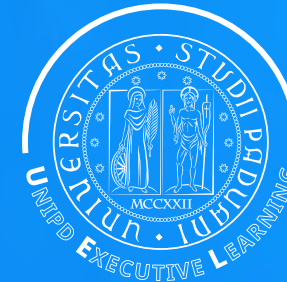


# DIGITAL OPEN WEEK



**UEL**  
UNIPD  
EXECUTIVE  
LEARNING

## **GEO4H**

Geostatistica per la salute dell'uomo, degli animali e dell'ambiente

II LIVELLO

Direttrice: Dolores Catelan    Vice Direttore: Francesco Pirotti

Anno accademico 2024/2025



UEL  
UNIPD  
EXECUTIVE  
LEARNING

MASTER II LIVELLO

# GEO4H

Geostatistica per la salute dell'uomo,  
degli animali e dell'ambiente

Inizio attività: 25/11/2024

Durata: Annuale

Sede: a distanza

Lingua di erogazione: Italiano

CFU: 60

Modalità didattica: a distanza

Contributo di iscrizione totale: € 3.022,50

Data chiusura pre-iscrizioni: 08/10/2024

[PRE-ISCRIVITI](#)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



Dipartimento di Scienze  
Cardio-Toraco-Vascolari e  
Sanità pubblica



Unità di Biostatistica,  
Epidemiologia e Sanità  
Pubblica



TESAF

## Lezioni

**Data inizio lezioni:** 25/11/2024

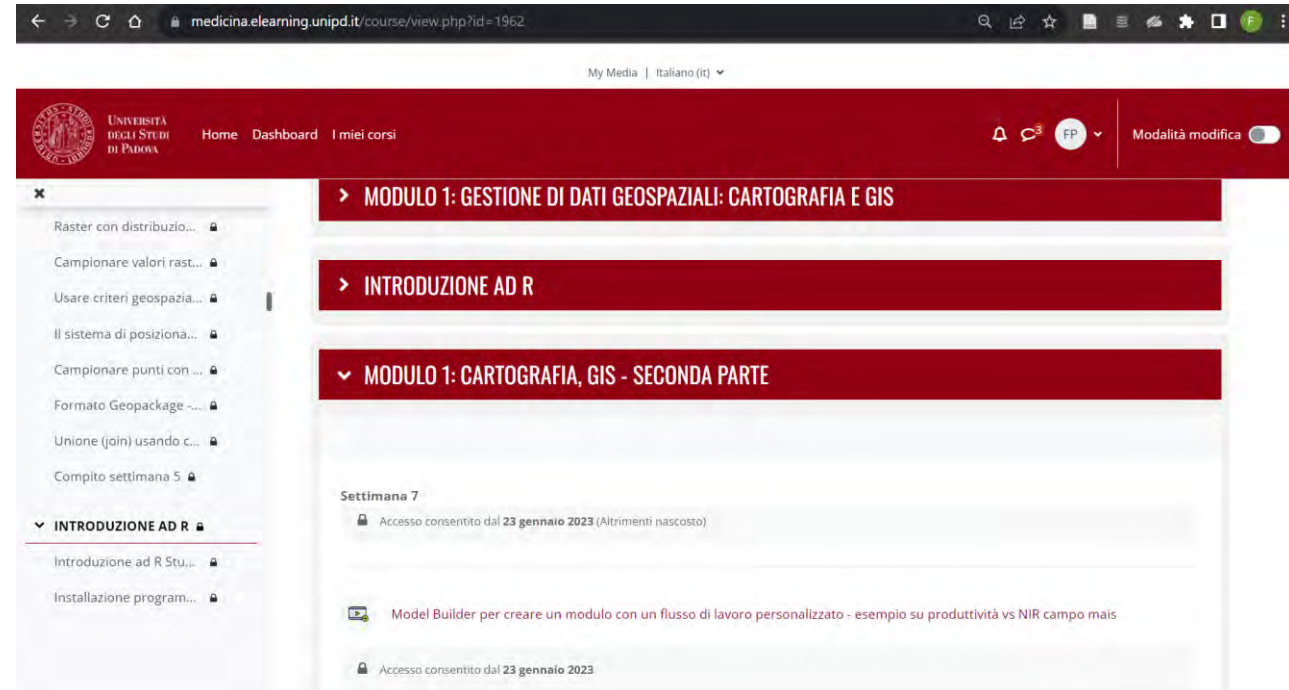
**Data fine lezioni:** 10/2025

**Modalità didattica:** a distanza

**Frequenza obbligatoria:**

no ma obbligatorio affrontare con profitto le prove in itinere

**Sede lezioni:** Moodle



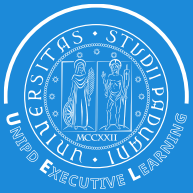
The screenshot shows a Moodle course page for 'GEO4H' on the 'medicina.elearning.unipd.it' platform. The page is in Italian and displays the course structure. The main content area shows a list of modules and activities:

- MODULO 1: GESTIONE DI DATI GEOSPAZIALI: CARTOGRAFIA E GIS
- INTRODUZIONE AD R
- MODULO 1: CARTOGRAFIA, GIS - SECONDA PARTE

The 'Settimana 7' section is expanded, showing a list of activities:

- Accesso consentito dal 23 gennaio 2023 (Altrimenti nascosto)
- Model Builder per creare un modulo con un flusso di lavoro personalizzato - esempio su produttività vs NIR campo mais
- Accesso consentito dal 23 gennaio 2023

The left sidebar contains a list of course activities, including 'Raster con distribuzio...', 'Campionare valori rast...', 'Usare criteri geospazia...', 'Il sistema di posiziona...', 'Campionare punti con ...', 'Formato Geopackage ~...', 'Unione (join) usando c...', and 'Compito settimana 5'. The 'INTRODUZIONE AD R' section is currently selected.



# Lezioni

Il Master è on line, può essere seguito anche da persone che lavorano a tempo pieno perché viene erogato in modalità “on demand” tramite la piattaforma multimediale Moodle dell’Università degli studi di Padova.

È stato progettato per gli studenti e i professionisti desiderosi di conciliare l’esercizio di altre attività e professioni con la necessità di qualificarsi o specializzarsi ulteriormente.

È prevista una frequente e facile Interazione tra studenti e docenti attraverso il Forum di Moodle.





# Selezione

La valutazione avviene per soli titoli.

## Agevolazioni

**personale tecnico amministrativo dell'Ateneo (PTA)** è pari al 20% della quota prevista.

**PA 110 e lode:** dipendenti e i dipendenti della Pubblica amministrazione godono di una riduzione del 20%

**uditori**, scontistica prezzo finale dal master, ma esclude lo studente dal tirocinio e/o project work finale.

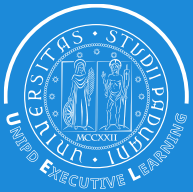


# Tirocinio

**Non** sono previsti stage/tirocini perché è atteso che siano inconciliabili con il profilo tipo dei fruitori del master. Tuttavia, gli studenti avranno la possibilità di confrontarsi con quesiti scientifici e basi di dati reali, proposti dal direttivo nel corso delle lezioni e del project work.

È prevista la realizzazione di un project work finale che può essere compiuto anche su analisi e dati del proprio ambiente di lavoro. Il tema viene concordato con i docenti del corso.

Il project work sostituisce lo stage/tirocinio.



# 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.



# 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.



# Alcuni esempi – telerilevamento - base

Pagina Interattiva Telerilevamento

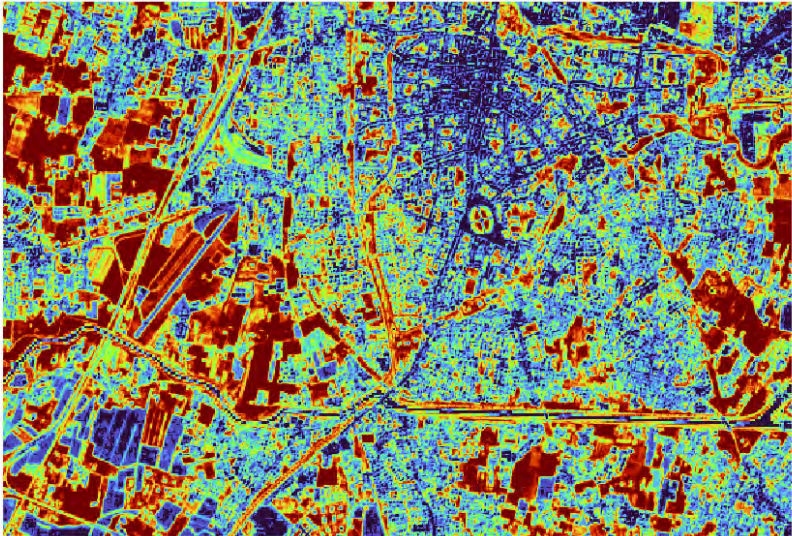

Precaricati: Colori Naturali (B4, B3, B2) | Ingrandimento Lente: x2, x4, x8, NULL

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.

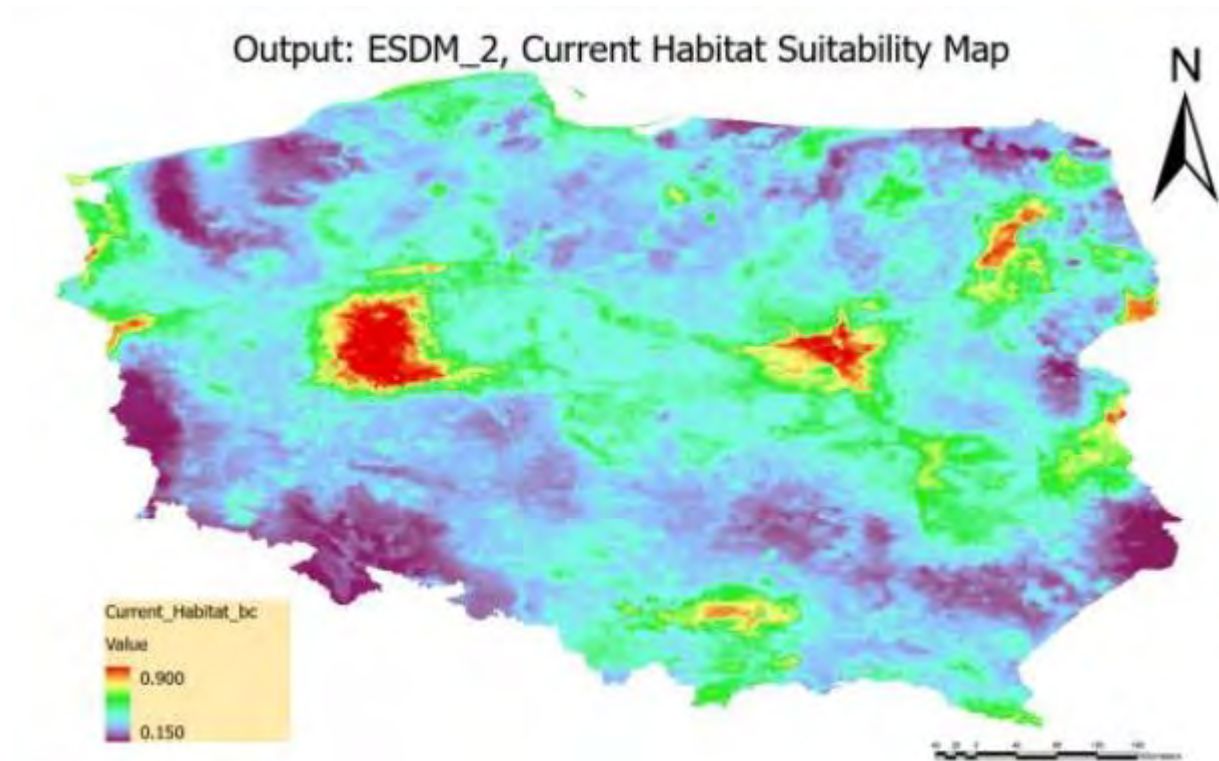
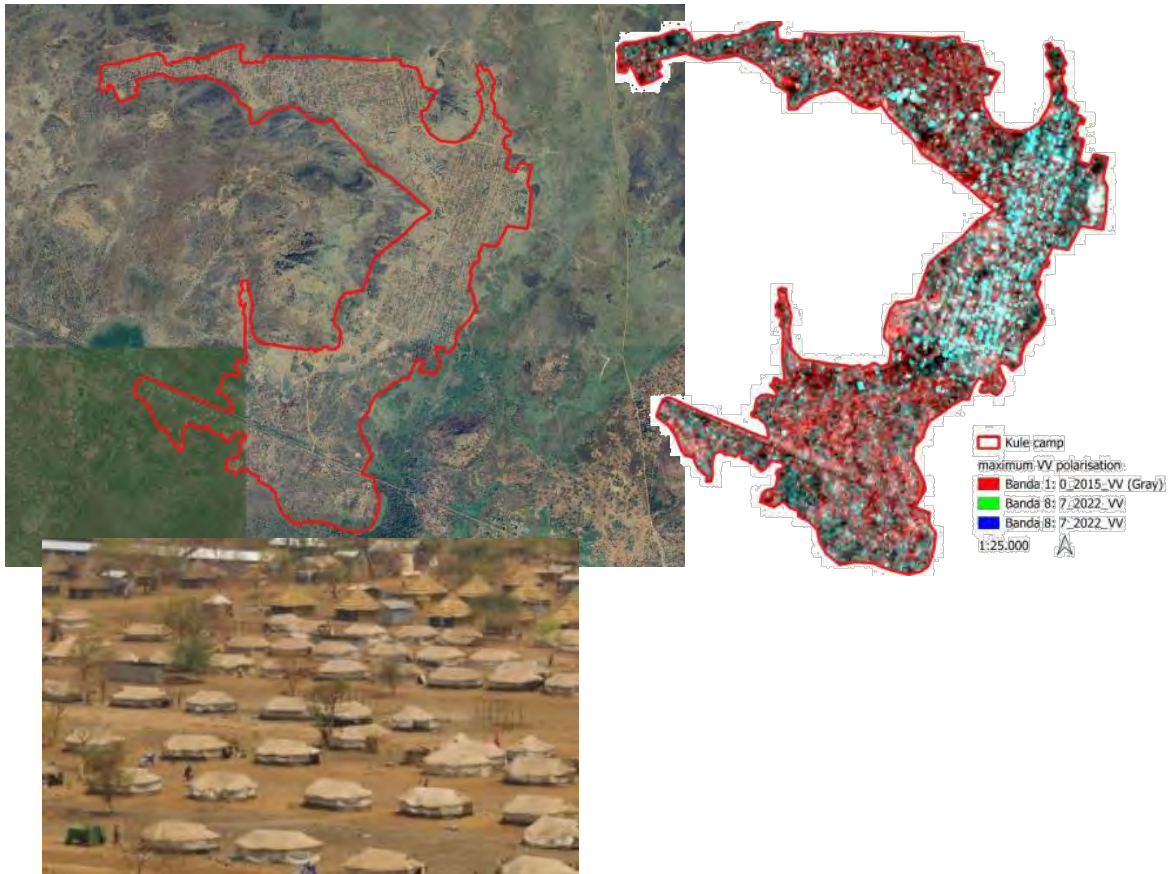
Formula:  $(B8A-B4)/(B8A+B4)$  | Precaricati: NDVI | Valore: 0.483



size | B7 | B8 | B8A



# 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 di shapefile hanno reso sempre più facile effettuare rappresentazioni cartografiche.

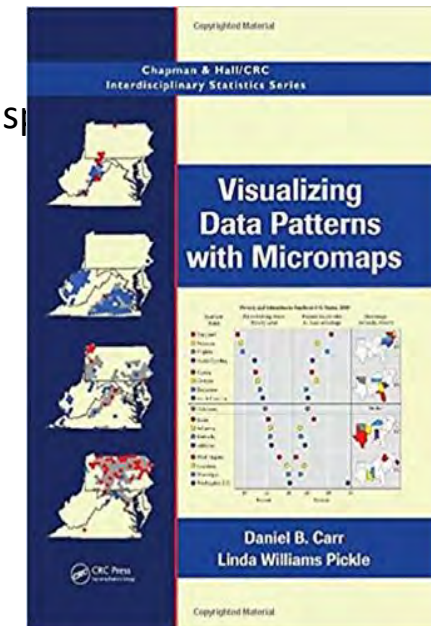
Ma cosa e come mappare dipendono dagli scopi dell'analisi e dal disegno dello studio

**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>

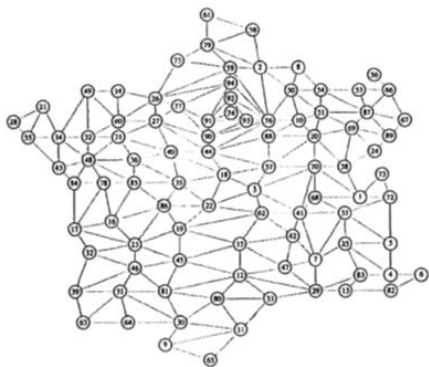


Fig. 3. Labels and contiguities for the 94 départements of France.

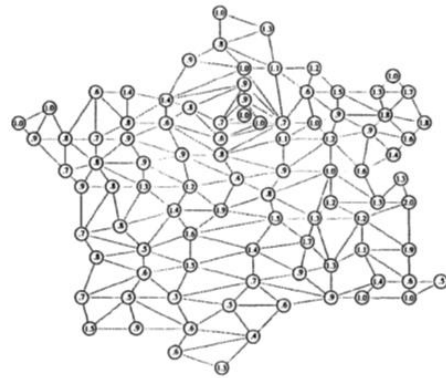


Fig. 4. Observed mortality from thyroid cancer, relative to the overall mean rate.

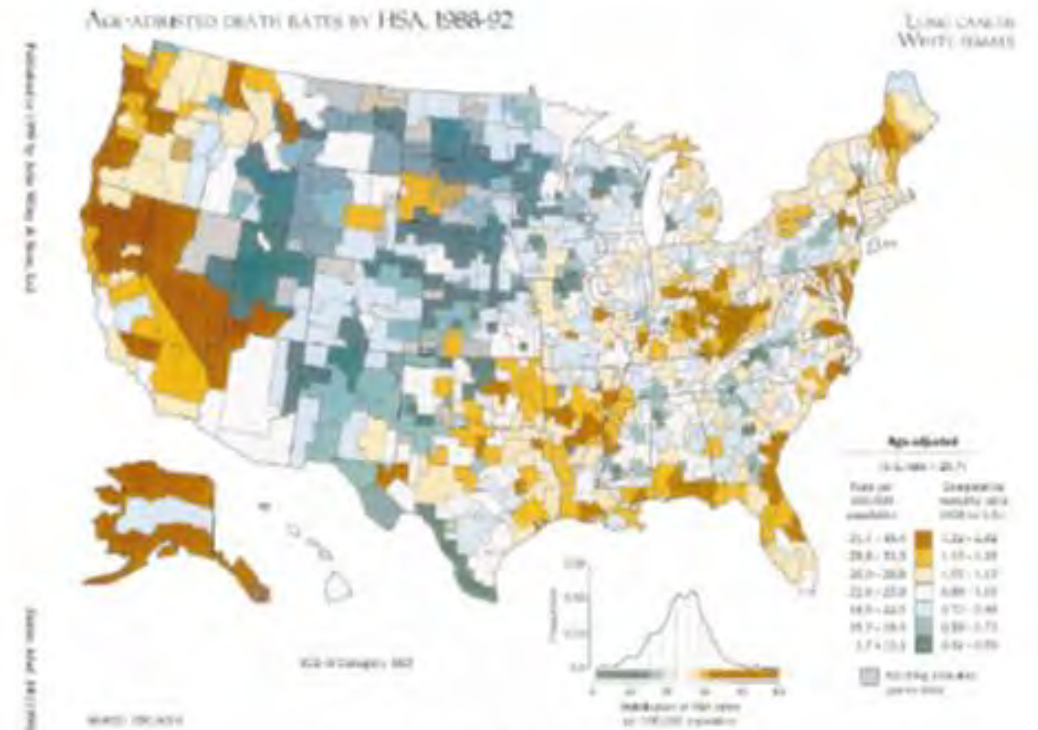
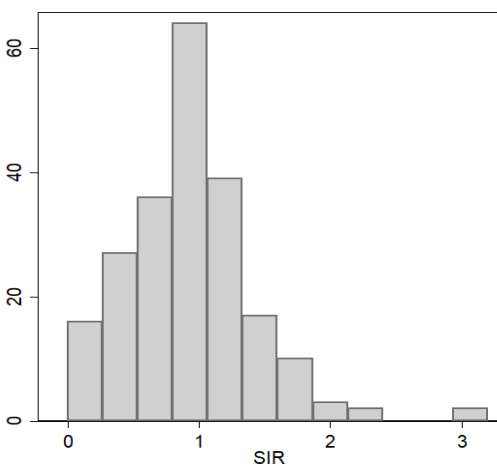


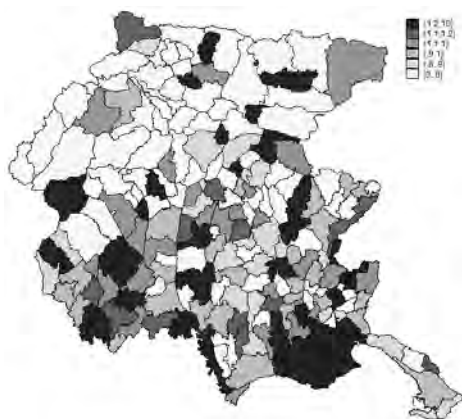
Figure 3. Lung cancer mortality rates (1988-1992) among White females, age-adjusted rates.

# profilazione aree alto rischio

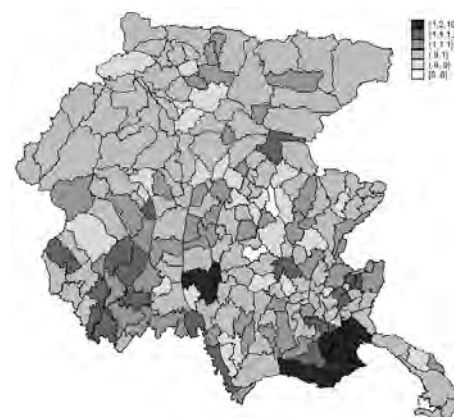
Stima dell'incidenza e analisi della distribuzione geografica della frequenza di endometriosi in Friuli Venezia Giulia nel periodo 2004-2017



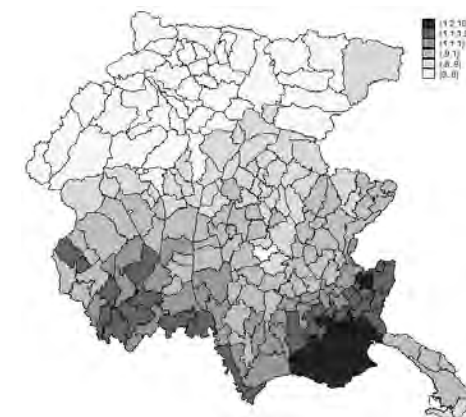
SIR



Poisson-Gamma



BYM



RR lisciati



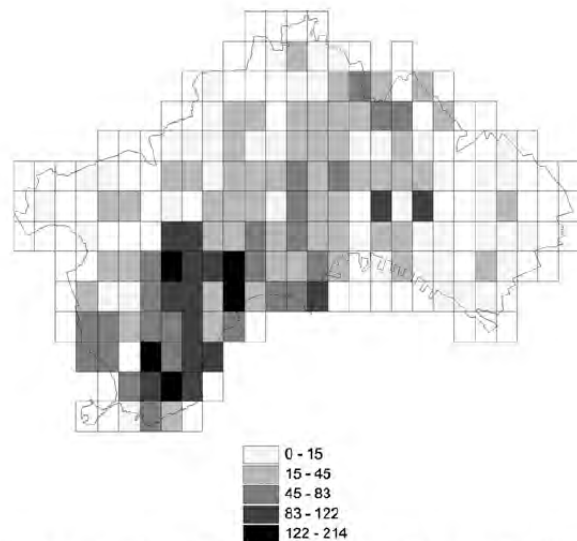
# Disegno dello studio

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).

# Rilevamento cluster

I dati consistono nella posizione di oggetti (alberi, cellule, ecc.) o di eventi (decessi, terremoti, ecc.) nello spazio. In certi casi il processo è **marcato** (cioè abbiamo anche il valore di una o più variabili associate al punto)



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

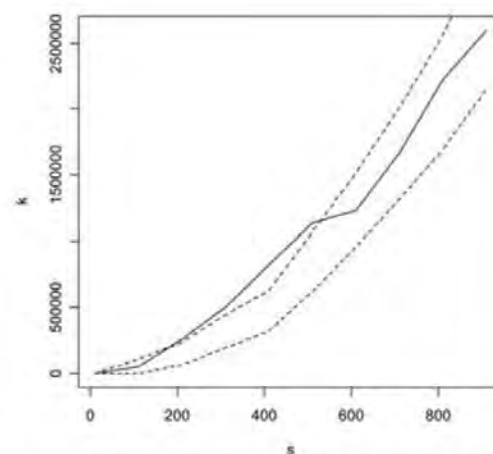


Fig. 3. Ripley's K function for case point locations.

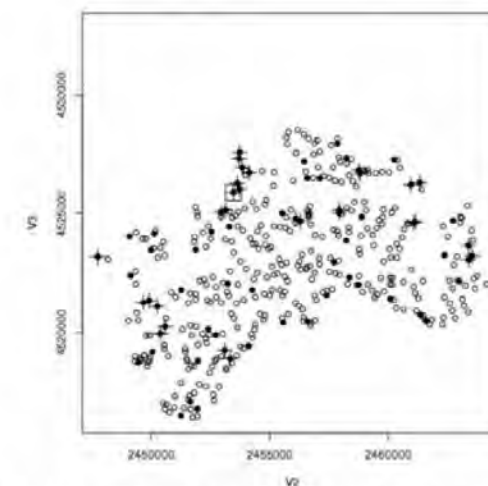
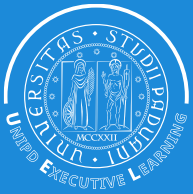


Fig. 4. Deletion diagnostic for Cuzick-Edwards  $T_2$ .



# 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.

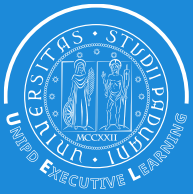
**Ma cosa e come mappare dipendono dagli scopi dell'analisi e dal disegno dello studio**

**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



UEL  
UNIPD  
EXECUTIVE  
LEARNING

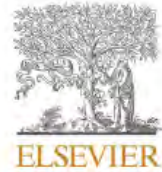
Laura Zavatta  
Phd Student  
Università Di Bologna

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



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,d</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

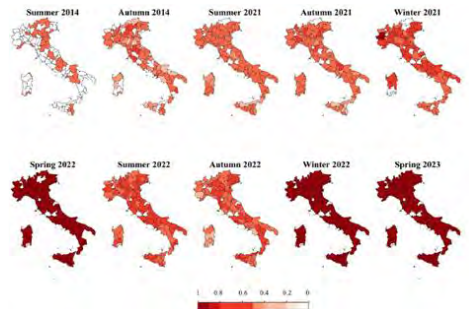
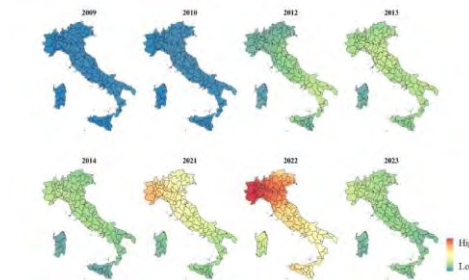
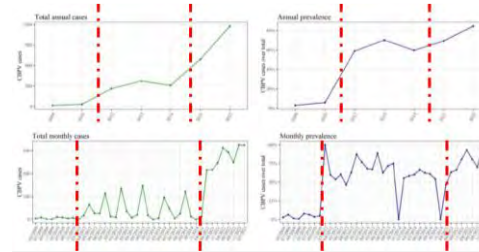
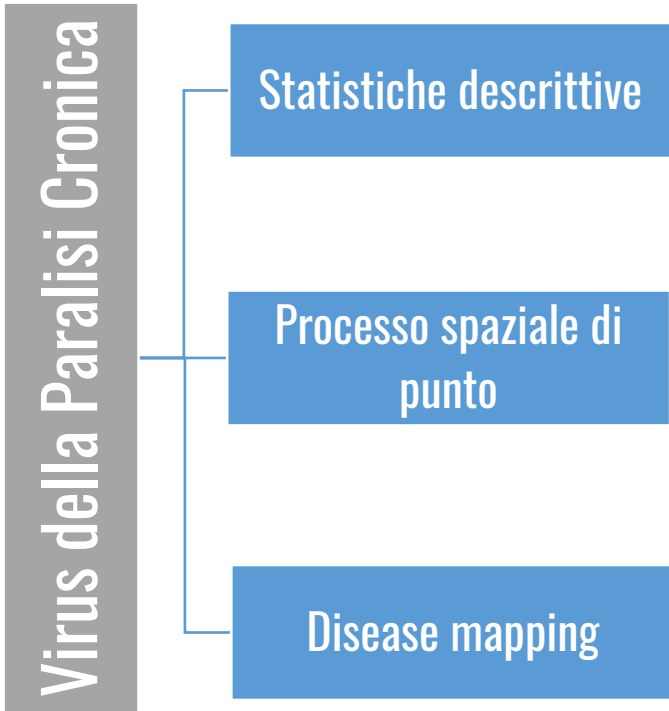
### ABSTRACT

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 84.7% 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.



Scopo dello studio: evoluzione spazio temporale di CBPV attraverso le seguenti metodologie di indagine:

- Studio dell'intensità del fenomeno
- Identificazione aree ad alto rischio



BeeNet



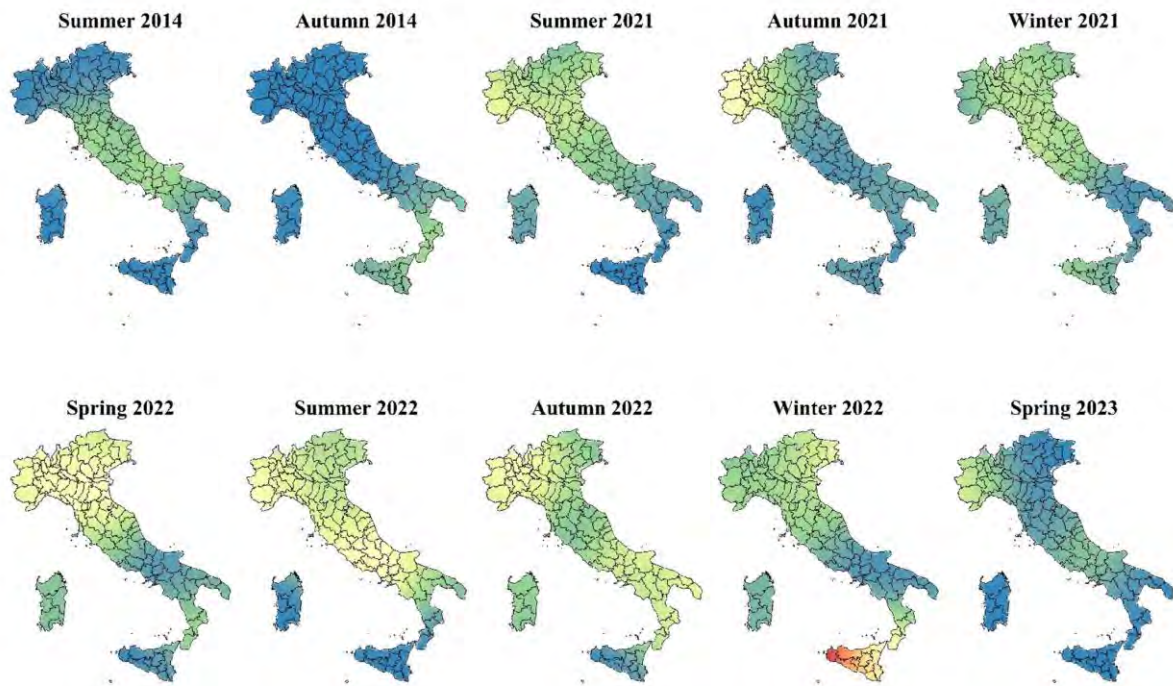
Monitoraggio  
ambientale  
con le api

- Abbondanza (numero medio copie CBPV/ape)
- Prevalenza (numero apiari positivi/totale apiari visitati)
- Funzione *K di Ripley* (verifica casualità spaziale)
- *Kernel density* (stima dell'intensità del processo)
- Binomial Log-normal Bayesian Model

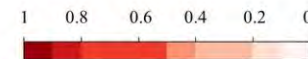
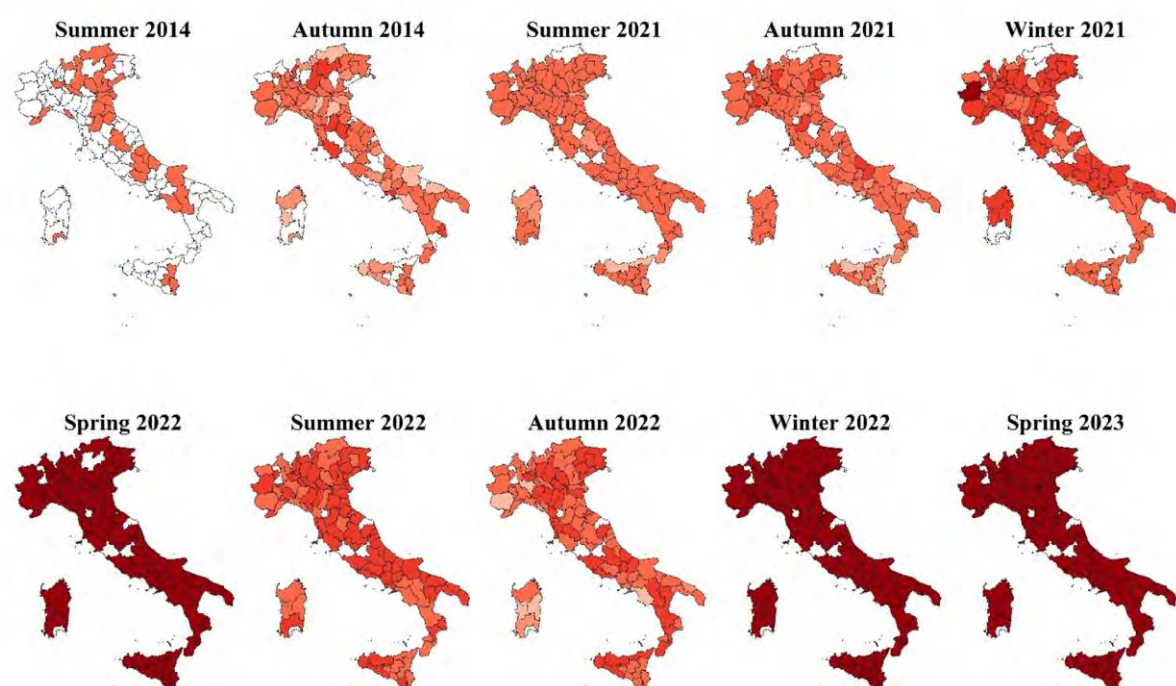


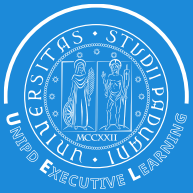
## Processo spaziale di punto

## Disease mapping



High  Low



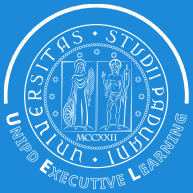


UEL  
UNIPD  
EXECUTIVE  
LEARNING

Perla I. Rivadeneyra Garcia  
AA 22/23 – II edizione

# TEMA PEDOT

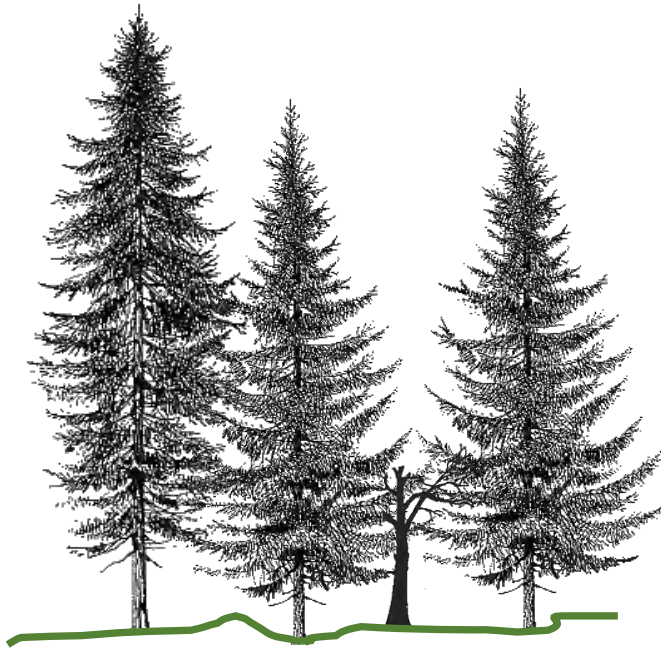
Intervento Andrea Pedot



**UEL**  
UNIPD  
EXECUTIVE  
LEARNING

Paola Bolzon  
AA 21/22 – I edizione

**Dinamiche di mortalità e accrescimento degli individui arborei  
nell'area permanente della Riserva Forestale di Clöise (Asiago, VI):  
analisi spaziale con approccio diacronico**

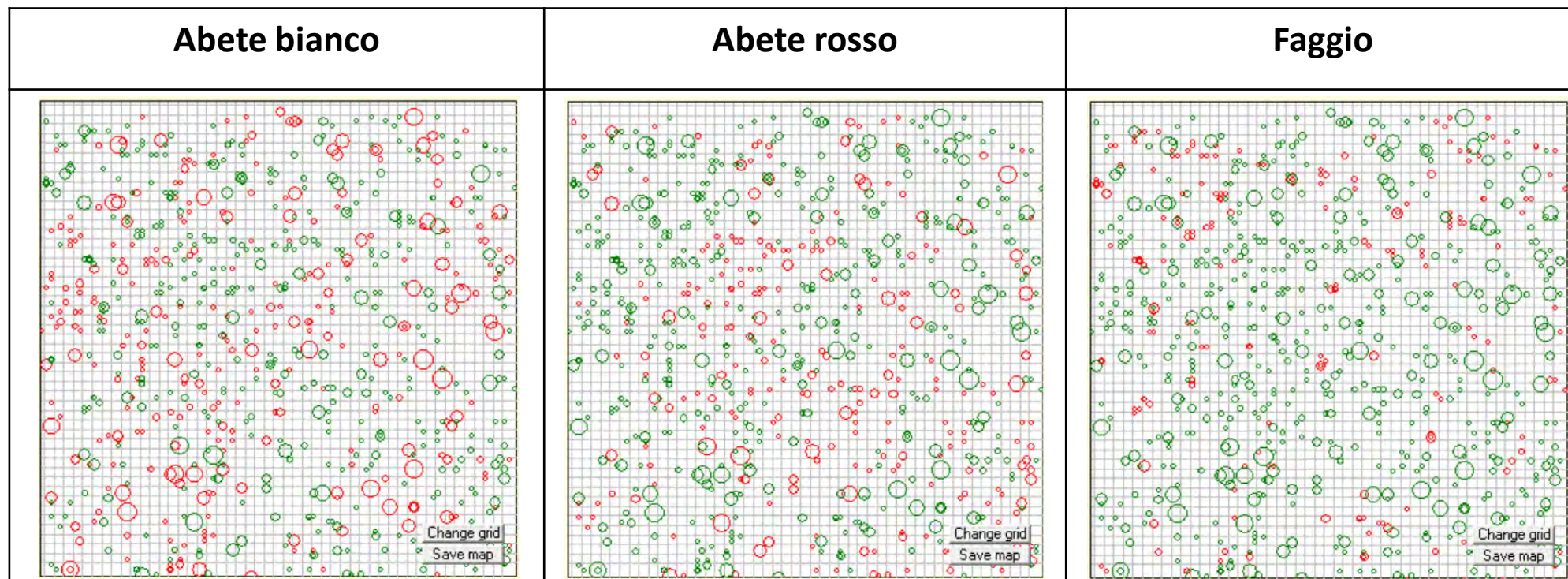


*Paola Bolzon*

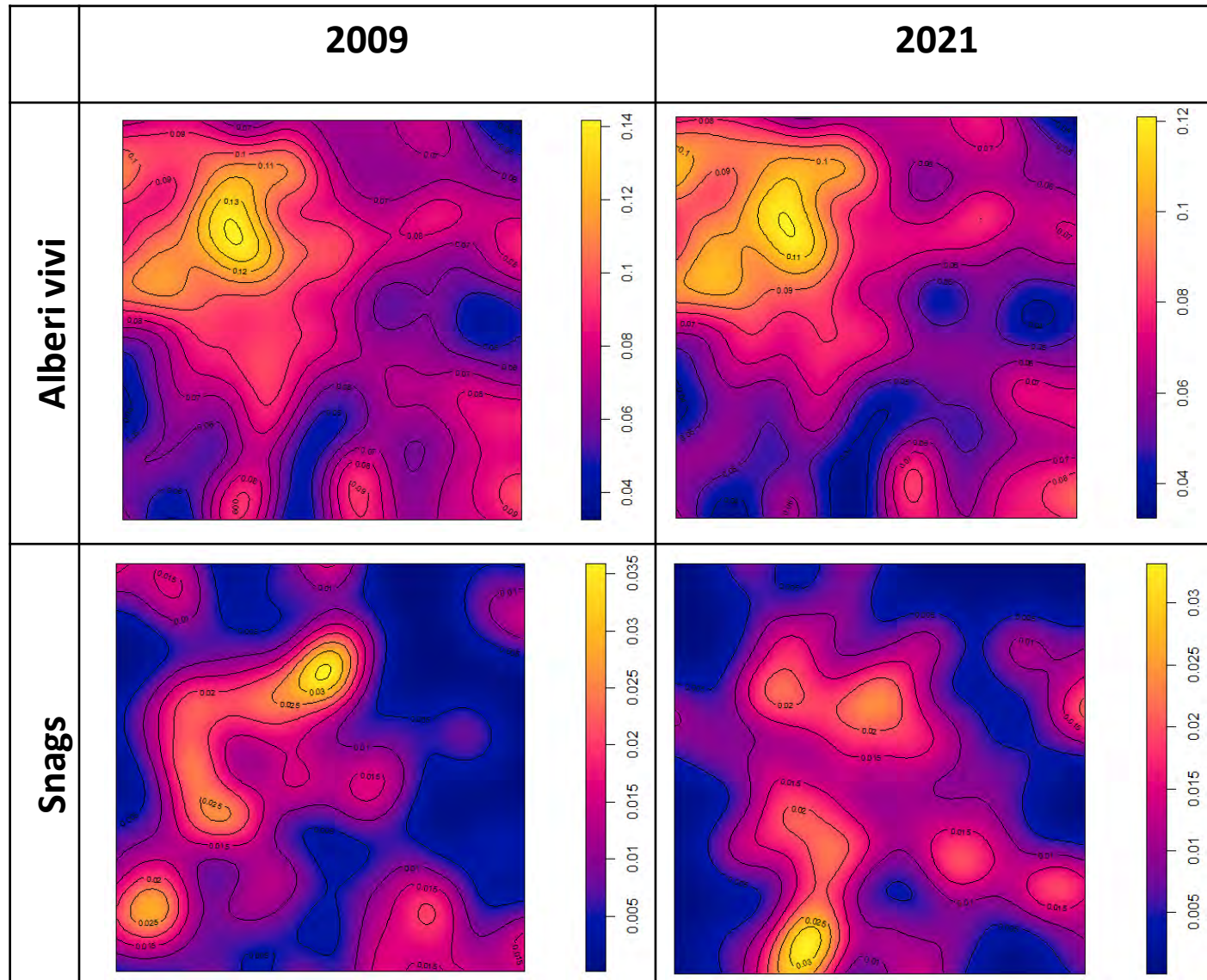
**Supervisore: Prof. Emanuele Lingua**



## Rappresentazione quantitativa delle aree basimetriche di popolamento arboreo vivo e snags nelle diverse specie (QGIS e Programta, dato relativo ai rilievi del 2009)



- in rosso la specie focale



**Rappresentazione qualitativa della densità del popolamento arboreo vivo e snags (R)**

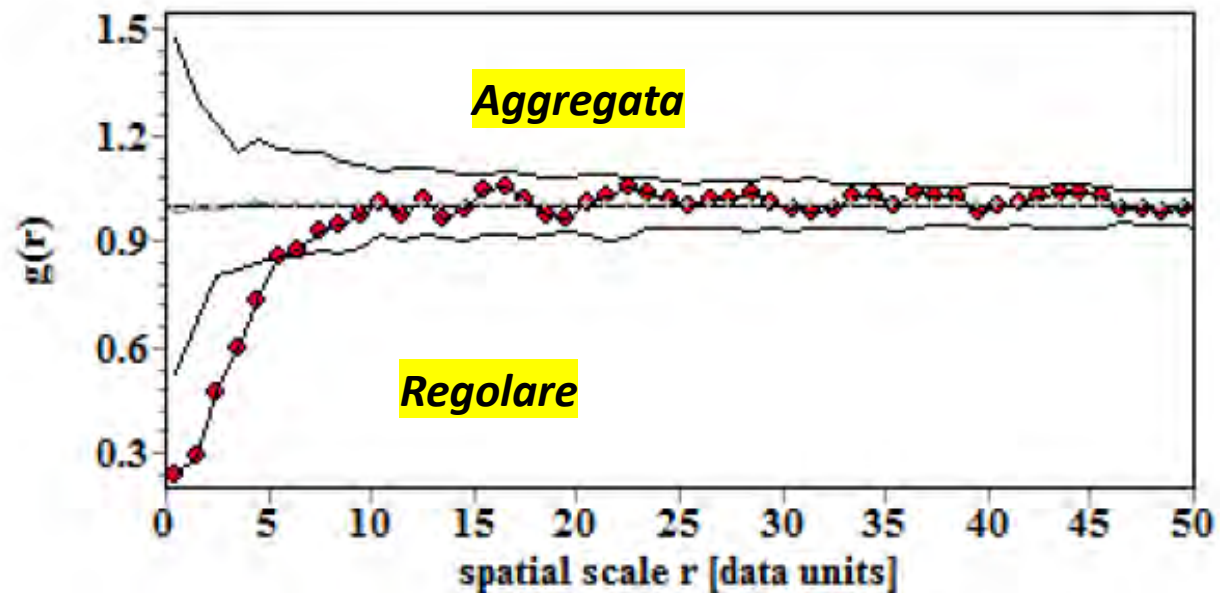
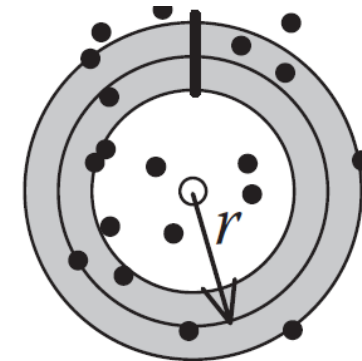
*Mappe prodotte con R,  
funzione di kernel  
Gaussiano con banda  
impostata a 1/2*



## Esempio di funzione di Point pattern analysis

### Pair-correlation function, $g(r)$

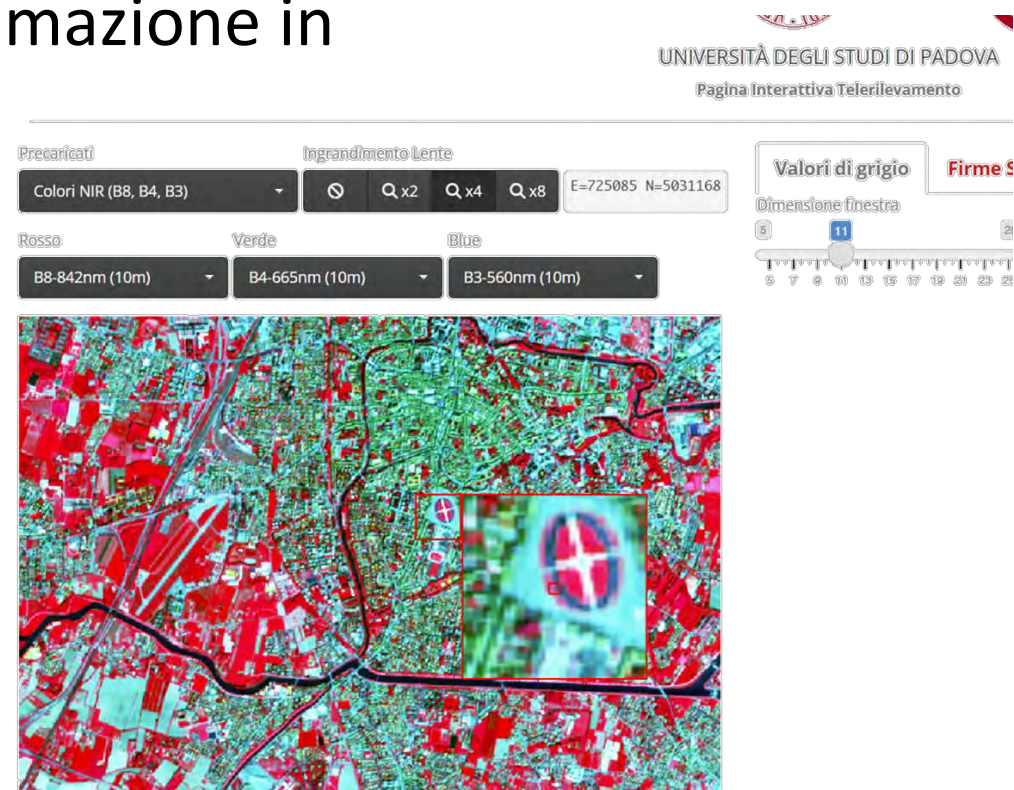
- $g(r) = 1$  → in ipotesi di completa casualità spaziale.
- $g(r) > 1$  → distribuzione aggregata
- $g(r) < 1$  → distribuzione regolare

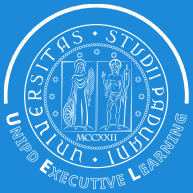


# Materiali didattici

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





UEL  
UNIPD  
EXECUTIVE  
LEARNING

# Prova finale

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



# Scadenze

**Scadenza pre-iscrizione: 08 ottobre 2024**

**Link pre-iscrizione: <https://uel.unipd.it/pre-iscrizione-salute-ambiente-e-territorio/>**

**Data pubblicazione graduatoria: ...**

**Scadenza perfezionamento iscrizione: ...**



UEL  
UNIPD  
EXECUTIVE  
LEARNING

# Contatti

**Segreteria organizzativa:** [0498275382](tel:0498275382)

[segreteria@ubep.unipd.it](mailto:segreteria@ubep.unipd.it)

**Sito Web:** <https://uel.unipd.it/master-e-corsi/geo4h-geostatistica-per-la-salute-delluomo-degli-animale-e-dellambiente>



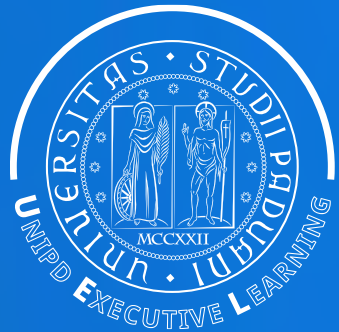


## Altri contatti utili

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)



**UEL**  
UNIPD  
EXECUTIVE  
LEARNING

*Formazione viva.*

MASTER II LIVELLO

## **GEO4H**

Geostatistica per la salute dell'uomo,  
degli animali e dell'ambiente