaptation actions.

### AUTORE

ALICE CARLOTTA TANI  
 ALICECARLOTTA.TANI@CREA.GOV.IT  
 GIUSEPPE PULIGHE  
 CONCETTA CARDILLO  
 GIULIANO GABRIELI  
 IRAJ NAMDARIAN  
 FLAVIO LUPIA  
 CREA CENTRO DI RICERCA POLITICHE  
 E BIO-ECONOMIA

# Sottocontrollo



## Georadar, droni e tecnologie per infrastrutture e aree circostanti

Tecnologie **anche a noleggio** per:

### manutenzione strade

- > analisi spessore delle pavimentazioni
- > mappatura 3D di sottoservizi e cavità
- > rilievi pre-scavo, OBI (UXO) e vuoti

### ponti e viadotti

- > deformazioni o cedimenti
- > ispezione strutture, calcestruzzi e parti sommerse
- > ricerca di vuoti, ammaloramenti o distacchi

### monitoraggio ambientale

- > frane, argini, cedimenti o smottamenti
- > rilievo di fondali, fiumi e bacini
- > ricerca di cavità, discariche, tubi e serbatoi di stoccaggio abbandonati
- > studio di grandi aree inaccessibili

Tecnologie



Seleziona  
il link!

Codevintec rappresenta anche:

**KONTÜR**  
(3D=Radar)

**GEOMETRICS**  
Simplify your search



**CODEVINTEC**

Tecnologie per le Scienze della Terra e del Mare

tel. +39 02 4830.2175 | info@codevintec.it | www.codevintec.it  
GEOmedia n°5-2023 11