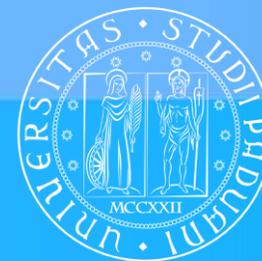


# DIGITAL OPEN WEEK



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

## GEO4H

Geospatial Data Science per la salute dell'uomo,  
degli animali e dell'ambiente

Master di II livello

**Direttore:** Prof.ssa Dolores Catelan

Anno accademico 2025/2026



## Lezioni

**Data inizio lezioni:** Dicembre 2025

**Data fine lezioni:** Giugno 2026

**Giorni/orari di lezione:**

**Modalità didattica:** a distanza

**Frequenza obbligatoria:** 70% (calcolata dallo svolgimento delle prove in itinere)

**Sede lezioni:** Moodle



## Lezioni

Il Master si svolge interamente online ed è fruibile anche da chi lavora a tempo pieno, grazie all'erogazione in modalità "on demand" tramite la piattaforma multimediale Moodle dell'Università di Padova.

Il percorso è stato progettato per studenti e professionisti che desiderano conciliare i propri impegni personali e lavorativi con l'esigenza di acquisire nuove competenze o specializzarsi ulteriormente.

È inoltre garantita un'interazione semplice e costante tra studenti e docenti attraverso il forum integrato in Moodle.



## Selezione

La valutazione avviene per soli titoli

## Agevolazione

PA 110 e lode: i dipendenti della pubblica amministrazione godono di uno sconto di 330 euro sulla seconda rata.

Per informazioni riguardo ai pagamenti, contattare l'ufficio Post Lauream dell'Università di Padova: [formazionecontinua.lauream@unipd.it](mailto:formazionecontinua.lauream@unipd.it)



## Tirocinio

Non sono previsti stage/tirocini perché è atteso che siano inconciliabili con il profilo tipo dei fruitori del Master.

È prevista invece la realizzazione di un project work che può essere realizzato anche a partire da analisi e dati del proprio ambiente di lavoro.



## Prova finale

Compiti in itinere e il project work finale, concorrono alla valutazione finale del corsista



# Programma

## **Modulo 1 – Gestione di dati geospaziali**

Dove trovare le informazioni, come estrarre la componente geospaziale, in che formato trasformare il dato per renderlo gestibile, con quali strumenti (data mining). Utilizzo dei sistemi informativi territoriali (QGIS/GRASS/SAGA), definizione di modelli di flussi di lavoro e creazione di interfacce QGIS con integrato l'ambiente R.

## **Modulo 2 – Telerilevamento e integrazione dati spaziali**

Strutturare e integrare in modo rigoroso la ricchezza di geodati provenienti da sensori IoT, droni e satelliti. Utilizzo di cluster da Google Earth Engine per estrarre ed analizzare dati satellitari in R.

## **Modulo 3 – Geostatistica**

Metodi geostatistici sia nella parte di analisi esplorativa di dati spaziali sia nella parte inferenziale e modellistica. I modelli per dati spazialmente correlati, comprensivi delle tecniche di predizione e interpolazione dei dati, le tecniche di de-clustering e i modelli geostatistici per il campionamento preferenziale.

La scheda completa del corso è disponibile al link: [GEO4H - Geospatial Data Science per la salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente | Unipd Executive Learning](#)



# Programma

## **Modulo 4 – Identificazione di aggregati (cluster) o pattern spaziali o spazio-temporali**

Dai metodi per la descrizione della distribuzione spaziale o spazio-temporale di eventi, allo sviluppo di modelli per processi di punto omogenei ed eterogenei e ai test di clustering generalizzato, ai test di cluster-detection.

## **Modulo 5 – Profilazione delle unità o aree di alto rischio**

Profilazione con i modelli bayesiani e bayesiani empirici e costruzione di graduatorie o ordinamento anche multivariato. Come esemplificazione, in particolare, si considerano casi studio in epidemiologia ambientale e la stesura di graduatorie di rischio di malattia per comuni, sezioni di censimento e loro aggregati.

## **Modulo 6 – Analisi punto-sorgente**

I principali metodi per lo studio dell'andamento spaziale del rischio di malattia in presenza di una o più fonti di inquinamento. Rientrano in questa tematica anche i metodi basati semplicemente sulla distanza punto-sorgente come i metodi di exposure assessment epidemiologico che considerano tecniche di machine learning per la predizione della distribuzione spaziale dell'esposizione rilevante.

La scheda completa del corso è disponibile al link: [GEO4H - Geospatial Data Science per la salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente | Unipd Executive Learning](#)

## Alcuni esempi – telerilevamento - base

Pagina Interattiva Telerilevamento

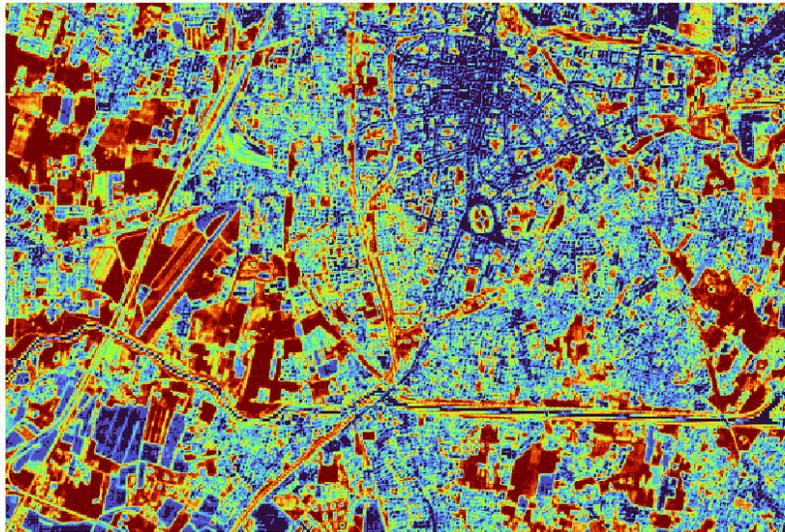
Precaricati: Colori Naturali (B4, B3, B2) | Ingrandimento Lente: x2, x4, x8, NULL

Rosso: B4-665nm (10m) | Verde: B3-560nm (10m) | Blue: B2-490nm (10m)

Valori di grigio | Firme Spettrali | **Indici** | Training POI

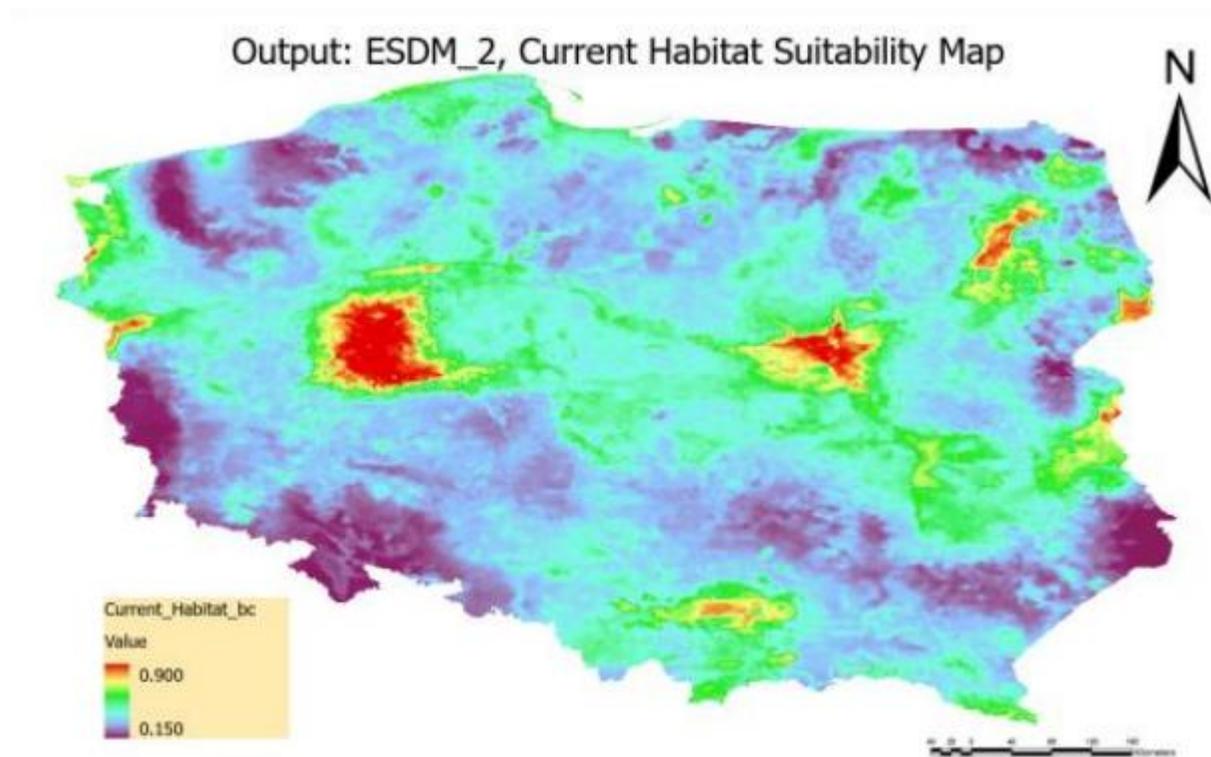
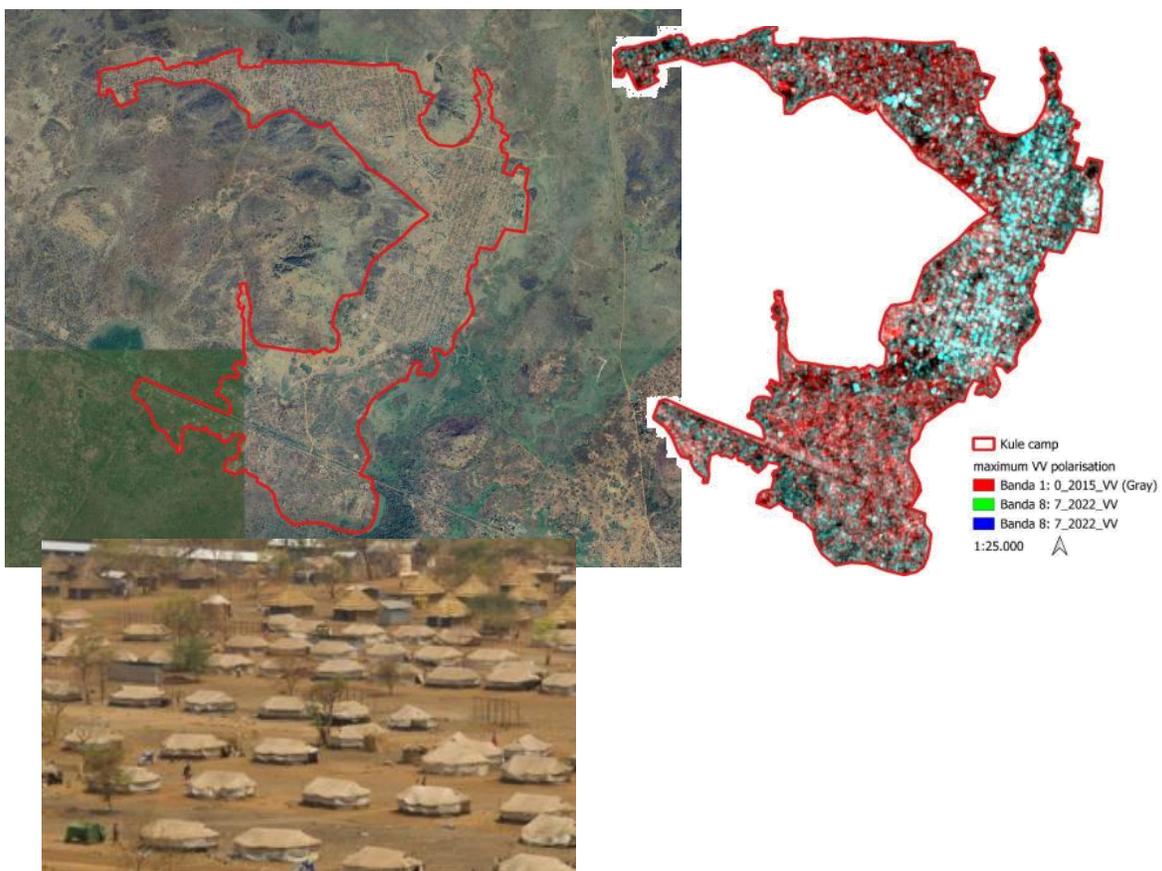
Scegli un indice dalla lista o definisci un indice; disegna con il pulsante verde - scarica il risultato con il pulsante.

Formula:  $(B8A-B4)/(B8A+B4)$  | Precaricati: NDVI | Valore: 0.483





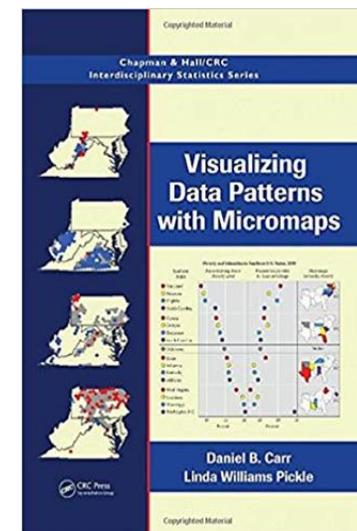
## Alcuni esempi – telerilevamento + GIS



Negli ultimi decenni la letteratura soprattutto nell'ambito della epidemiologia ambientale è ricca di nuovi metodi statistici per le analisi geografiche, dovuto in particolare alla crescente attenzione verso potenziali fattori di rischio per la salute (umana ma non solo) presenti nell'ambiente.

La disponibilità di software (anche gratuiti) user-friendly (mapInfo, arcGIS, Q-GIS, pacchetti di R) e la disponibilità degli shapefile hanno reso sempre più facile effettuare rappresentazioni cartografiche. Ma cosa e come mappare dipendono dagli scopi dell'analisi e dal disegno dello studio

- Evidenziare un gradiente geografico nella mappa?
- Evidenziare differenze temporali nella stessa regione?
- Quale scala usare: Scala relativa vs scala assoluta?
- Quali colori scegliere?



## Profilazione aree alto rischio

### EXPLORING SPATIAL PATTERNS OF MORTALITY: THE NEW *Atlas of United States Mortality*<sup>†</sup>

LINDA W. PICKLE<sup>1\*</sup>, MICHAEL MUNGIOLE<sup>2</sup>, GRETCHEN K. JONES<sup>2</sup>  
AND ANDREW A. WHITE<sup>3</sup>

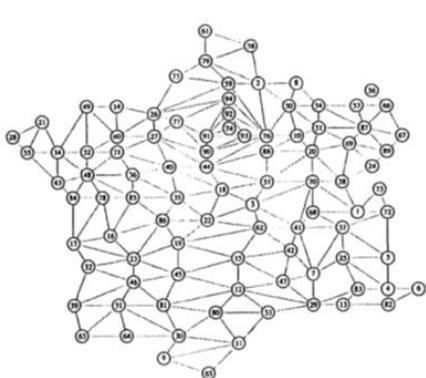


Fig. 3. Labels and contiguities for the 94 départements of France.

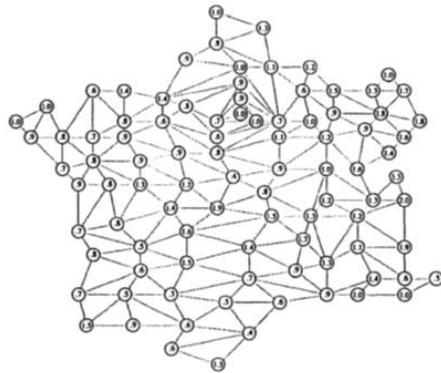


Fig. 4. Observed mortality from thyroid cancer, relative to the overall mean rate.

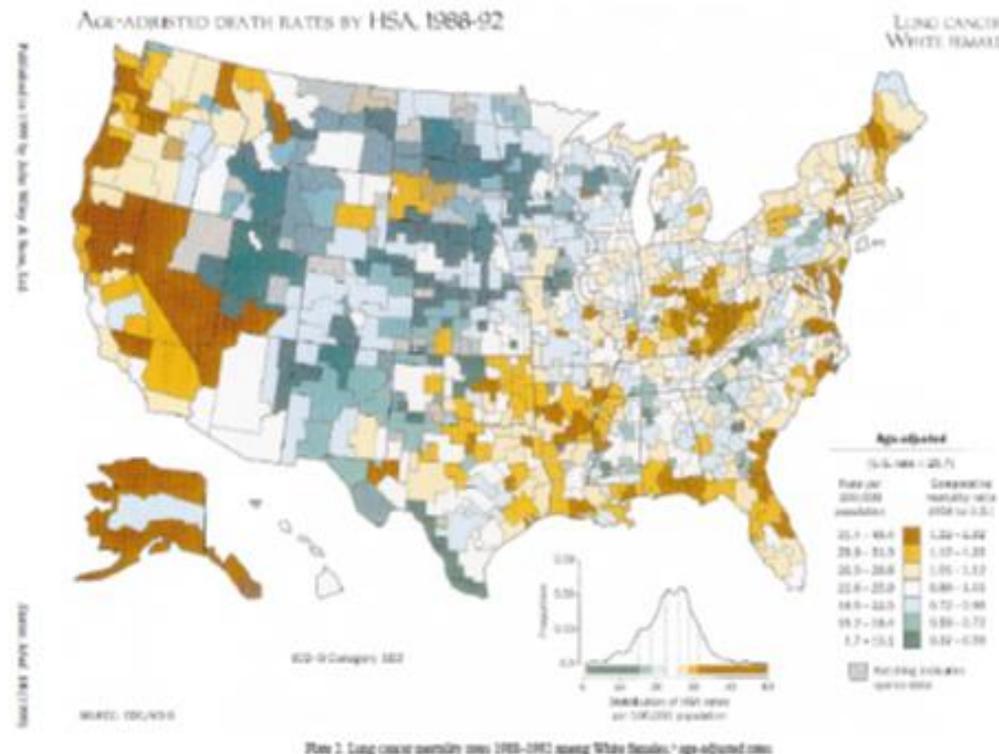
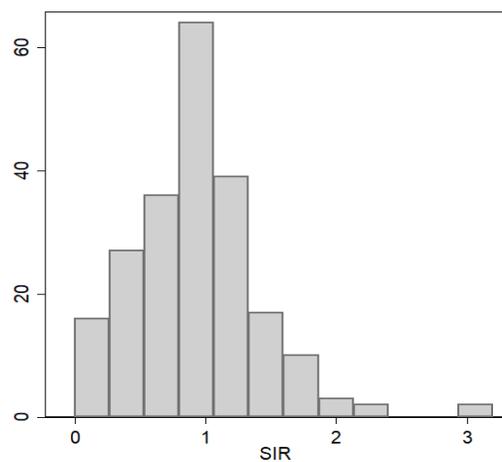


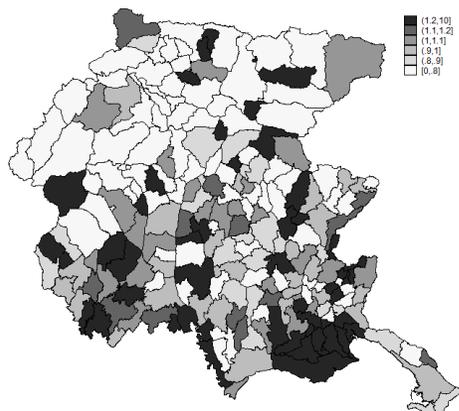
Plate 2. Lung cancer mortality rates (1988-1992) among White females: age-adjusted rates



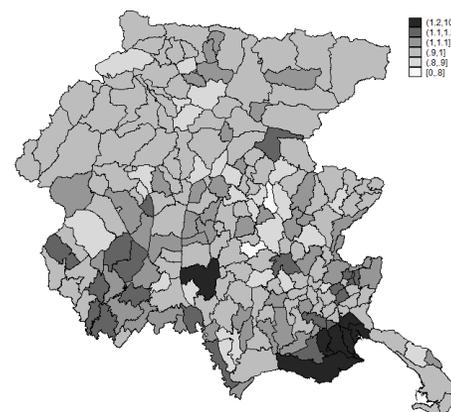
## Profilazione aree alto rischio



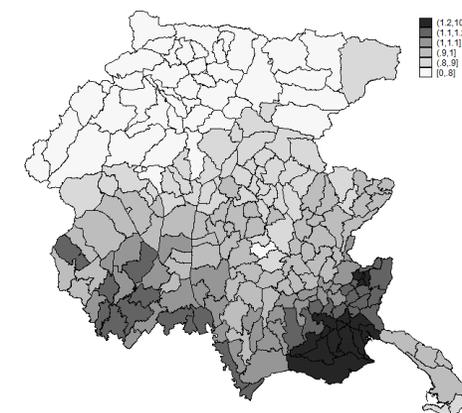
SIR



Poisson-Gamma



BYM



RR lisciati

## Disegno dello studio

Lo studio è stato condotto tra Settembre 2004 e aprile 2005 a Napoli.

Obiettivo è valutare la presenza di feci canine sul territorio della città e sottoporle a esame coprologico.

Il territorio è stato suddiviso in 218 aree regolari (1 x 0.7 km) e in ciascuna area è stato identificato un transetto di 1 Km.

Il conteggio delle feci è stato effettuato la mattina presto tra le 7.00 e le 9.00.

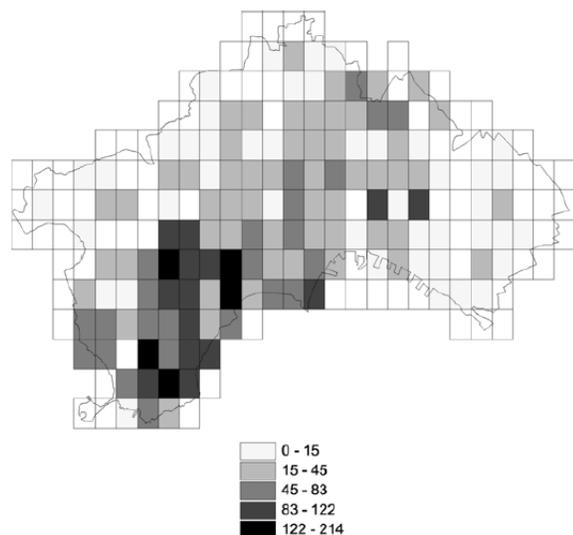


Figure 1 Occurrence of dog faecalization in the city of Naples (Italy). February–May 2005. Counts on regular grid of 1 by 0.7 km.



Figure 2 Occurrence of dog faecalization in the city of Naples (Italy). February–May 2005. An example of a transect within a given area (see text).

## Disegno dello studio

Lo studio è stato condotto tra Settembre 2004 e aprile 2005 a Napoli.

Obiettivo è valutare la presenza di feci canine sul territorio della città e sottoporle a esame coprologico.

Il territorio è stato suddiviso in 218 aree regolari (1 x 0.7 km) e in ciascuna area è stato identificato un transetto di 1 Km.

Il conteggio delle feci è stato effettuato la mattina presto tra le 7.00 e le 9.00.



Fig. 1. Distribution of cases (positives: circle) and controls (negatives: stars).

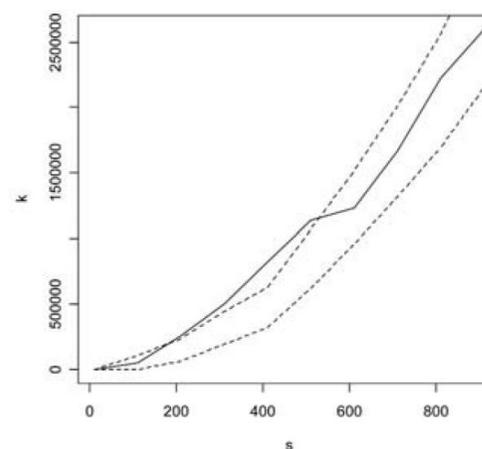


Fig. 3. Ripley's K function for case point locations.

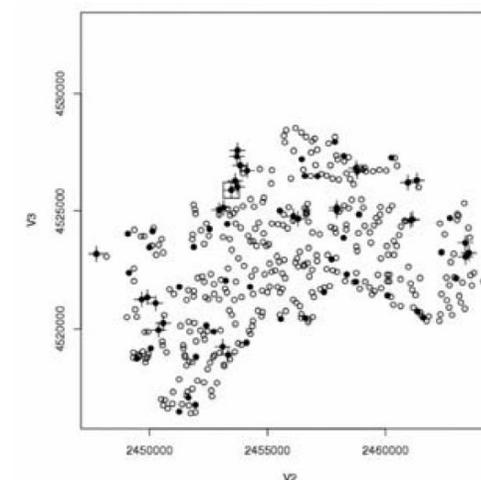


Fig. 4. Deletion diagnostic for Cuzick-Edwards  $T_2$ .



## Conclusioni

La disponibilità di software (anche gratuiti) user-friendly (mapInfo, arcGIS, Q-GIS, pacchetti di R) e la disponibilità degli shapefile hanno reso sempre più facile effettuare rappresentazioni cartografiche.

**Ma cosa e come mappare dipendono dagli scopi dell'analisi e dal disegno dello studio**

### **Cosa georeferenziare?**

Modellazioni statistiche appropriate sono necessarie quando i dati sono raccolti seguendo un campionamento spaziale

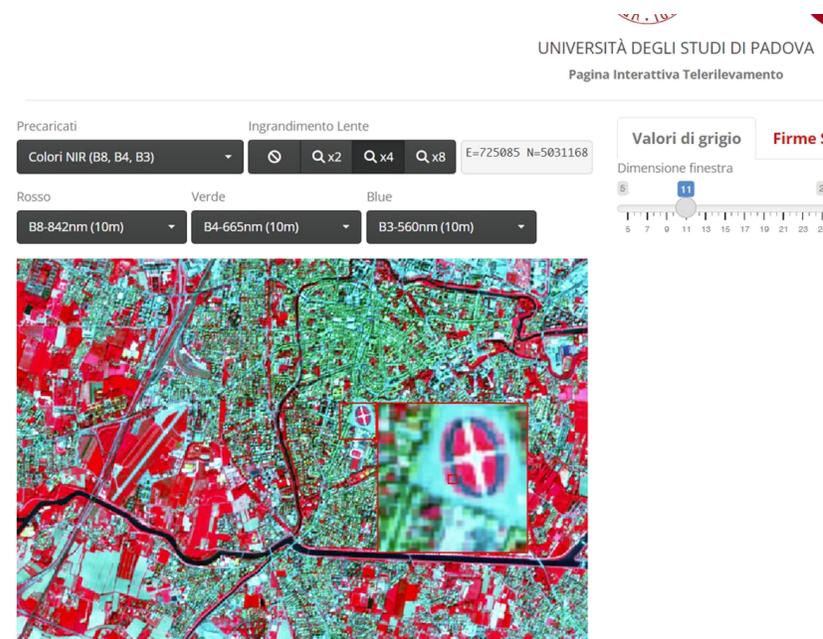
Qualche «**special topics**»

regressione ecologica, analisi spazio-tempo, preferential sampling, geomasking

## Materiali didattici

Su moodle:

- Workbook e script condivisi per programmazione in ambiente R e Google Earth Engine
- Slides delle lezioni
- Incontri online con i docenti
- VIDEO lezioni teoriche e pratiche
- Pagine web interattive





## SCADENZE

**Scadenza pre-iscrizione:** martedì 7 ottobre 2025, ore 12:30

**Link pre-iscrizione:** [GEO4H - Geospatial Data Science per la salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente | Unipd Executive Learning](#)

**Data pubblicazione graduatoria:** entro il 17 ottobre 2025

**Scadenza perfezionamento iscrizione:** entro il 28 ottobre 2025



## CONTATTI

**Direttore:** Prof.ssa Dolores Catelan

**Segreteria organizzativa:** Unità di Biostatistica, Epidemiologia e Sanità

Pubblica, 331 2601668, [segreteria.master@ubep.unipd.it](mailto:segreteria.master@ubep.unipd.it)

**Web:** [GEO4H - Geospatial Data Science per la salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente | Unipd Executive Learning](#)



## ALTRI CONTATTI UTILI

Per altre informazioni relative alle procedure di preiscrizione:

*Ufficio Post Lauream – Settore Master e Formazione Continua*

- Tel. **049 8276373 / 6374** (lun-ven ore 10:00-12:30)
- E-mail: [formazionecontinua.lauream@unipd.it](mailto:formazionecontinua.lauream@unipd.it)



# *The mortality impacts of greening Italy*

---

**Orazio Valerio Giannico, MD**

*S.C. Statistica ed Epidemiologia, ASL Taranto*

*Area Epidemiologia e Care Intelligence, ARESS Puglia*





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

# Geospatial Data Science per la salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente

Laura Zavatta

Phd Student

Università Di Bologna

DISTAL – Dipartimento Di Scienze E  
Tecnologie Agro-alimentari

Entomologia Generale E Applicata

2022-2023 - Geostatistica per la salute  
dell'uomo, degli animali, dell'ambiente

Tutor: Prof.ssa Dolores Catelan

Virology 598 (2024) 110191



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Virology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/virology](http://www.elsevier.com/locate/virology)



Spatiotemporal evolution of the distribution of Chronic bee paralysis virus (CBPV) in honey bee colonies

Laura Zavatta<sup>a,b,\*</sup>, Laura Bortolotti<sup>a</sup>, Dolores Catelan<sup>c</sup>, Anna Granato<sup>d</sup>, Irene Guerra<sup>a</sup>, Piotr Medrzycki<sup>a</sup>, Franco Mutinelli<sup>d</sup>, Antonio Nanetti<sup>a</sup>, Claudio Porrini<sup>b</sup>, Fabio Sgolastra<sup>b</sup>, Elena Tafi<sup>a</sup>, Giovanni Cilia<sup>a</sup>

<sup>a</sup> CREA Research Centre for Agriculture and Environment, Bologna, Italy

<sup>b</sup> Department of Agricultural and Food Sciences, Alma Mater Studiorum, University of Bologna, Bologna, Italy

<sup>c</sup> Unit of Biostatistics, Epidemiology and Public Health, Department of Cardiac, Thoracic, Vascular Sciences and Public Health, University of Padua, Padua, Italy

<sup>d</sup> National Reference Laboratory for Honey Bee Health, Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Legnaro, (PD), Italy

## ARTICLE INFO

Handling Editor: Dr. Jasmine Tomar

### Keywords:

Chronic bee paralysis virus (CBPV)

*Apis mellifera*

Spatial analysis

Pathogen outbreaks

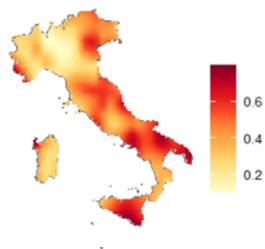
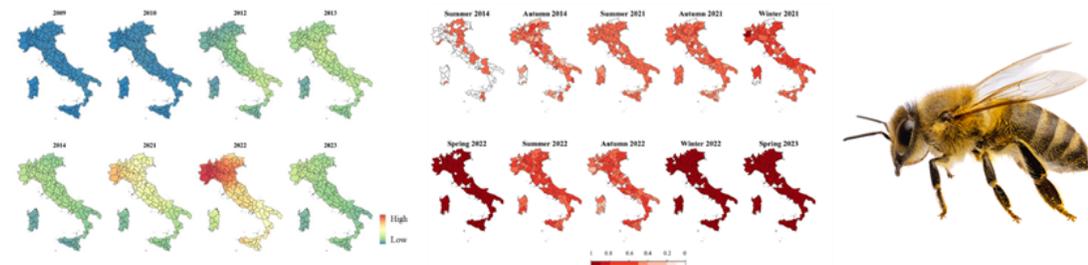
Strand-specific RT-PCR

## ABSTRACT

Chronic bee paralysis virus (CBPV) is a *Apis mellifera* viral infectious disease, exhibiting dark and hairless abdomen in workers with tremors and ataxia. Clinical signs are also typically linked to adverse weather conditions and overcrowding in the hive. The disease occurs in spring but recently it has been observed cases increase and seasonality loss of the disease incidence. This study analyses the evolution of CBPV in Italy, through data collected from 2009 to 2023 within three monitoring projects comprising nationwide extended detection networks, aimed to investigate the evolution of the CBPV spatial distribution, identifying high-risk areas for the virus spread. This study highlights an increased risk over years. Prevalence increased from 4.3% during 2009–2010 to 54.7% during 2021–2023 monitoring years. CBPV outbreaks were irregular between investigated seasons, highlighting Spring and Autumn as the most susceptible seasons. Risk of CBPV infection has increased, reaching high-risk in last years of monitoring. Sequence analysis showed a high similarity to other isolated Italian CBPVs. The study offers an epidemiological insight into the aetiology of this disease. CBPV distribution is a prerequisite to predict its future spread and factors involved in its propagation not only in honey bees but also in other pollinators and environments.

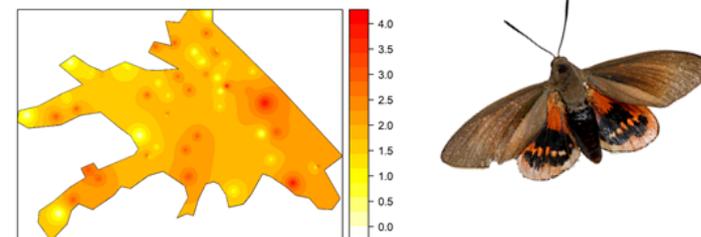
## Modulo Epidemiologia:

- Evoluzione spazio temporale del Virus della Paralisi Cronica CBPV
- Studio distribuzione nazionale patogeni DWV A e DWV B (in preparazione)
- Antibiotico resistenza (in preparazione)



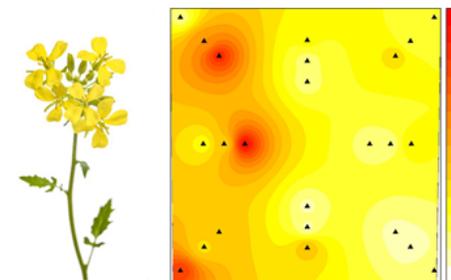
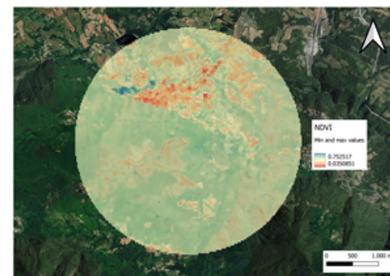
## Modulo Geostatistica:

- Studio distribuzione danno parassita palme *Paysandisia archon* (in preparazione)
- Determinazione del flusso genico e dispersione del polline della *Brassica napus* (in preparazione)



## Modulo Remote sensing:

- Studio evoluzione copertura arborea e impatto su sirfidofauna





UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**IL FUTURO PRENDE FORMA**