



Qualità dell'aria in Europa.

Un'indagine descrittiva sulle rilevazioni degli inquinanti e la loro distribuzione sul territorio europeo negli anni.

Tommaso Redaelli – 830442.

Outline

1. Presentazione dataset

Fonte e preprocessing

Inquinanti e stazioni di misurazione

2. Andamento dei valori nel tempo

Componenti periodiche

Analisi anomalie 1998-2008 vs. 2012-2022

3. Tipologie di concentrazione degli inquinanti

Self-Organizing-Map

Cluster analysis

Dataset

European Environment Agency — *E1a dataset (2013-2022)*

	Samplingpoint	Pollutant	Start	End	Value	Unit	AggType	Validity	Verification	ResultTime
0	NL/SPO-NL00545_00005_100	5	2013-01-01 00:00:00	2013-01-01 01:00:00	40.94900000000000000000	ug.m-3	hour	1	1	2014-12-22 13:16:15
1	NL/SPO-NL00545_00005_100	5	2013-01-01 01:00:00	2013-01-01 02:00:00	139.52900000000000000000	ug.m-3	hour	1	1	2014-12-22 13:16:15



1. *Validity check*
2. *Daily aggregation*
3. *Join station coordinates*



	Date	Country	Station	Lat	Lon	Value	Pollutant
0	2001-01-01	AT	AT4S173	48.2797	14.3665	37.000000	PM10
1	2001-01-02	AT	AT4S173	48.2797	14.3665	35.000000	PM10
2	2001-01-03	AT	AT4S173	48.2797	14.3665	73.000000	PM10

20.7 M records provenienti da 3987 stazioni in 35 nazioni

Inquinanti dell'aria



PM10

Insieme di particelle sospese nell'aria con diametro ≤ 10 micrometri, che possono penetrare nel sistema respiratorio umano, causando problemi di salute. Provengono da fonti naturali e attività umane come il traffico e l'industria.

CO

Gas incolore e inodore prodotto dalla combustione incompleta di combustibili fossili, pericoloso per la salute poiché può impedire il trasporto di ossigeno nel sangue.

NO2

Gas rosso-bruno, pungente e irritante, prodotto principalmente dalla combustione dei veicoli e delle attività industriali, nocivo per la salute respiratoria e contribuisce alla formazione dello smog e dell'ozono troposferico.

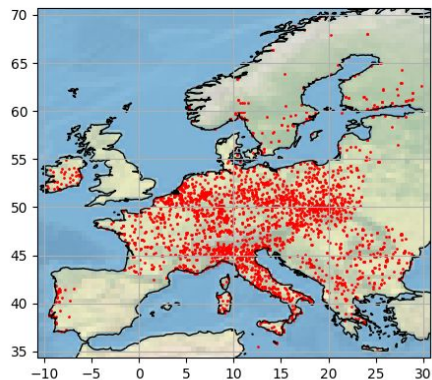
SO2

Gas incolore e pungente, prodotto principalmente dalla combustione di combustibili contenenti zolfo come il carbone e il petrolio, che può causare problemi respiratori e contribuire alle piogge acide.

Locazioni stazioni di rilevamento

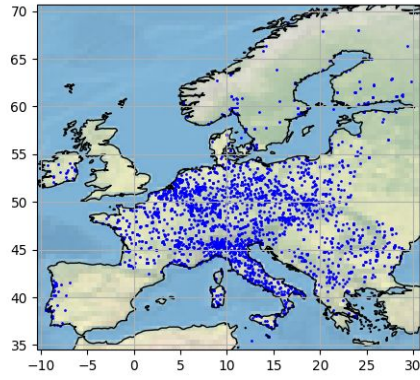


PM10



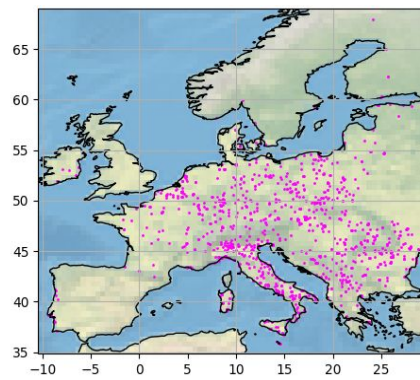
Stazioni totali:
3298

NO2



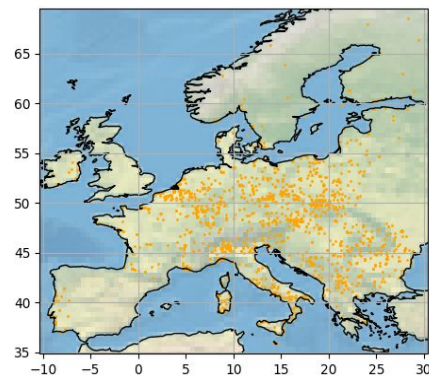
Stazioni totali:
3173

CO



Stazioni totali:
1096

SO2



Stazioni totali:
1576

Analisi descrittiva dei valori nel tempo

1. Scelta di un inquinante e di una nazione

Grid sampling

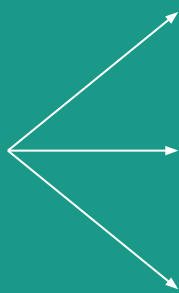
2. Visualizzazione componenti temporali

Andamento settimanale

Andamento mensile

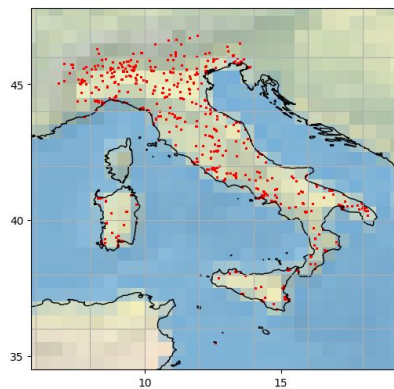
Andamento annuale

Differenze in media rispetto a periodo 1998-2008

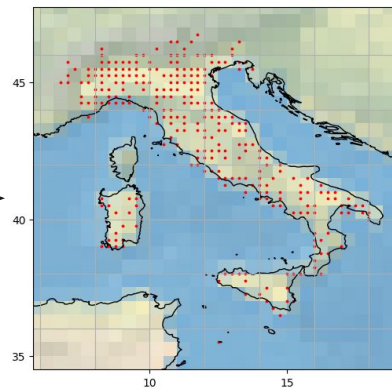


Valori medi stazioni

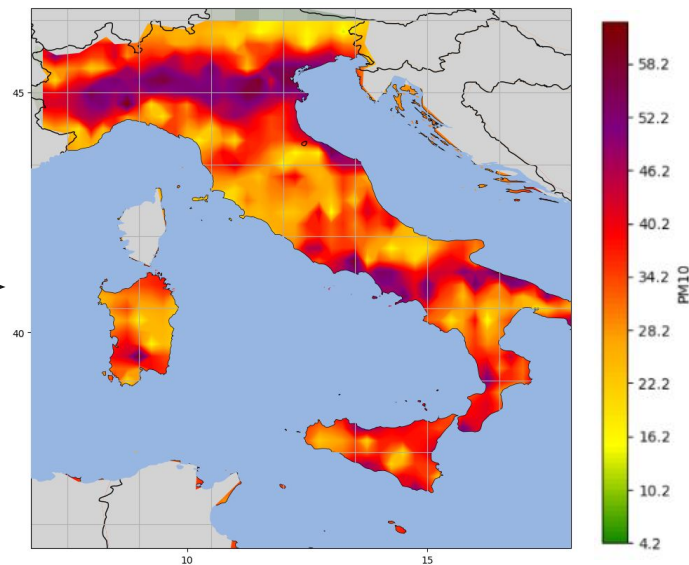
Posizione stazioni



Grid sampling
window size = 0.25

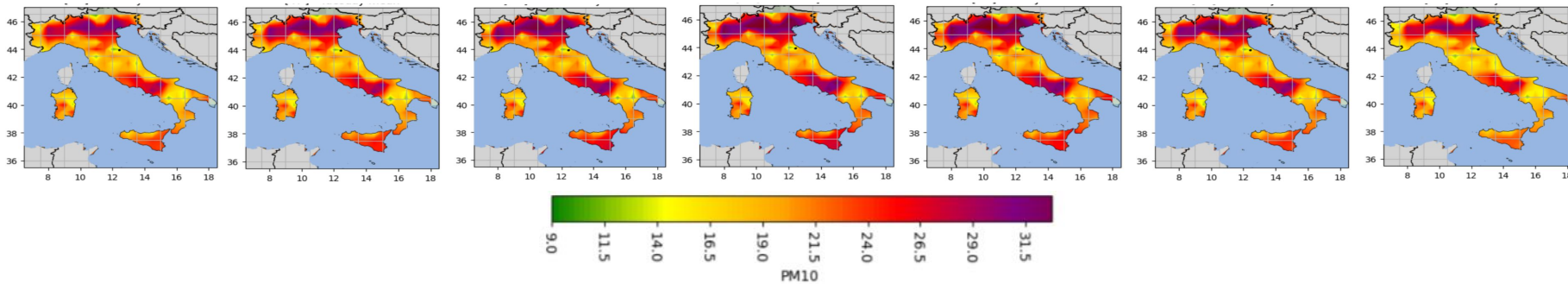
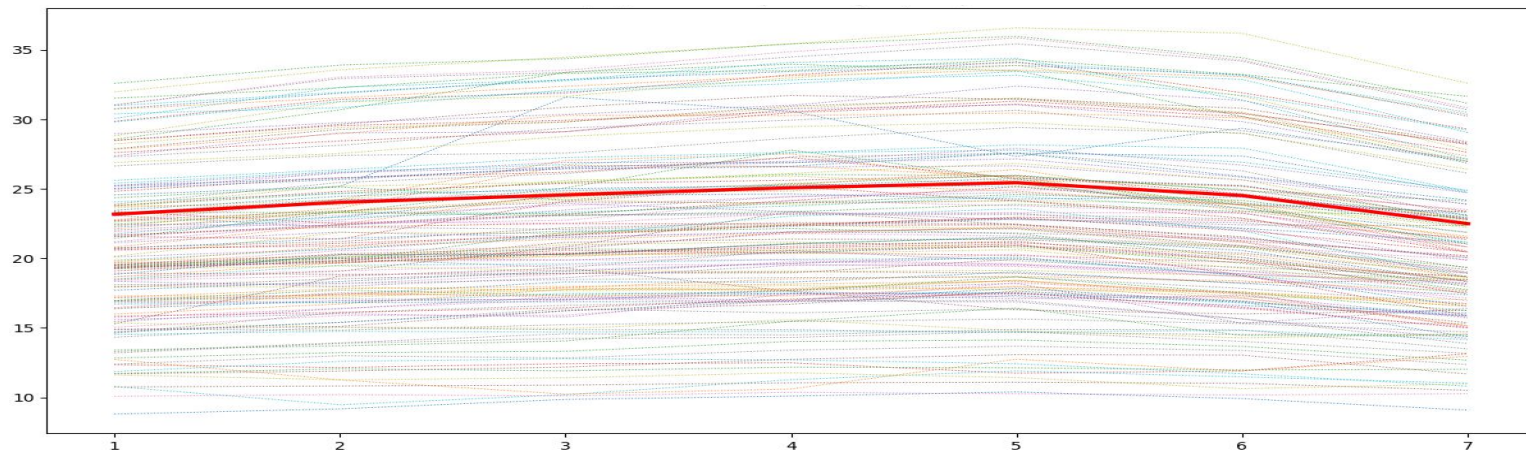


Media valori



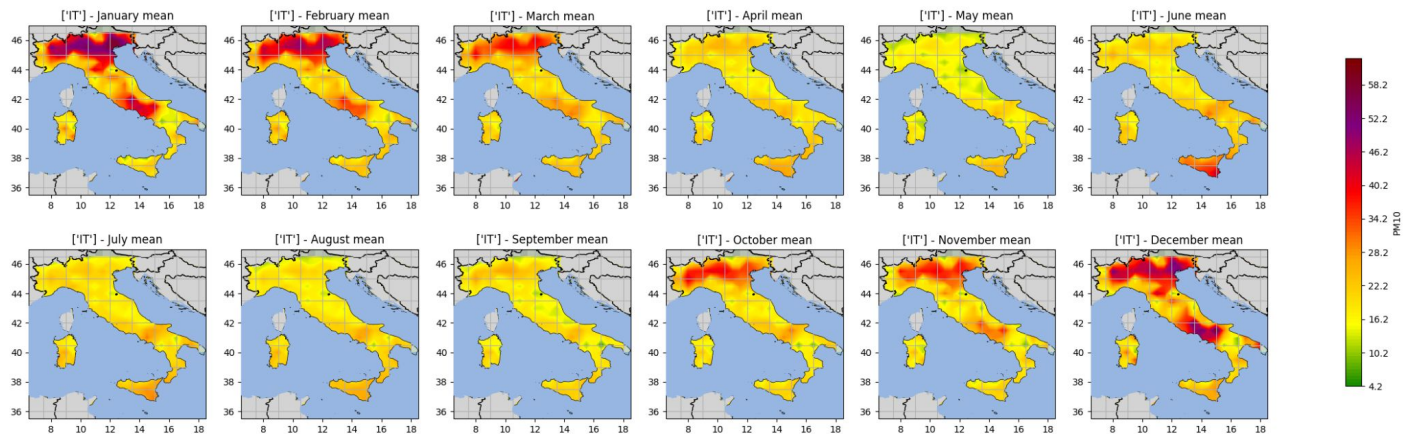
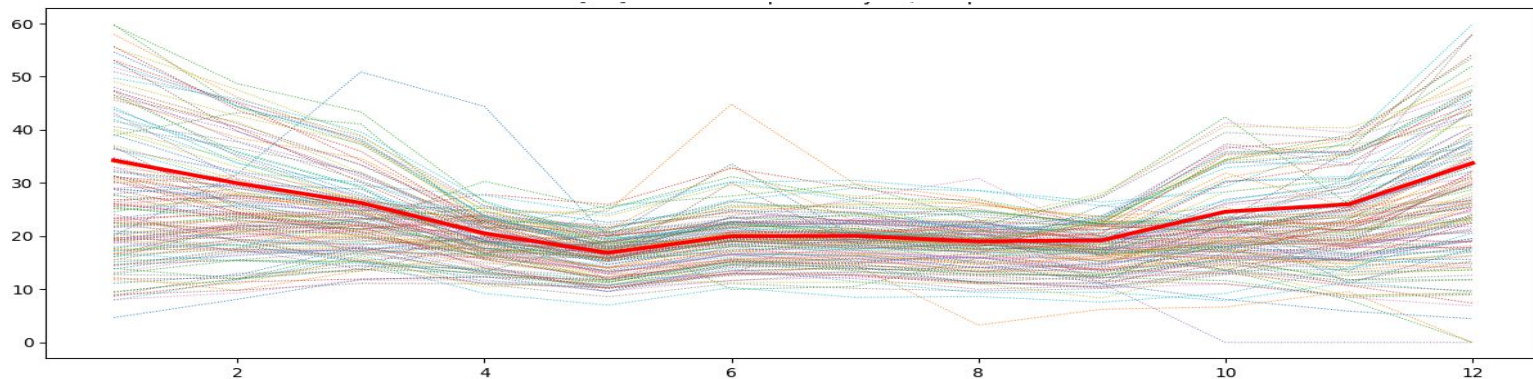
Componente settimanale

Media nei giorni settimanali PM10 in Italia



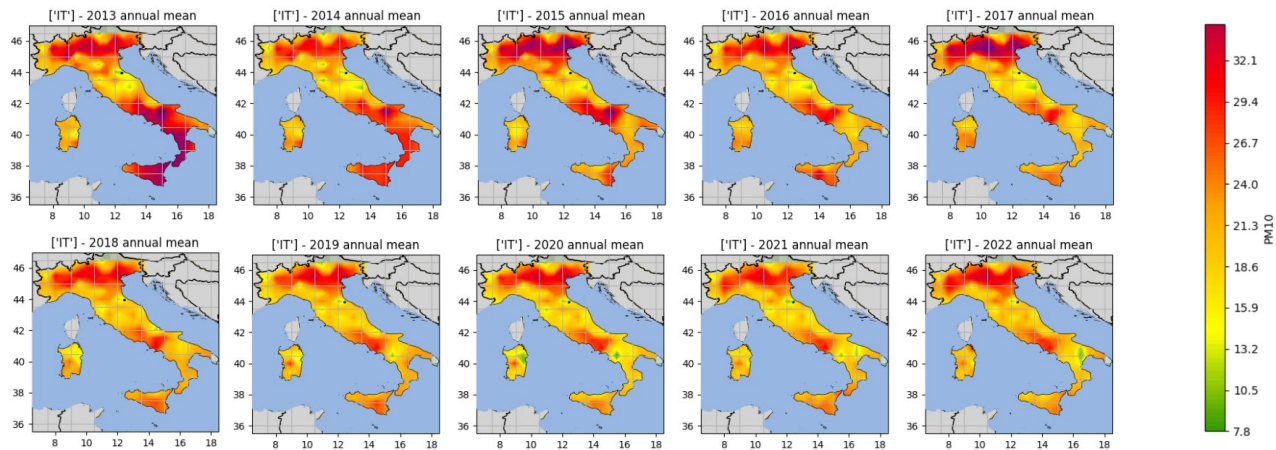
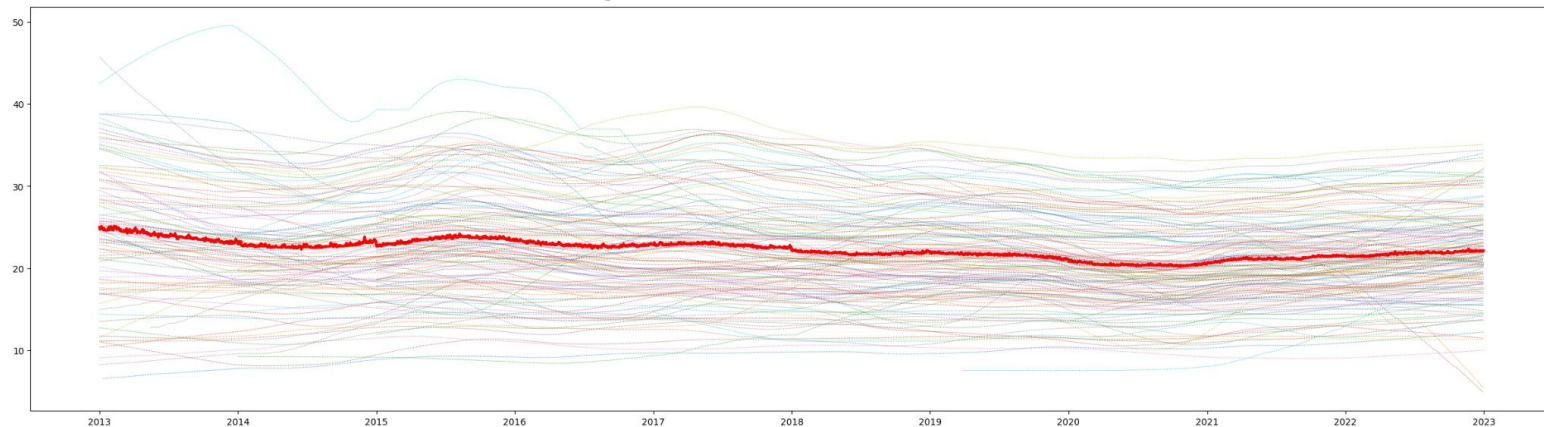
Componente mensile

Media mensile PM10 in Italia



Valori annuali medi

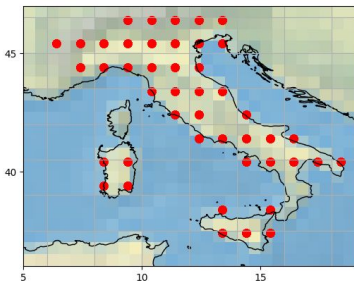
Trend con periodicità annuale PM10 in Italia



Anomalie rispetto al periodo pre-2008

PM10 Dataset

Grid sampling
window size = 2



Intervallo
1998 - 2008

*Fino al primo periodo di impegno
del Protocollo di Kyoto*

Intervallo
2012 - 2022

*Dall'adozione dell'Emendamento
di Doha*

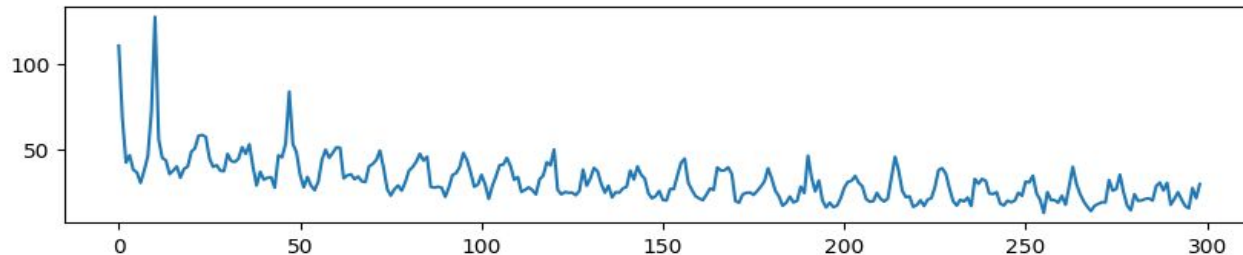
Media
mensile

Media
mensile

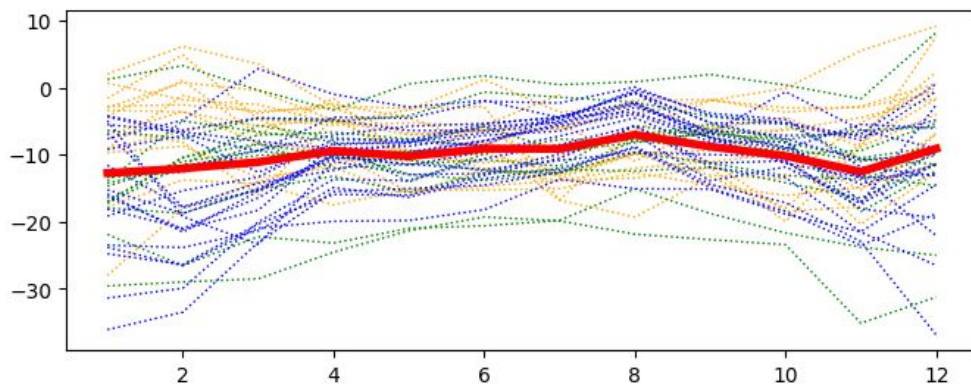
Calcolo
anomalie

Visualizzazione anomalie

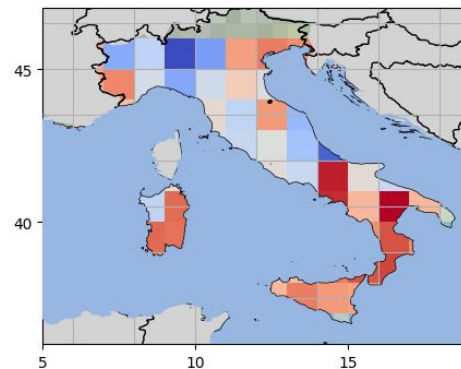
Serie storica PM10 in Italia [1998 - 2022]



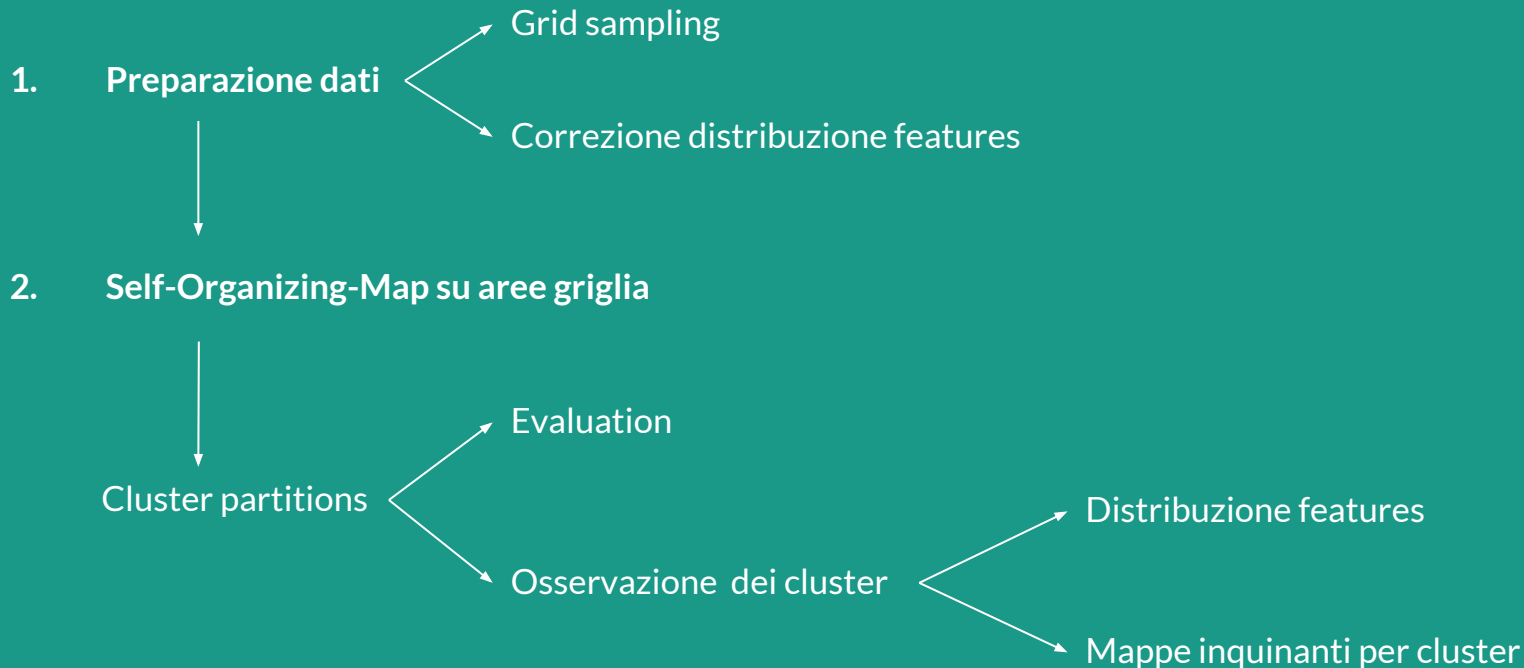
Anomalie mensili medie [2012 - 2022] vs [1998 - 2008]



Anomalie medie [2012 - 2022]

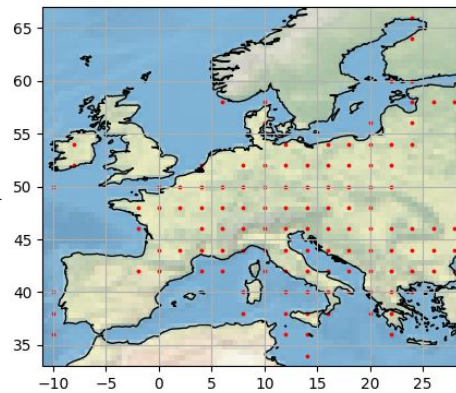


Analisi su diverse tipologie di concentrazione



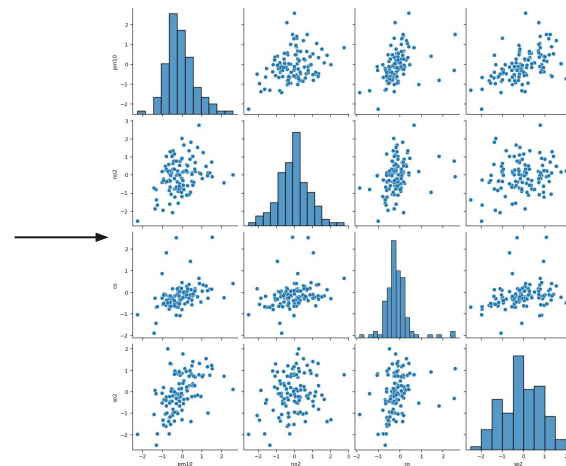
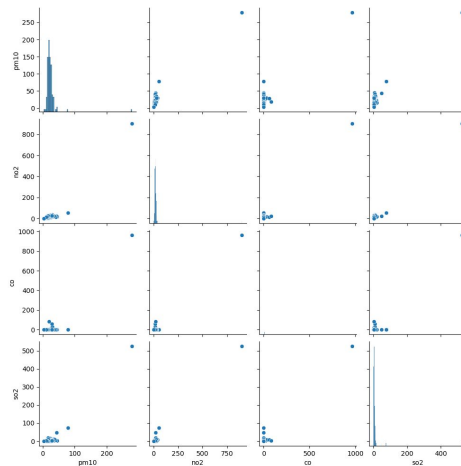
Preparazione dei dati

1. Grid sampling con window-size pari a 2

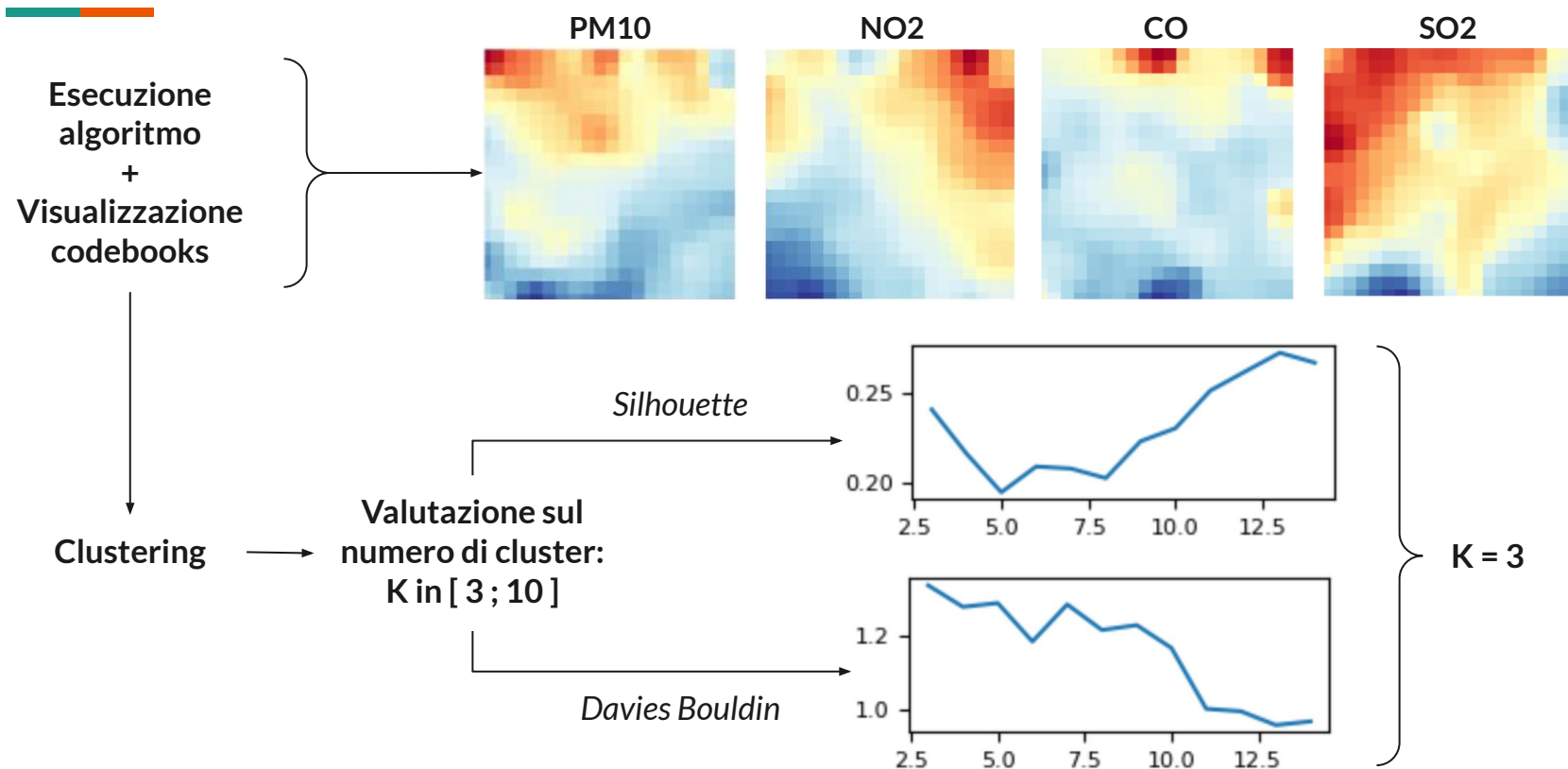


2. Operazioni sulla distribuzione

- Standardizzazione
- Rimozione outlier
- Applicazione Log su misure CO e SO₂

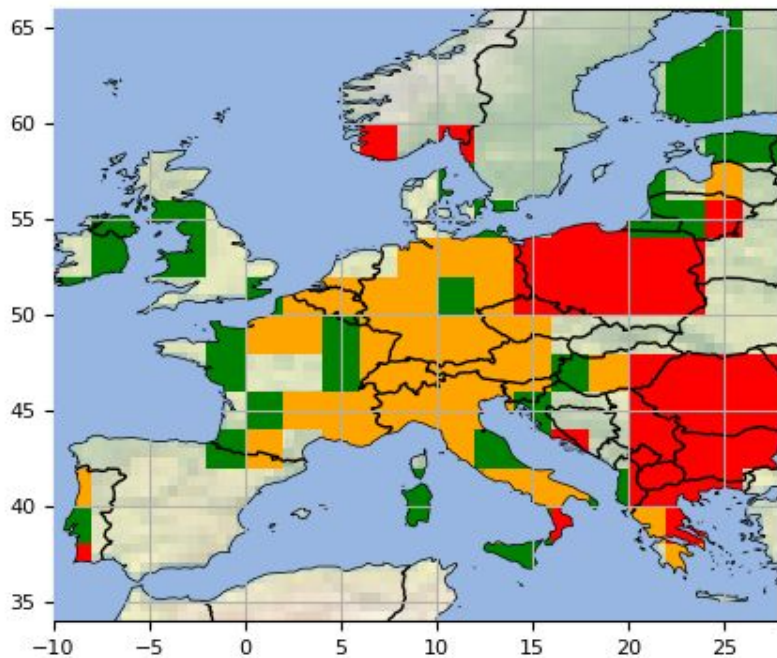


Impostazione SOM e clusterizzazione

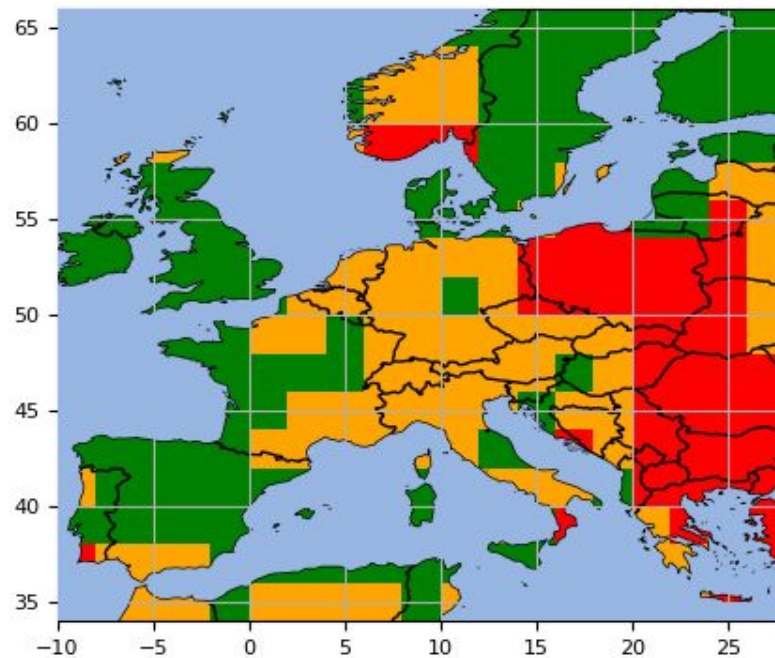


Osservazione cluster — *Mappa per appartenenza*

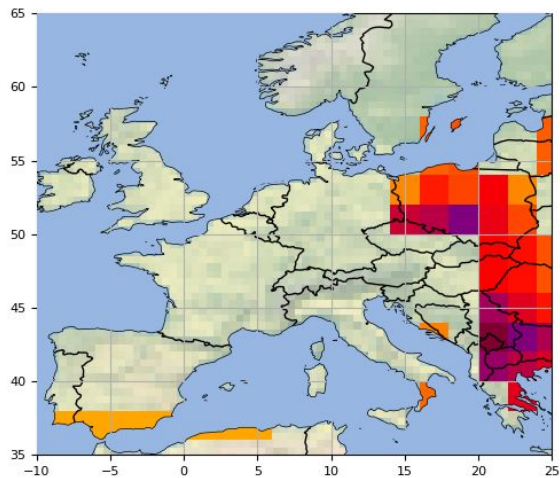
In rosso le aree relative al cluster 1, in arancio al cluster 2, e in verde al cluster 3



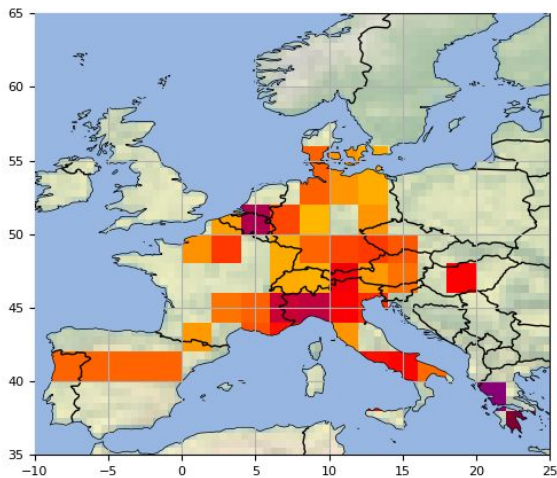
Una versione della stessa mappa ottenuta tramite interpolazione bilineare



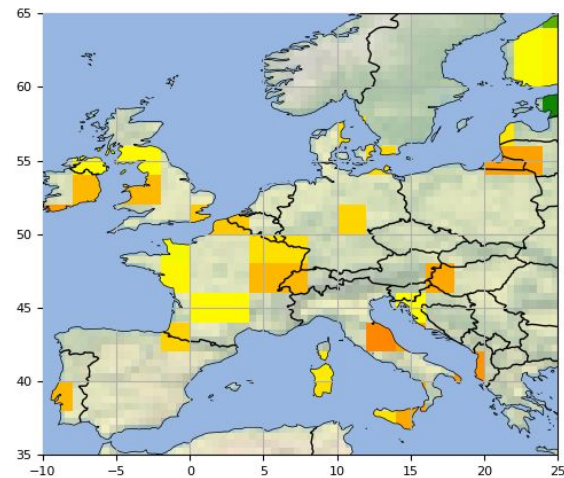
Osservazione cluster — *Misure medie per cluster*



Cluster 1

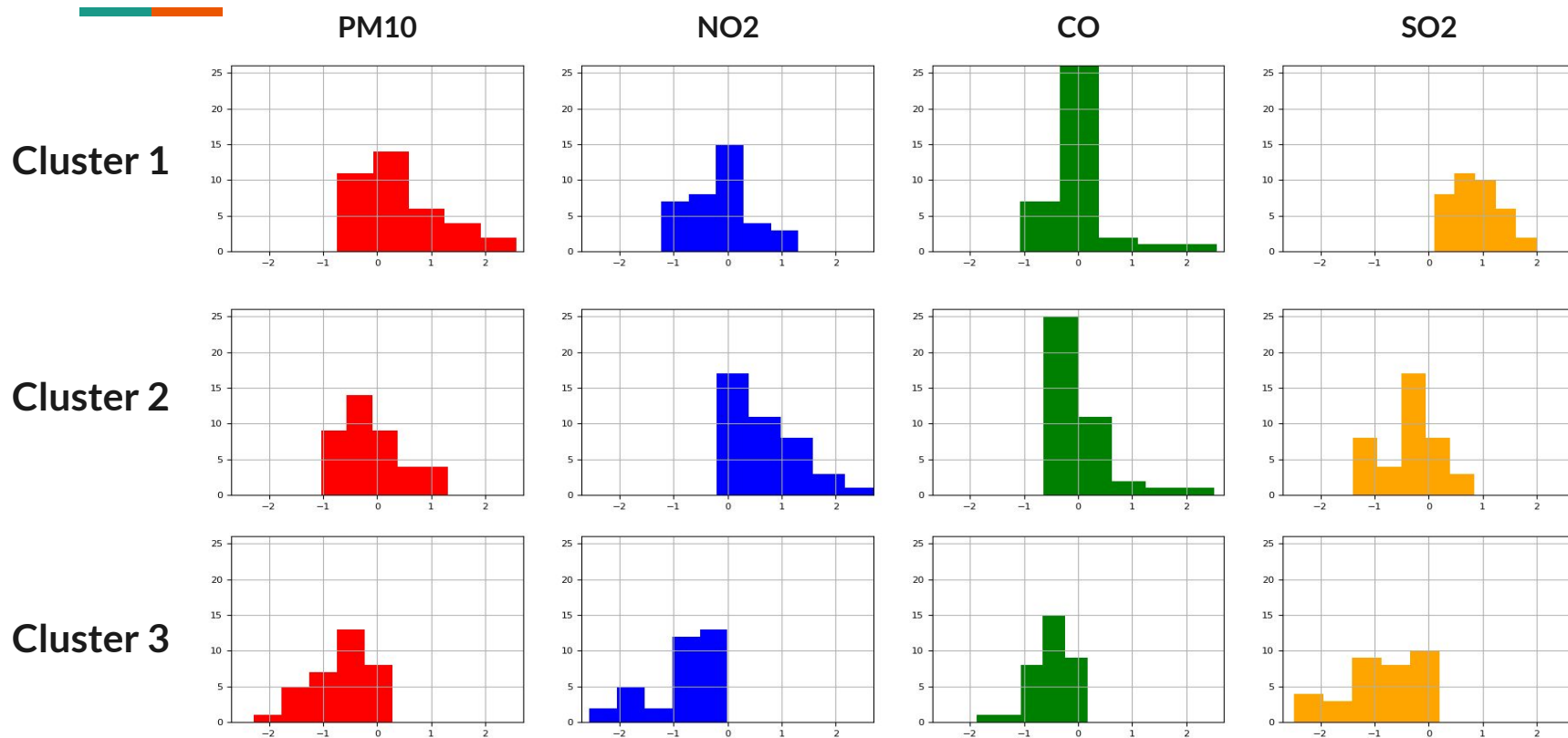


Cluster 2

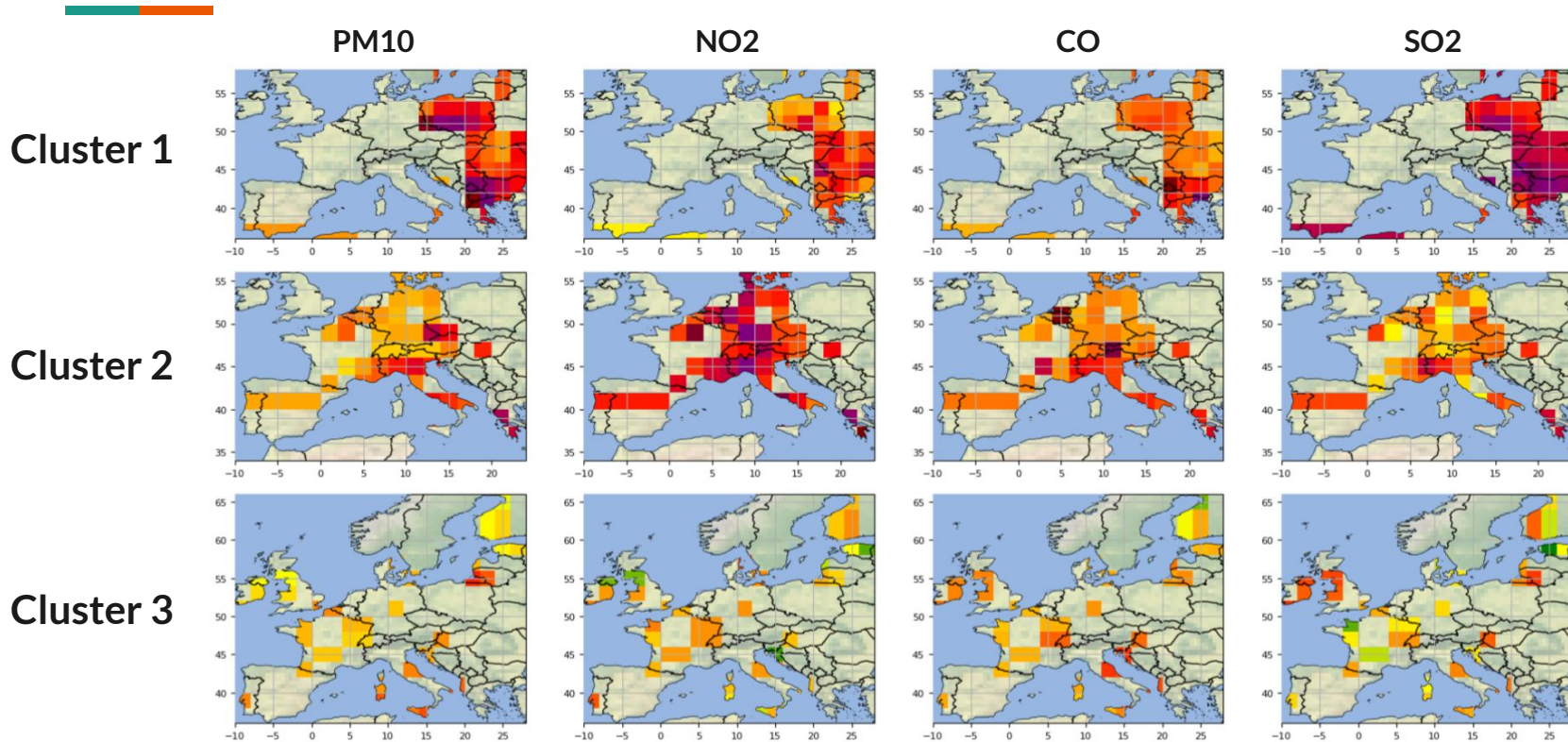


Cluster 3

Osservazione cluster — *Distribuzione features*



Osservazione cluster — *Inquinanti per cluster*



Riferimenti

Dataset source:

- *European Environment Agency*
- *Stations' coordinates*

Notebooks e dati — Cartella del progetto:

- *Data folder*
- *Downloader*
- *Merger*
- *Describe*
- *Anomalies*
- *SOM*

Note (scelte implementative):

- *SOM Library*
- *ColorMap Style*
- *Storia degli accordi internazionali sul clima*