



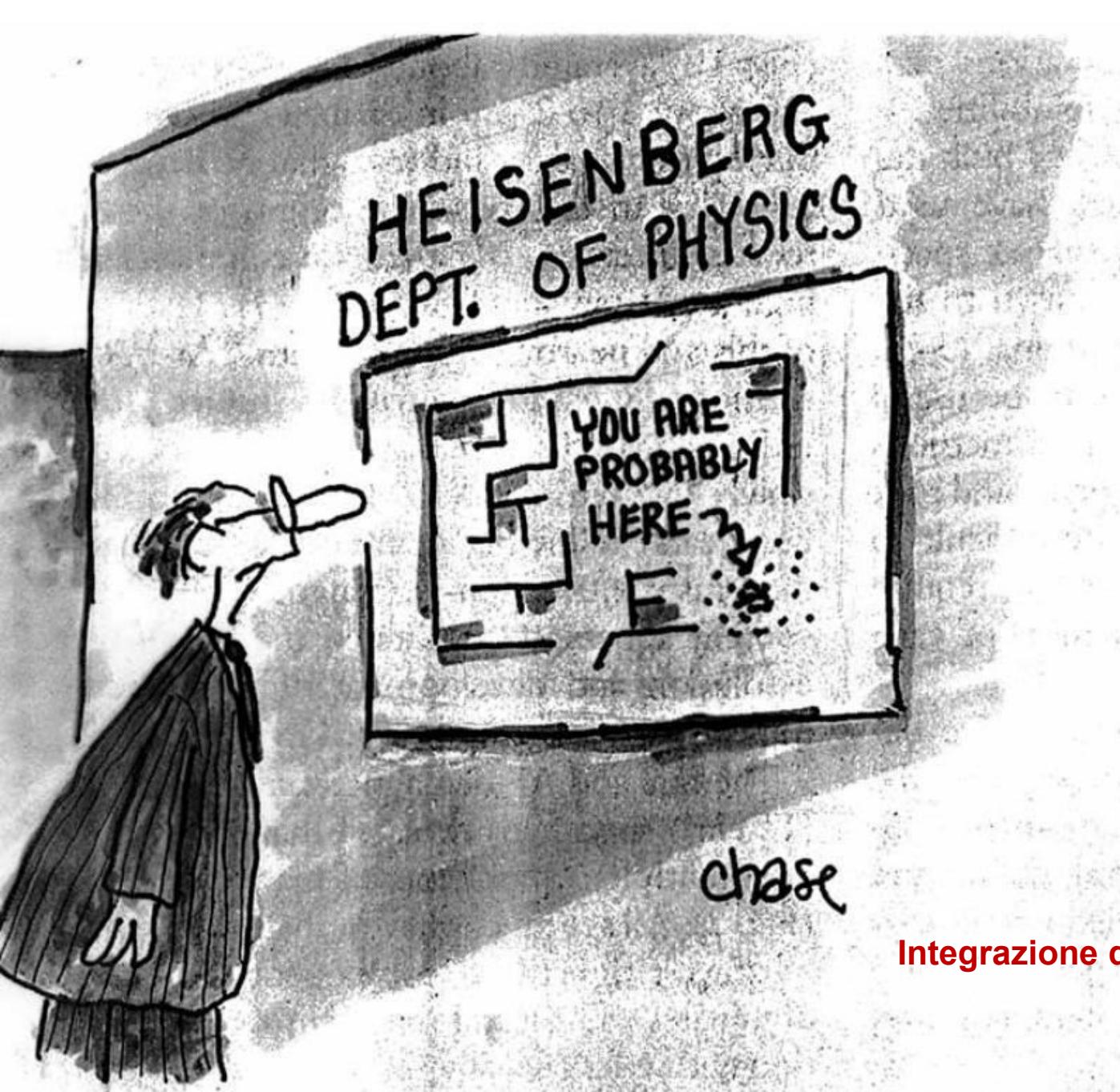
# #ODS 2016

Messina, 2-3-4 Settembre, 2016

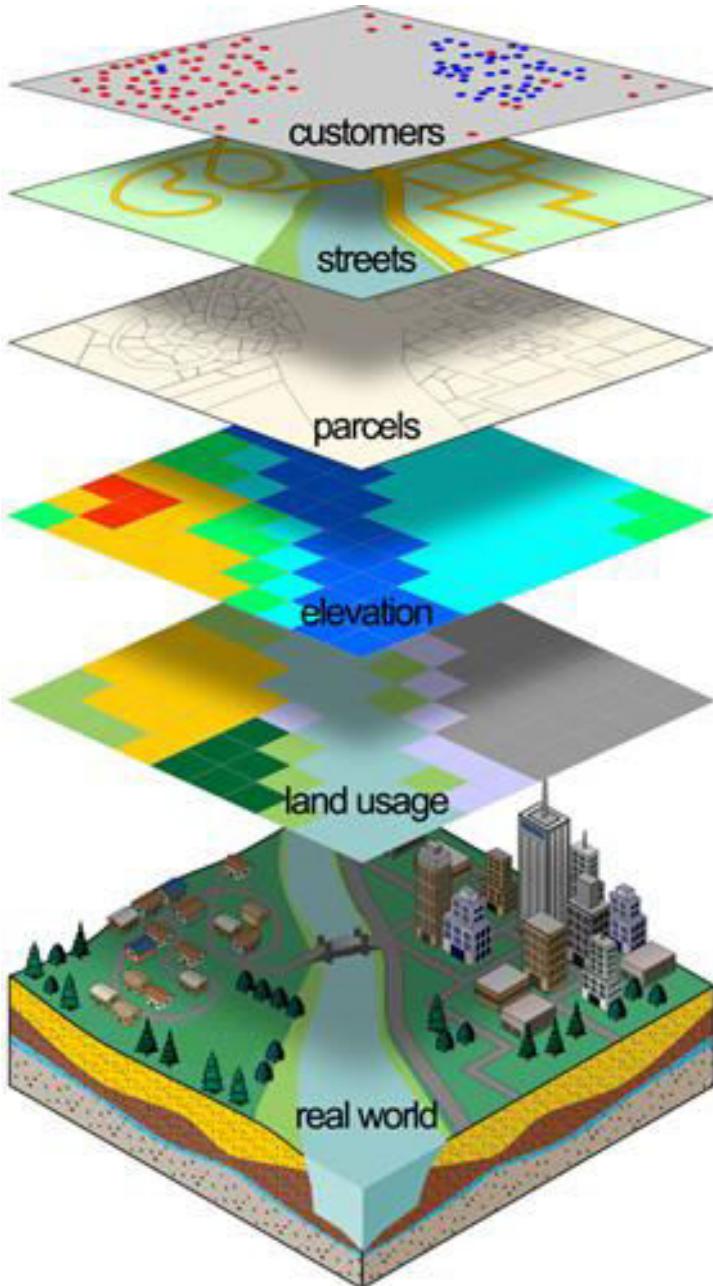
## STATISTICA E GEODATI



Alessandro Capezzuoli  
Emanuela Recchini



GIS  
Proiezioni  
Sistemi di riferimento  
Georeferenziazione  
Vettori e raster  
Shapefile  
Geostatistica  
Autocorrelazione  
Kriging  
Semivariogramma  
LISA  
Campionamento  
Web GIS  
Geoserver  
Postgis  
Indici Spaziali  
Genode  
Integrazione dati statistici e spaziali  
Qualche esempio  
Conclusioni



## GEOSPATIAL INFORMATION SYSTEM

**GIS è composto da una serie di strumenti software per acquisire, memorizzare, estrarre, trasformare e visualizzare dati spaziali dal mondo reale.**

E' un sistema informativo in grado di produrre, gestire e analizzare dati spaziali associando a ciascun elemento geografico una o più descrizioni alfanumeriche. Permette l'elaborazione e manipolazione dei dati geometrici georeferenziati, che sono memorizzati in files (Shapefile) o strutture dati (DBMS) che gestiscono anche la spazialità.

Prevede tre tipologie di informazioni:

- **Geometriche**: relative alla rappresentazione cartografica degli oggetti rappresentati; quali la forma (punto, linea, poligono), la dimensione e la posizione geografica;
- **Topologiche**: riferite alle relazioni reciproche tra gli oggetti (connessione, adiacenza, inclusione ecc...);
- **Informative**: riguardanti i dati (numerici, testuali ecc...) associati ad ogni oggetto.

Il GIS prevede la gestione di queste informazioni in un database relazionale.

L'aspetto che caratterizza il GIS è quello geometrico: esso memorizza la posizione del dato impiegando un **sistema di proiezione** reale che definisce la posizione geografica dell'oggetto rispetto ad un **sistema di riferimento**.



**Coordinate,  
Sistema di proiezione,  
Sistema di riferimento,**

Coordinate, Sistema di proiezione,  
Sistema di riferimento, Coordinate,  
Sistema di proiezione, Sistema di riferimento.

I DATI GEOREFERENZIATI SONO QUELLI CHE CONTENGONO LE COORDINATE SPAZIALI  
RIFERITE AD UN SISTEMA DI PROIEZIONE IN UN CERTO SISTEMA DI RIFERIMENTO

## PROIEZIONE DI MERCATORE (Proiezione cilindrica centrale)

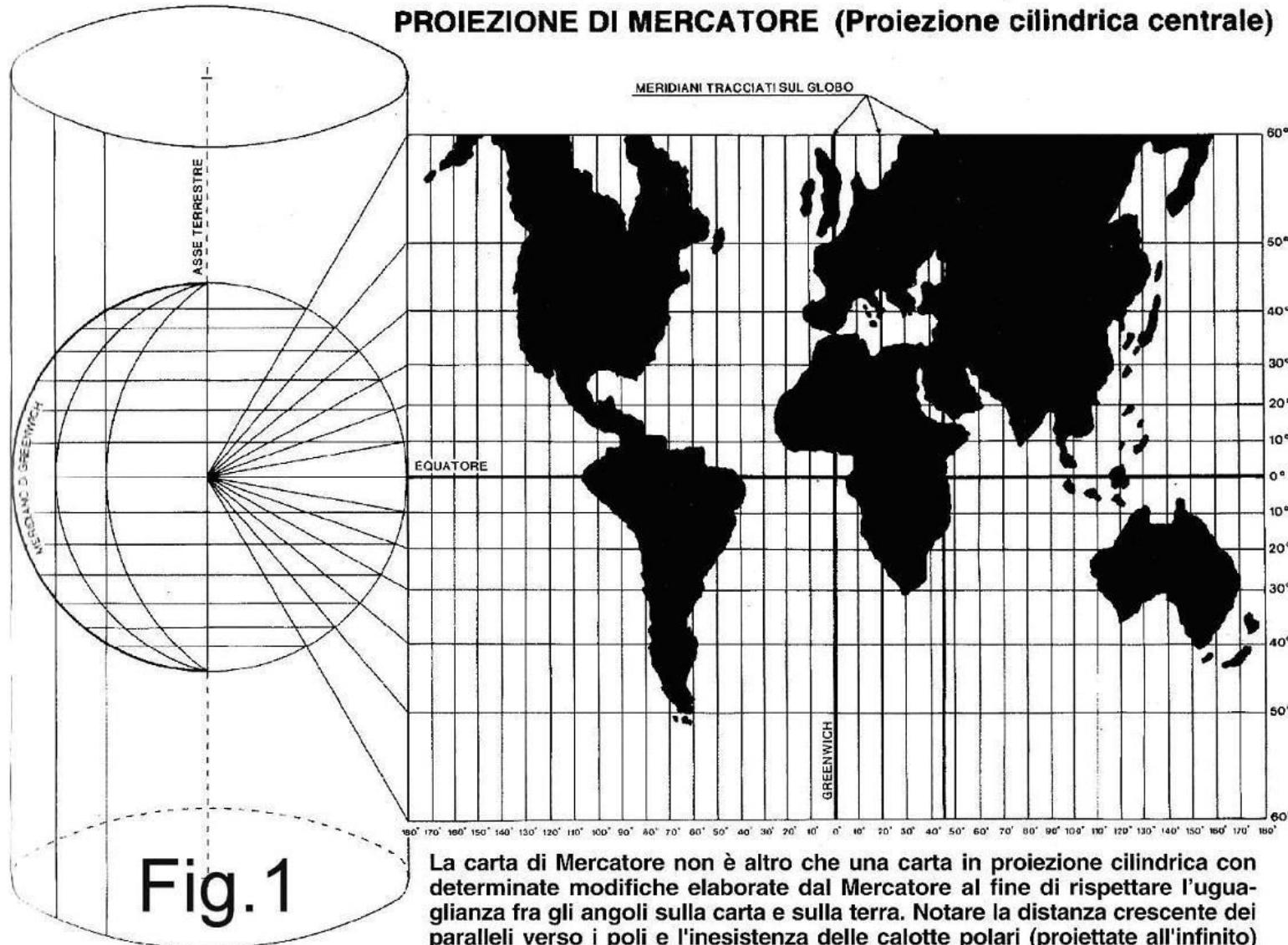
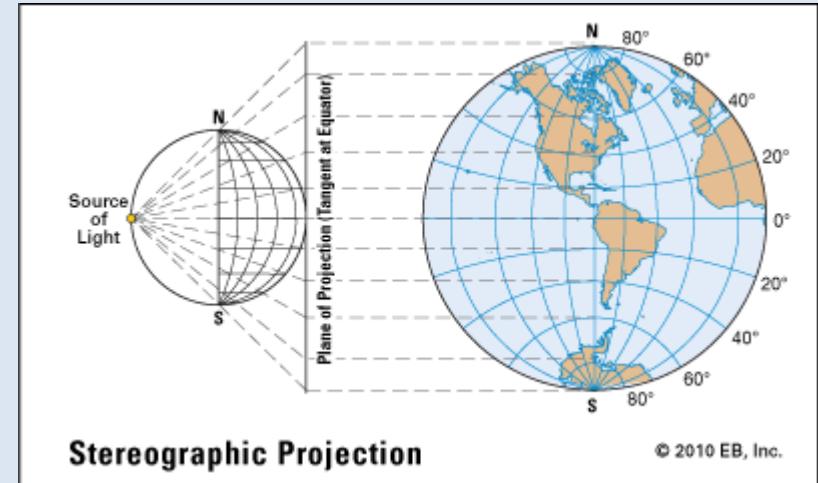
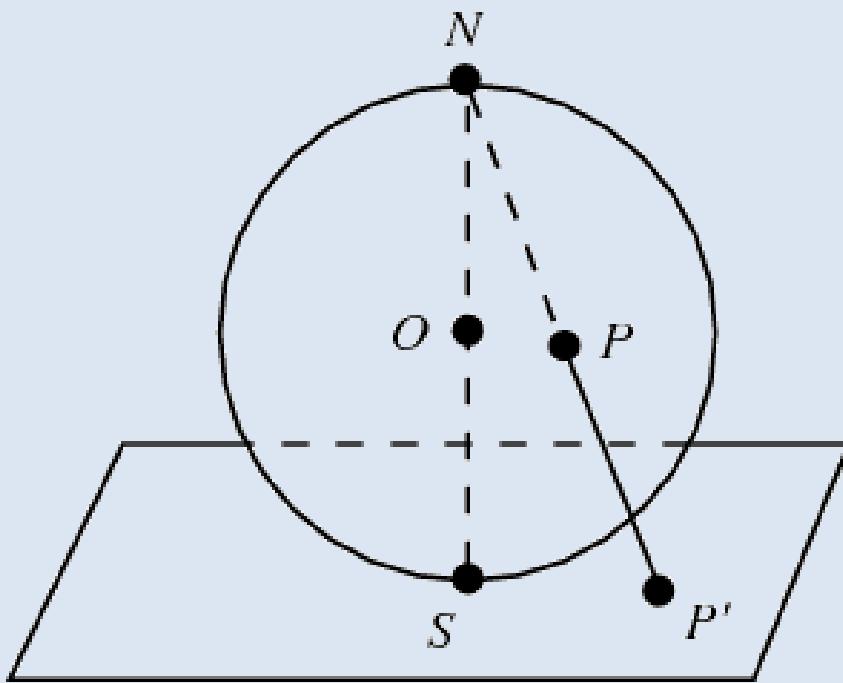
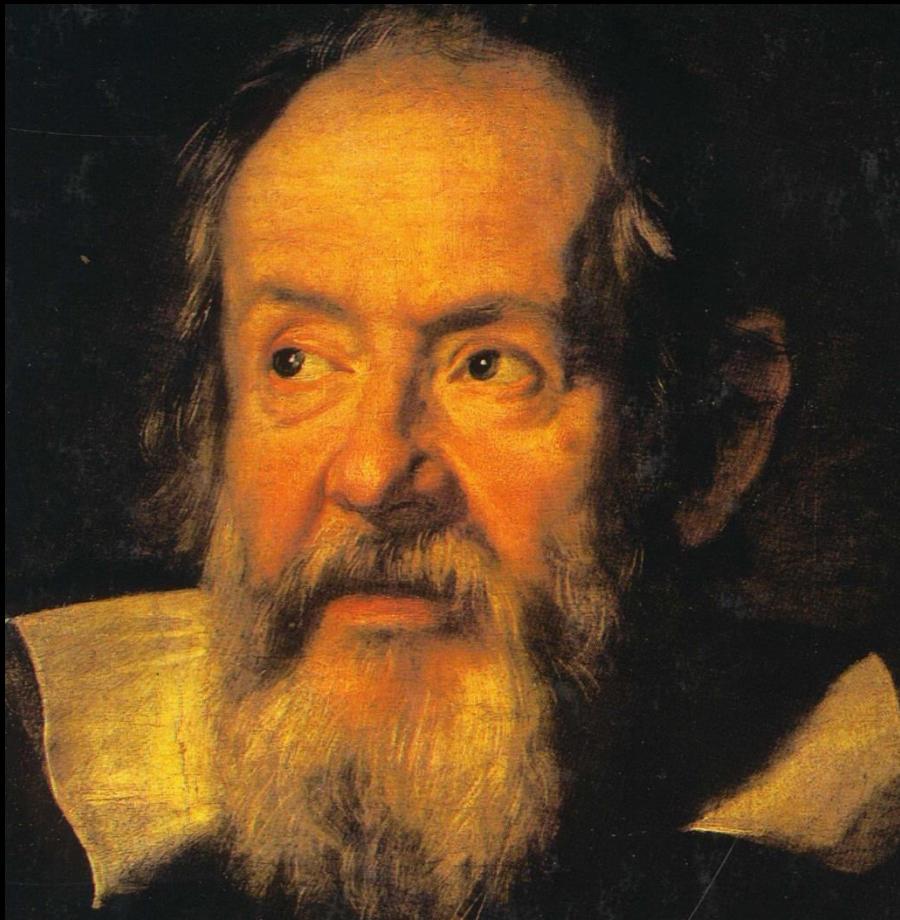


Fig.1

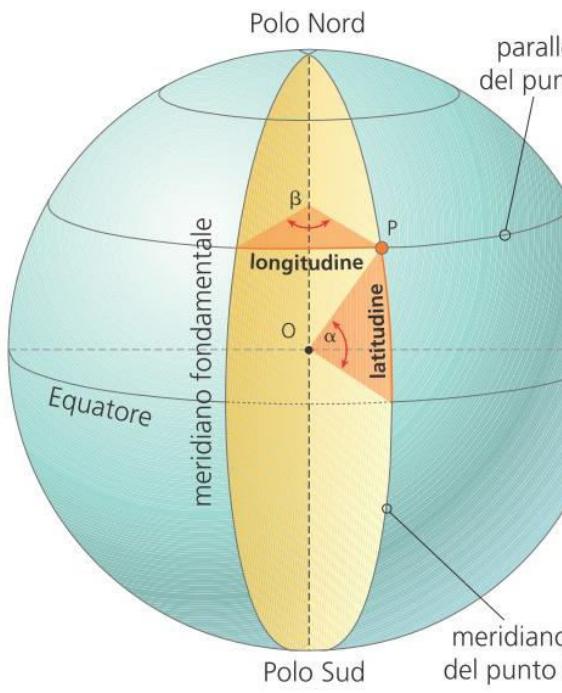
La carta di Mercatore non è altro che una carta in proiezione cilindrica con determinate modifiche elaborate dal Mercatore al fine di rispettare l'uguaglianza fra gli angoli sulla carta e sulla terra. Notare la distanza crescente dei paralleli verso i poli e l'inesistenza delle calotte polari (proiettate all'infinito) che non consente di utilizzare la carta oltre i  $60^{\circ}$  circa di Latitudine N e S.



*La proiezione dei punti sulla superficie di una sfera da un punto N della sfera stessa (che spesso viene chiamato polo Nord della sfera) sopra un piano che è, solitamente, o il piano equoriale, o il piano tangente alla sfera nel suo punto (antipodale ad N) chiamato S, polo Sud. In cartografia una proiezione stereografica della Terra è detta polare, equoriale o obliqua in funzione della scelta del punto di proiezione (un polo, un punto sull'equatore, o altrove).*



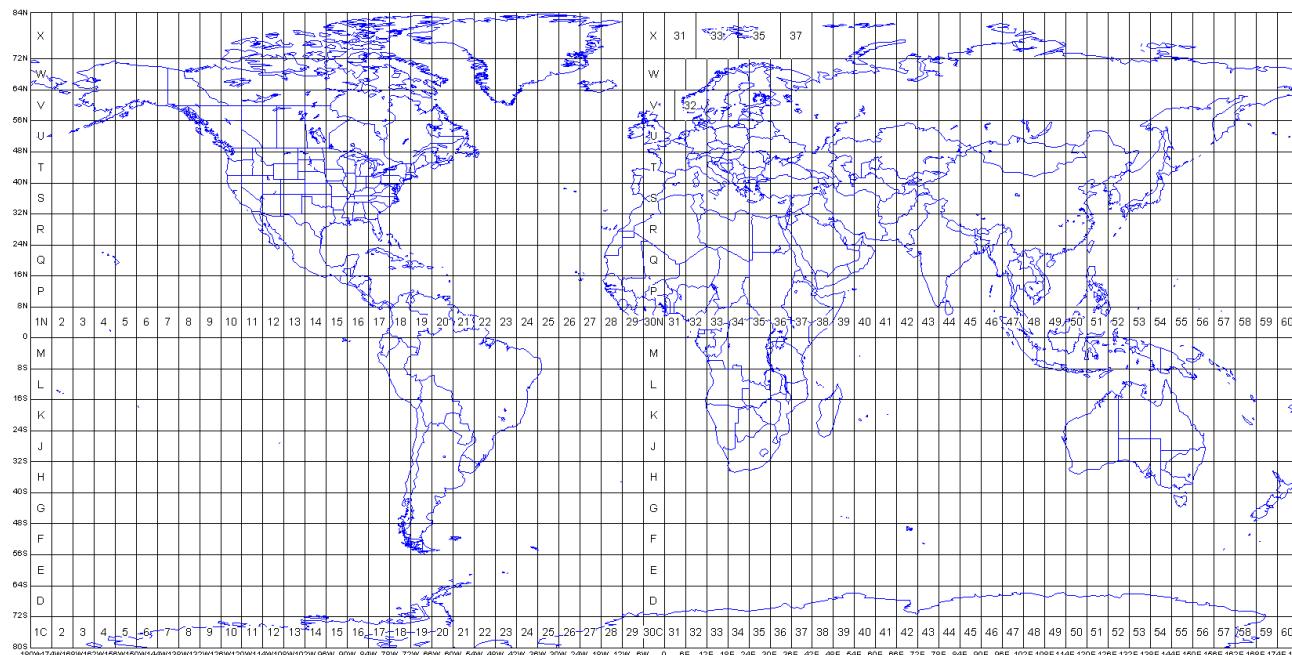
*Riserratevi con qualche amico nella maggiore stanza che sia sotto coperta di alcun gran navilio, e quivi fate d'aver mosche, farfalle e simili animaletti volanti; siavi anco un gran vaso d'acqua, e dentrovi de' pescetti; suspendasi anco in alto qualche secchiello, che a goccia a goccia vadìa versando dell'acqua in un altro vaso di angusta bocca, che sia posto a basso: e stando ferma la nave, osservate diligentemente come quelli animaletti volanti con pari velocità vanno verso tutte le parti della stanza; i pesci si vedranno andar notando indifferentemente per tutti i versi; le stille cadenti entreranno tutte nel vaso sottoposto; e voi, gettando all'amico alcuna cosa, non più gagliardamente la dovrete gettare verso quella parte che verso questa, quando le lontananze sieno eguali; e saltando voi, come si dice, a piè giunti, eguali spazii passerete verso tutte le parti. Osservate che avrete diligentemente tutte queste cose, benché niun dubbio ci sia che mentre il vassello sta fermo non debbano succeder così, fate muover la nave con quanta si voglia velocità; ché (pur che il moto sia uniforme e non fluttuante in qua e in là) voi non riconoscerete una minima mutazione in tutti li nominati effetti, né da alcuno di quelli potrete comprender se la nave cammina o pure sta ferra: voi saltando passerete nel tavolato i medesimi spazii che prima né, perché la nave si muova velocissimamente, farete maggior salti verso la poppa che verso la prua, benché, nel tempo che voi state in aria, il tavolato sottopostovi scorra verso la parte contraria al vostro salto; e gettando alcuna cosa al compagno, non con piú forza bisognerà tirarla, per arrivarlo, se egli sarà verso la prua e voi verso poppa, che se voi fuste situati per l'opposito; le gocciole cadranno come prima nel vaso inferiore, senza caderne pur una verso poppa, benché, mentre la goccia è per aria, la nave scorrà molti palmi; i pesci nella lor acqua non con piú fatica noteranno verso la precedente che verso la susseguente parte del vaso, ma con pari agevolezza verranno al cibo posto su qualsivoglia luogo dell'orlo del vaso; e finalmente le farfalle e le mosche continueranno i lor voli indifferentemente verso tutte le parti, né mai accaderà che si riduchino verso la parete che riguarda la poppa, quasi che fussero stracche in tener dietro al veloce corso della nave, dalla quale per lungo tempo, trattenendosi per aria, saranno state separate...*



**Latitudine e longitudine di un punto sulla superficie terrestre**

Per ogni proiezione viene definito anche un sistema di riferimento, utilizzato per il calcolo delle coordinate. Ad esempio nel sistema UTM si utilizzano spicchi predeterminati ampi sei gradi in latitudine detti fusi con un sistema di coordinate ortogonali all'interno di ogni fuso (l'Italia è a cavallo dei fusi 32, 33 e 34); nella Gauss-Boaga, il riferimento è il meridiano passante per Monte Mario (a Roma) e vengono utilizzate coordinate chilometriche misurate convenzionalmente partendo da 1500 a sinistra e da 2520 a destra del meridiano di riferimento.

La maggior parte delle carte geografiche riporta l'indicazione del sistema di coordinate adottato. Un sistema di coordinate è, in pratica, un sistema di misurazione degli elementi su una superficie. Esistono fondamentalmente due standard: un sistema di riferimento basato su una superficie piana ed un altro basato su una sfera.



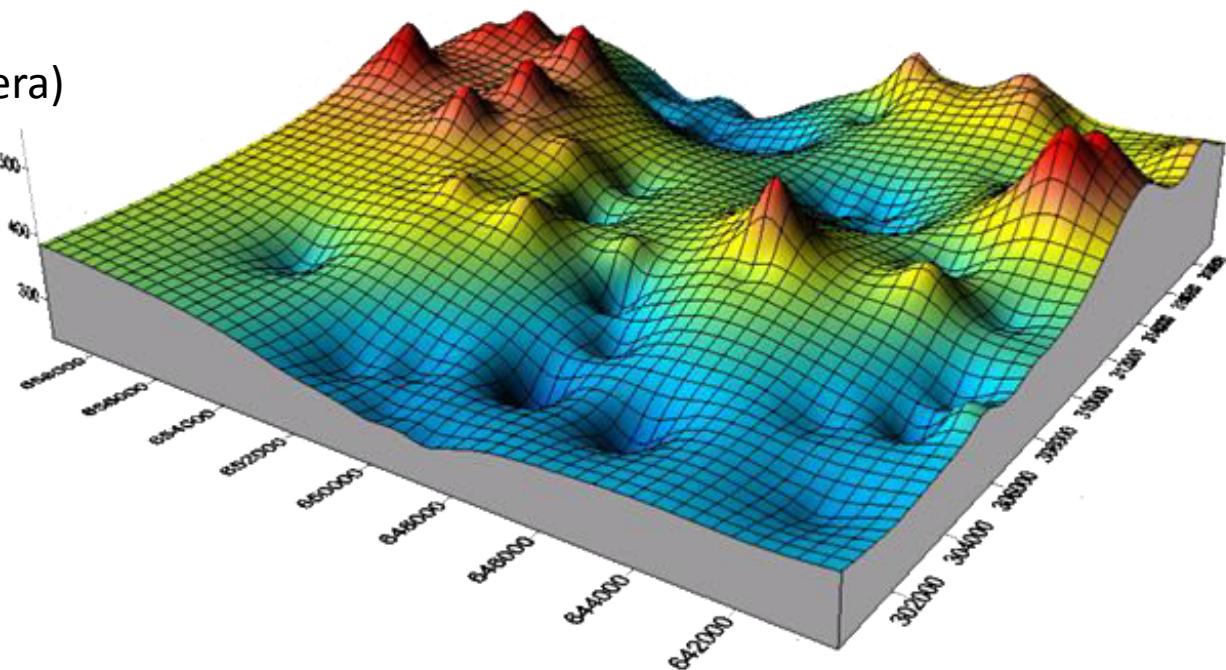
Il sistema di coordinate rettangolare, o cartesiano (spesso usato per individuare localizzazioni nella geometria piana) utilizza come riferimento due assi ortogonali ( $x$  e  $y$ ), la cui intersezione costituisce l'origine del sistema e la localizzazione  $x=0$ ,  $y=0$ . Tutte le posizioni sul piano sono individuate da due valori (positivi o negativi), che specificano rispettivamente la posizione orizzontale e verticale con riferimento all'origine del sistema. Questi due valori sono indicati come coordinata  $x$  e coordinata  $y$ .

# Geostatistica

Come si comporta una variabile  
(ad esempio un elemento  
inquinante di una falda acquifera)  
nello spazio?

Che cosa controlla la sua  
variazione nello spazio?

Quali e quanti campioni sono  
necessari per descrivere la sua  
variabilità spaziale?



Qual è il valore della variabile in una specifica posizione (predizione)?

Qual è l'incertezza di questa stima?



Browser

- Home del progetto
- Home
- Preferiti
- A:/
- C:/
- D:/
- G:/

Cattura coordinate

Legenda

- plus\_azimut
- uscita
- prov\_azimutal
- provincie\_2011

Percorso più breve

Partenza

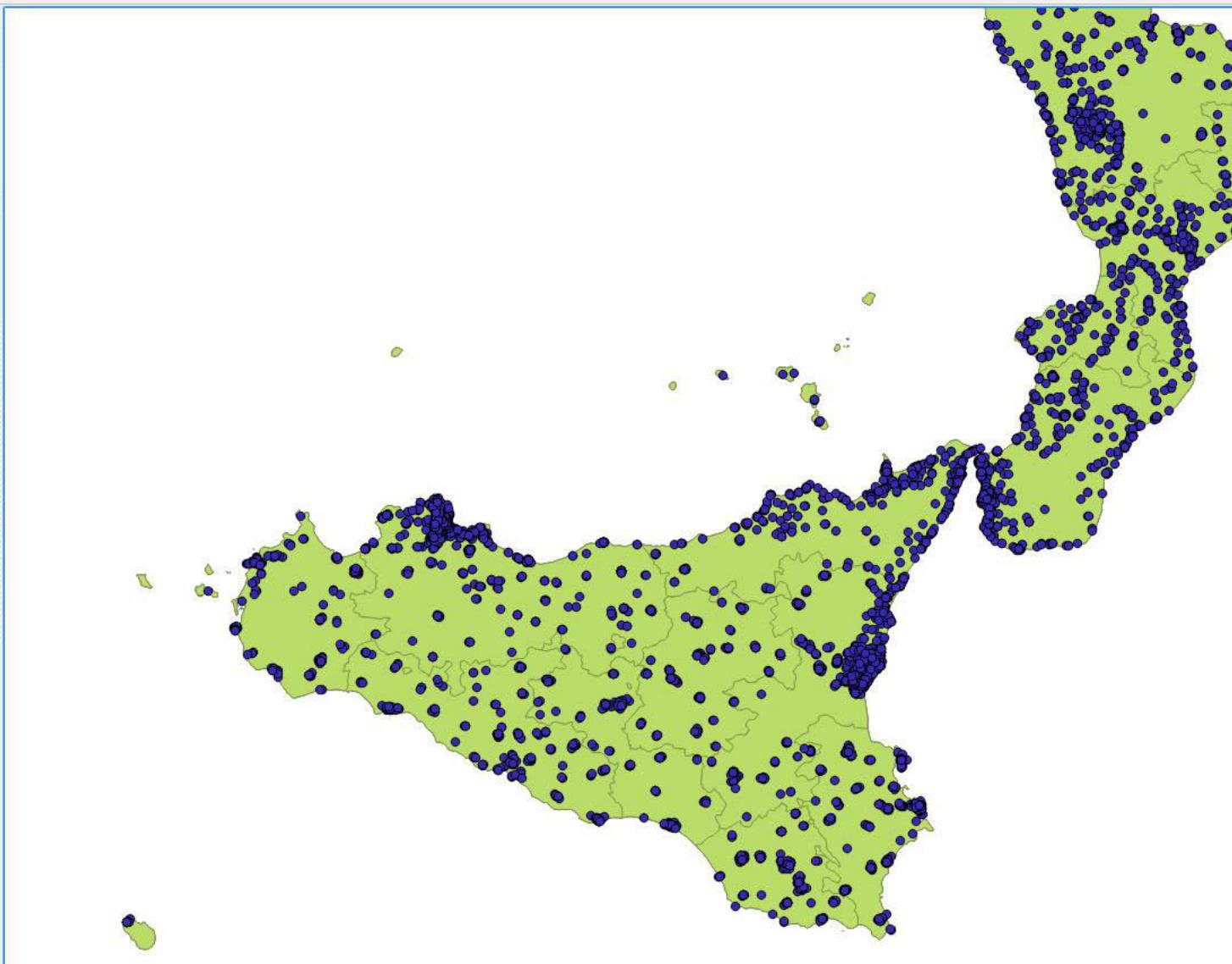
Arrivo

Criterio Lunghezza

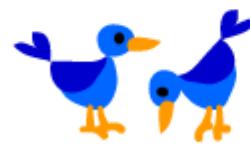
Lunghezza

Tempo

Calcola Esporta Cancella Guida



# AUTOCORRELAZIONE: Tutto è correlato con tutto, ma le cose vicine sono più correlate delle cose lontane «*Prima legge di Tobler*»



**near**



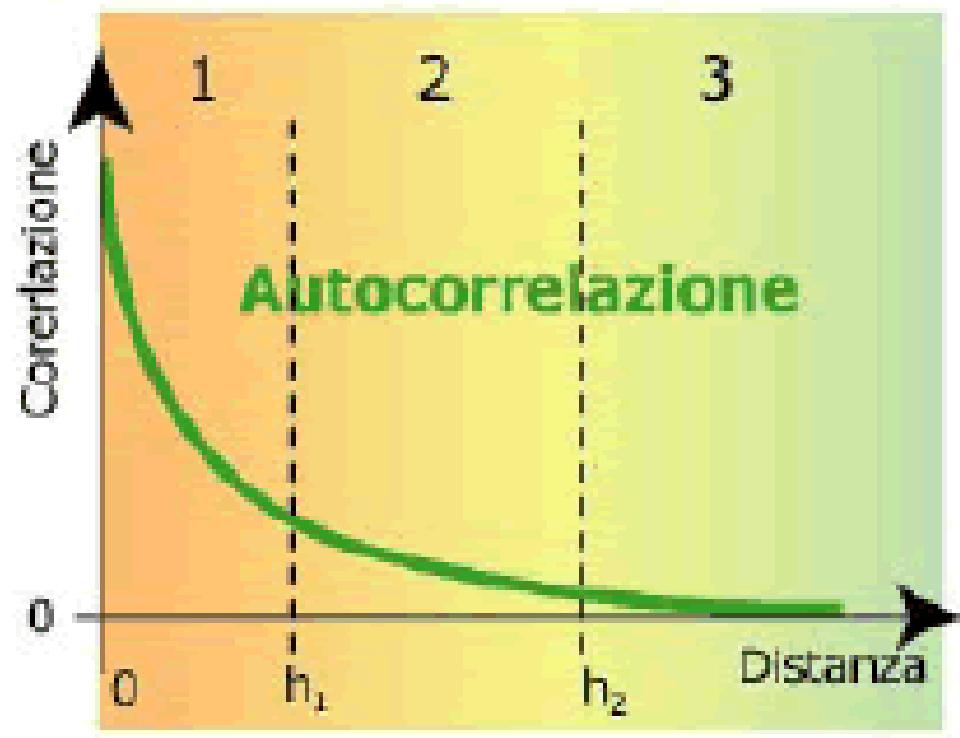
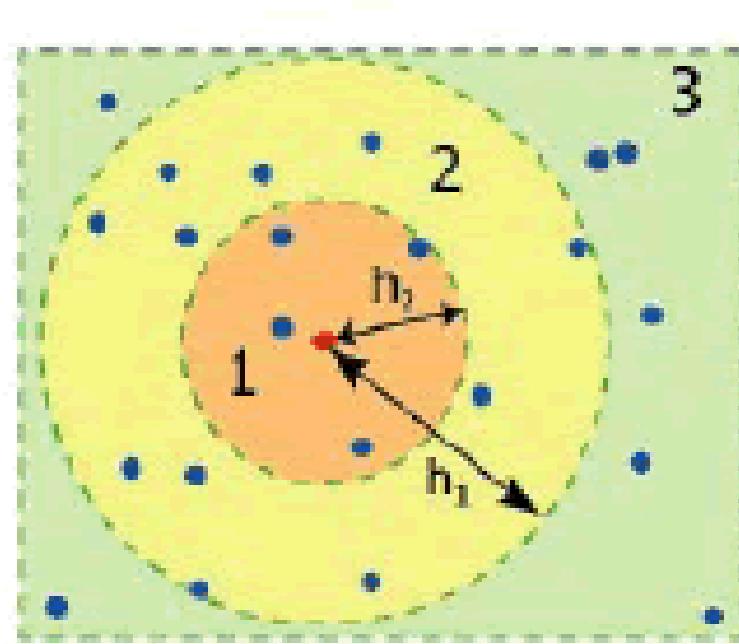
Una variabile regionalizzata  $Z(x)$  è una variabile con valore fortemente dipendente dalla posizione spaziale.

$$Z(x) = \alpha + R(x)$$

$\alpha$  = componente casuale

$R(x)$  = componente regionalizzata

La condizione è che  $R(x)$  sia preponderante rispetto alla componente casuale



A

B

*Figura 6.3: Rapporti tra campioni vicini molto correlati, 1, distanti poco correlati, 2, e lontani non correlati, 3, con il punto considerato (A) e rapporto tra correlazione e distanza, o autocorrelazione (B).*

La correlazione misura la relazione prevalente fra una coppia di variabili. I coefficienti utilizzati normalmente in statistica forniscono informazioni sulla sua natura e il suo grado.

Il segno del coefficiente di correlazione informa sulla natura della relazione: il segno + indica una relazione diretta, il segno – indica una relazione inversa.

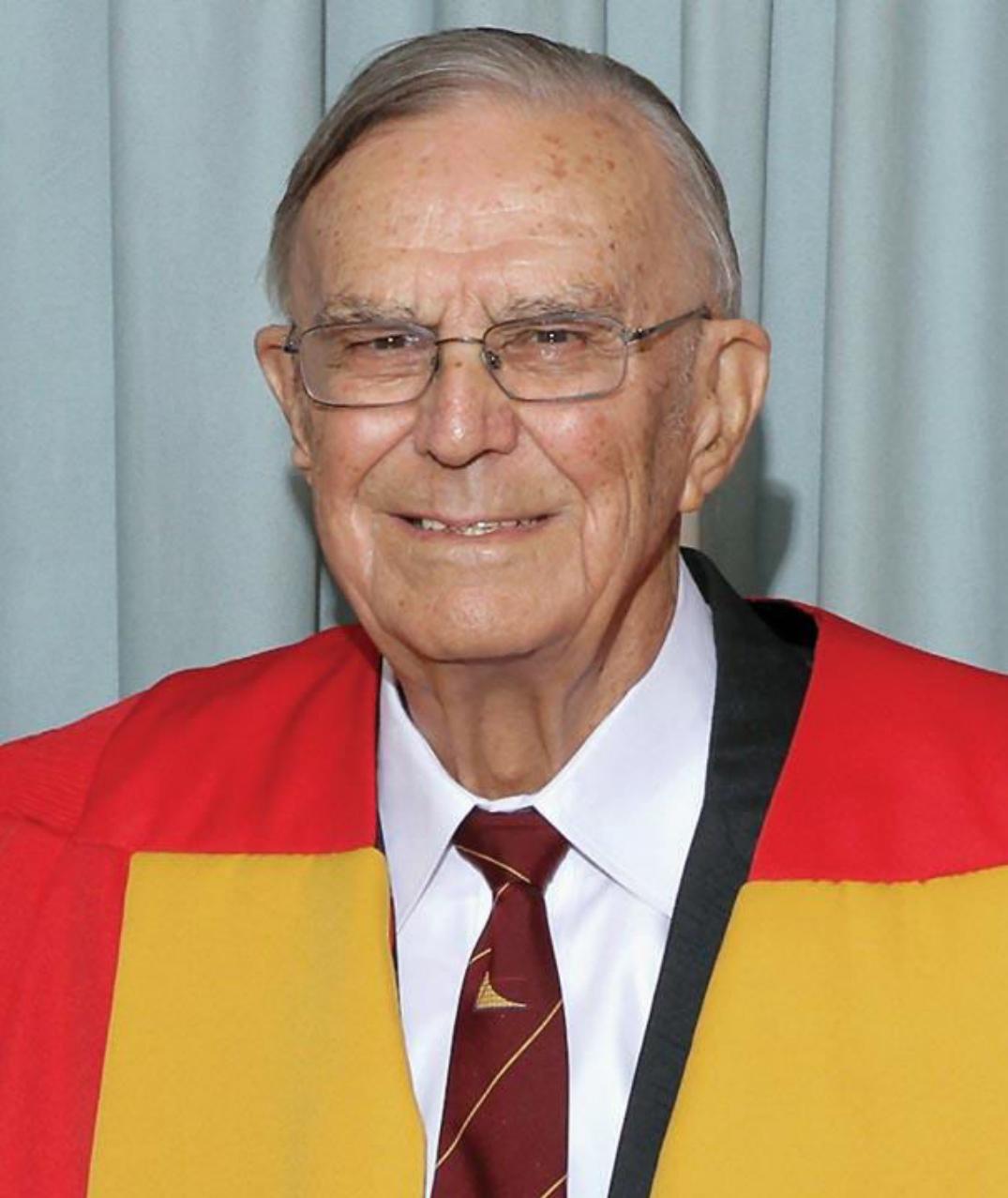
Il valore numerico indica invece la forza della relazione.

Se  $r$  è il coefficiente:

$|r| \rightarrow 1$  La relazione è forte

$|r| \rightarrow 0$  La relazione è debole

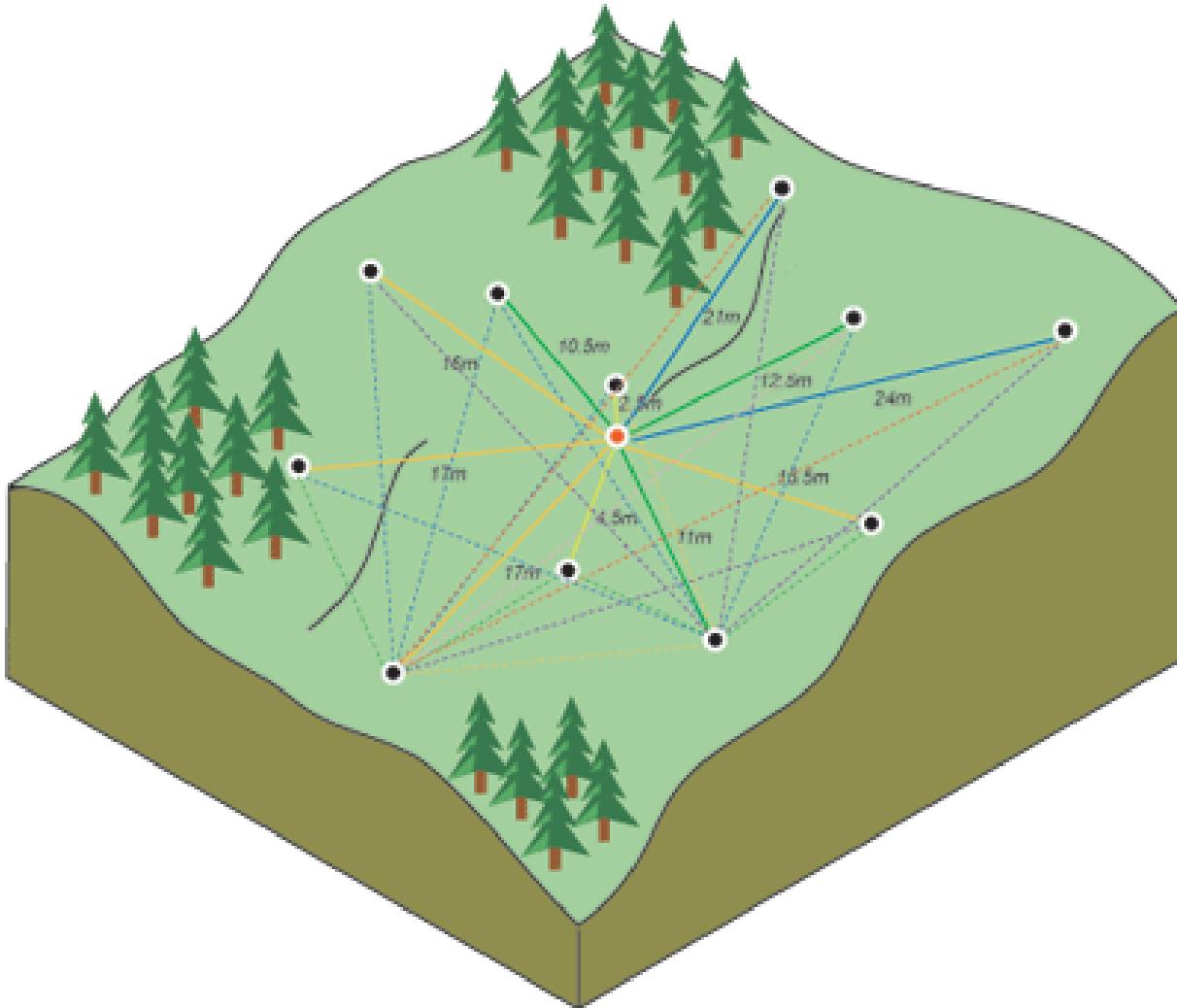
I Moran, C Geary, E di et cetera ...



# Danie Krige, detto Kriging...

Il kriging è un metodo di regressione usato nell'ambito dell'analisi spaziale (geostatistica) che permette di interpolare una grandezza nello spazio, minimizzando l'errore quadratico medio. In statistica è meglio noto come processo gaussiano.

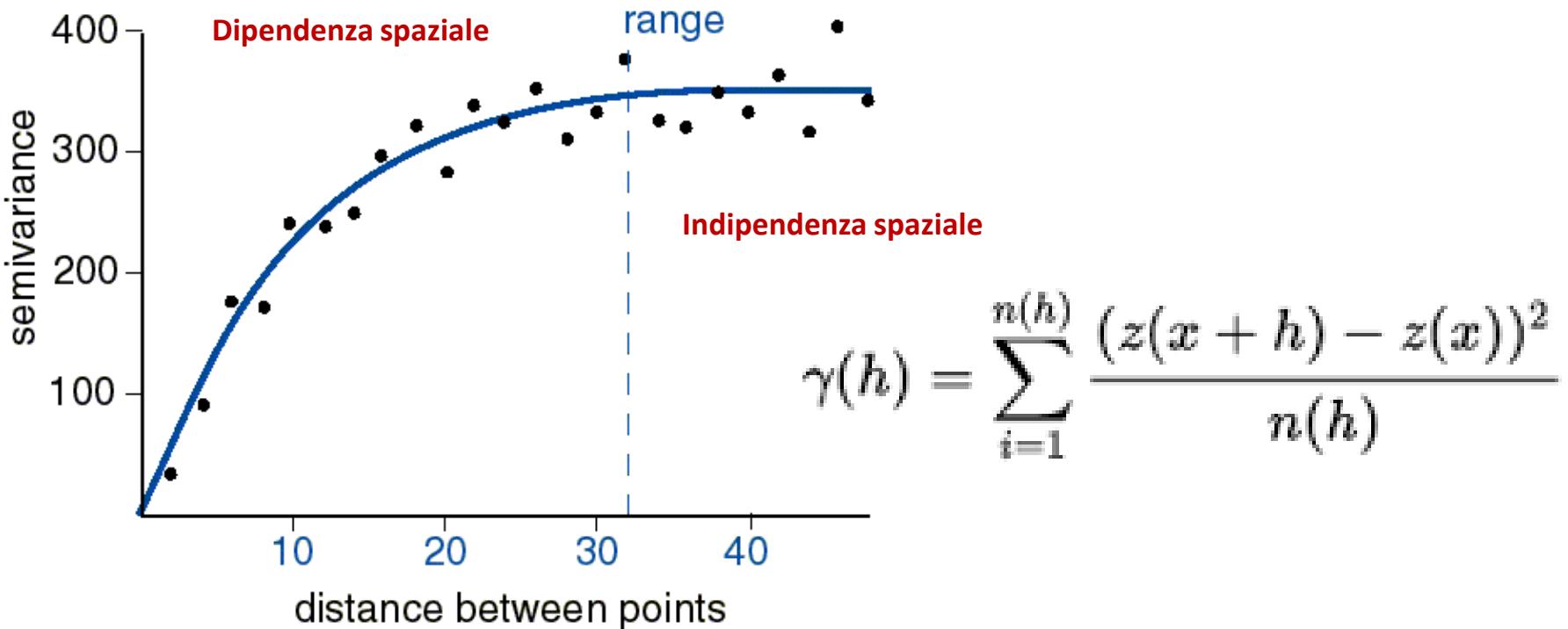
Deve il suo nome a Danie Krige, ingegnere minerario sudafricano che sviluppò negli anni '50 alcuni metodi empirici per la previsione della distribuzione di minerale nel sottosuolo a partire da campionamenti del terreno.



Conoscendo il valore di una grandezza in alcuni punti nello spazio (per esempio la temperatura misurata in ogni città di una regione), si può determinare il valore della grandezza in altri punti per i quali non esistono misure, per esempio una località sprovvista di termometri. Nel kriging, questa interpolazione spaziale si basa sull'autocorrelazione della grandezza, cioè l'assunto che la grandezza in oggetto vari nello spazio con continuità;

Il valore incognito in un punto viene calcolato con una media pesata dei valori noti. I pesi che vengono dati alle misure note (es. le temperature misurate nelle città) dipendono dalla relazione spaziale tra i valori misurati nell'intorno del punto incognito (es. il punto in campagna).

# Semivariogramma



Per calcolare i pesi si usa il **semivariogramma**, un grafico che mette in relazione la distanza tra due punti e il valore di semivarianza tra le misure effettuate in questi due punti. Il **semivariogramma** espone, sia in maniera qualitativa che quantitativa, il grado di dipendenza spaziale, che altro non è che l'autocorrelazione vista prima.

# Lisa dagli occhi blu

con VITTORIO CONGIA • PIERO MAZZARELLA • STELVIO ROSI • ROSITA PISANO • NINO TERZO • P  
SOPRA: ANTONELLO

Il LISA (Local Indicator of Spatial Association) consente di esplorare come osservazioni di una variabile numerica si collochino rispetto ad altre osservazioni. L'enfasi in questo caso è sull'associazione spaziale a livello di singola osservazione, e sull'emergere di hot spots e cold spots, cioè gruppi di osservazioni clusterizzate con valori significativamente sopra (HH) o sotto (LL) la media.

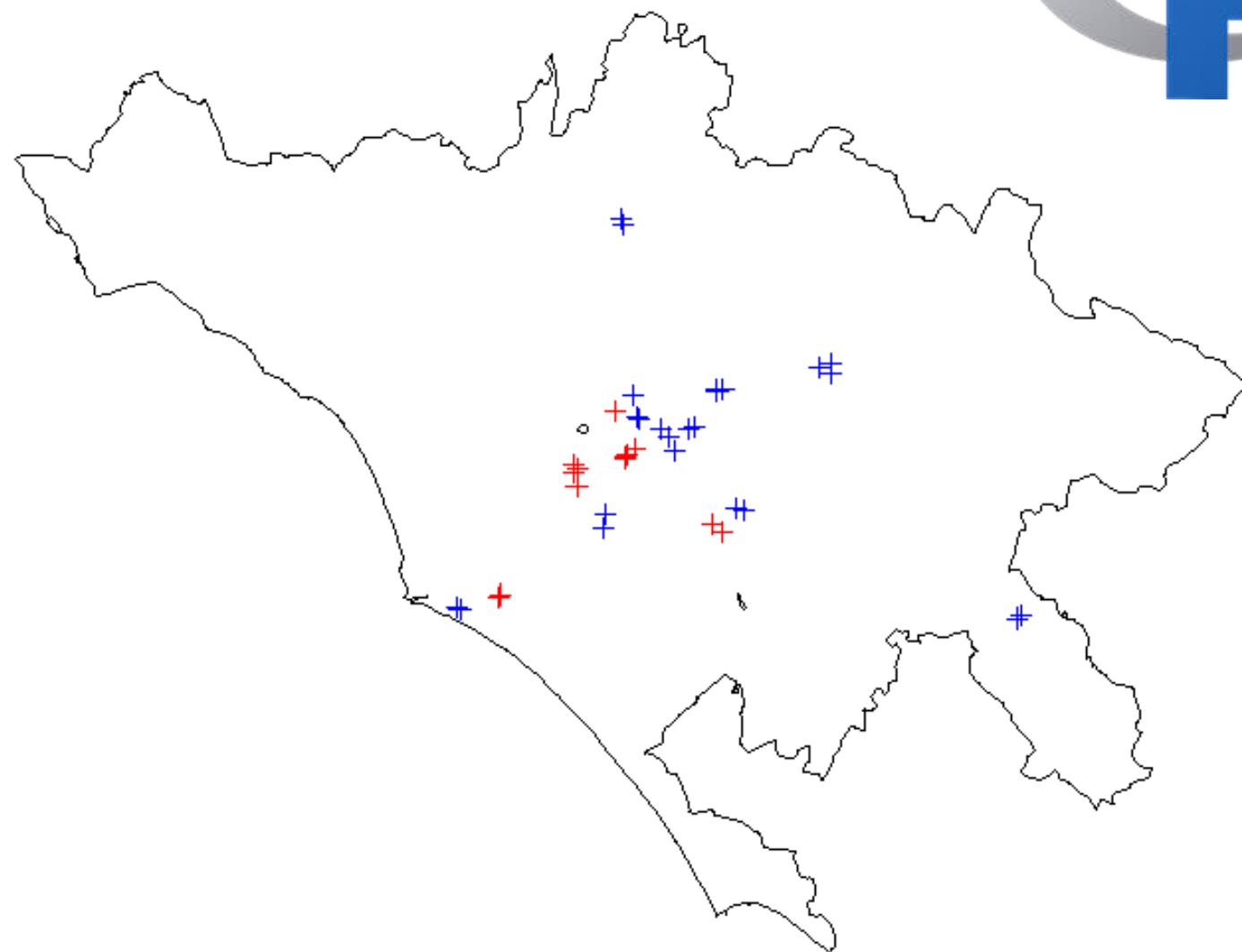
Le aree con una predominanza di HH o di LL denotano una concentrazione in un determinato ambito geografico di valori alti o bassi della variabile in esame, che possono, a seconda del contesto di riferimento, segnalare aree problematiche o all'opposto aree che performano meglio della media. Il metodo, in altre parole, permette di descrivere e visualizzare la distribuzione spaziale del fenomeno indagato evidenziando quelle zone caratterizzate da valori estremi della variabile (sopra o sotto la media).

In particolare, in questo contesto, non tutte le osservazioni sono necessariamente interessanti dal punto di vista descrittivo, ma solo quelle che si distinguono abbastanza dal valore medio della variabile (almeno con una significatività statistica del 5 per cento). In altre parole, non sarebbe utile visualizzare e discutere osservazioni che si discostino in modo irrilevante dalla media, in quanto in realtà assimilabili ad essa.

Nella rappresentazione grafica dei LISA, quindi, solo le osservazioni statisticamente significative sono visualizzate, il che può apparentemente rendere i grafici meno attraenti e più "poveri", ma senza dubbio permette di evidenziare le aree dove si osservano fenomeni degni di nota. Di nuovo, viene utilizzato il software statistico e grafico R.



- High-High
- Low-Low
- High-Low
- Low-High



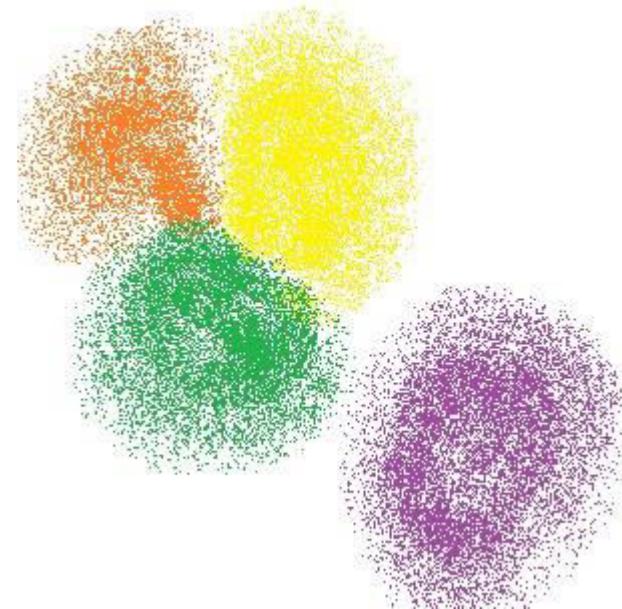
## Hotspot e coldspot

Distribuzione redditi indagine PLUS  
(Participation, Labour, Unemployment, Survey)



# Clustering

L'algoritmo K-Means è un algoritmo di clustering, progettato nel 1967 da MacQueen, che permette di suddividere gruppi di oggetti in K partizioni sulla base dei loro attributi.



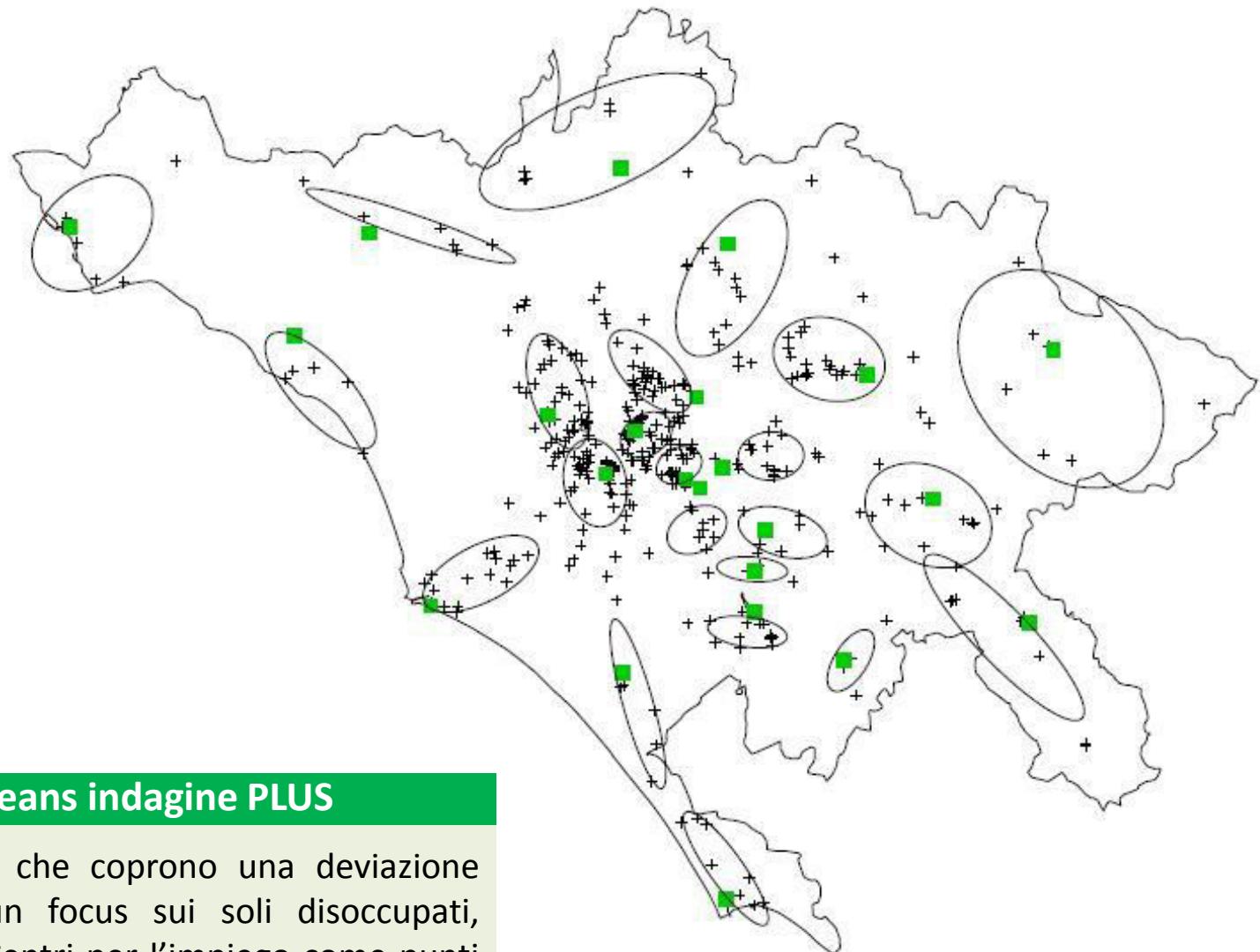
Tutti gli oggetti sono rappresentati come vettori, quindi formano uno spazio vettoriale.

***K-means minimizza la deviazione standard.***

Ogni cluster viene identificato mediante un centroide o punto medio.

**L'algoritmo segue una procedura iterativa:**

- inizialmente crea K partizioni e assegna ad ogni partizione i punti d'ingresso o casualmente o usando alcune informazioni euristiche;
- calcola il centroide di ogni gruppo;
- costruisce quindi una nuova partizione associando ogni punto d'ingresso al cluster il cui centroide è più vicino ad esso;
- vengono ricalcolati i centroidi per i nuovi cluster e così via, finché l'algoritmo non converge

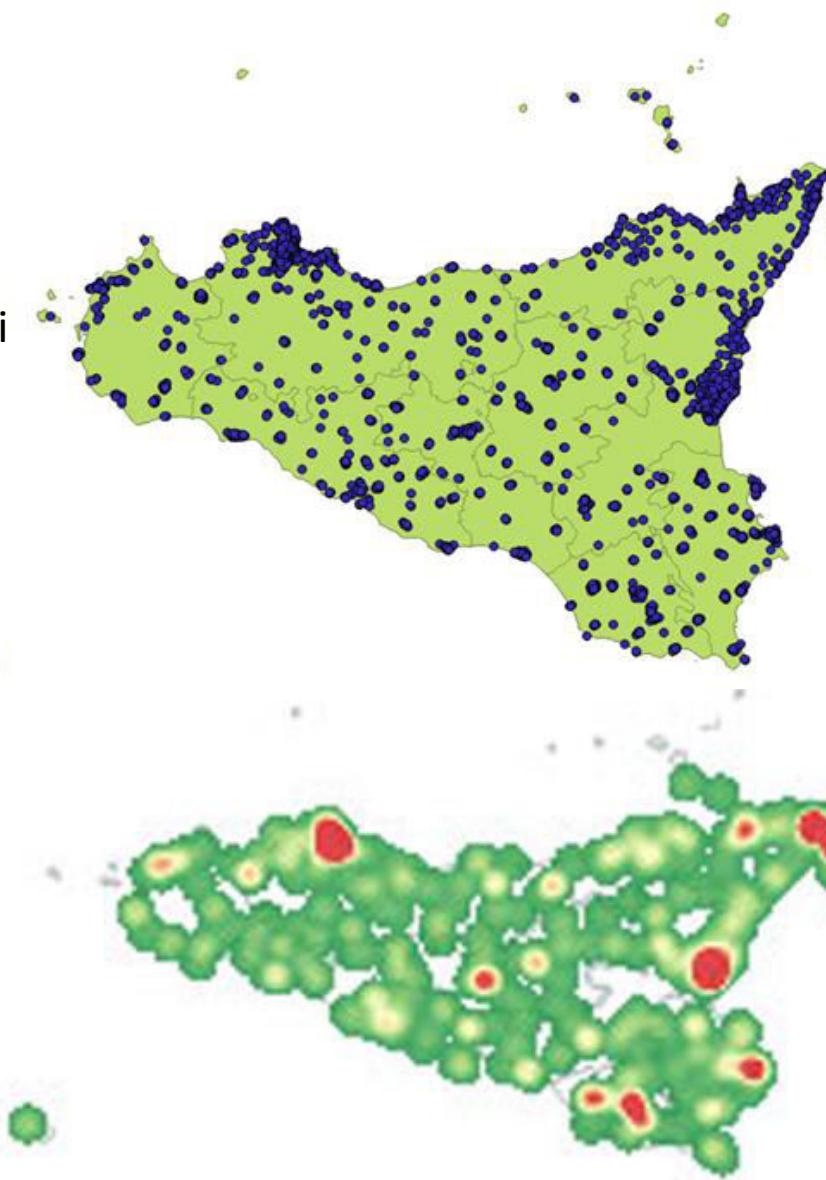


## Clustering K-means indagine PLUS

Ellissi direzionali che coprono una deviazione standard, con un focus sui soli disoccupati, usando prima i Centri per l'impiego come punti di aggregazione dei cluster e, successivamente, trovando i centroidi dei cluster automaticamente.

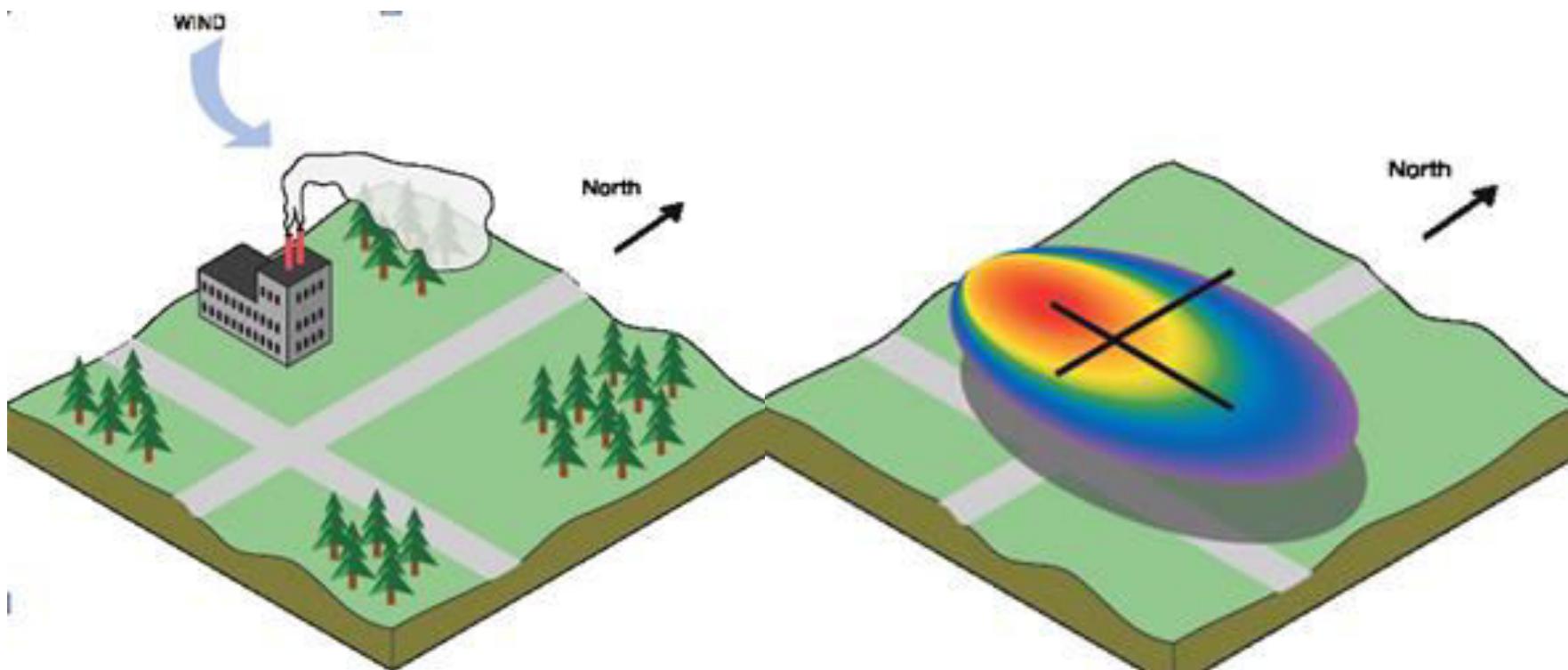
# Campione

- Sufficientemente ampio (numero minimo di punti per analisi geostatistica: 30-50)
- Imparziale (es, nessuna preferenza verso misure nei luoghi più accessibili)
- Rappresentativo
- Indipendente
- Acquisito con una significativa precisione (la migliore possibile in base alla scala e alle caratteristiche degli strumenti)
- Uniformità delle misurazioni (es. stessa stagione, stessi strumenti, stesse condizioni, ecc.)
- Tenere conto delle anisotropie
- Evitare cluster di campioni



**Non esiste alcun modo di produrre una carta di qualità da punti misurati di bassa qualità**

# Anisotropia



L'autocorrelazione dipende dalla direzione nei dati.

Esempi: inquinanti atmosferici nella direzione del vento prevalente, flussi idrici sotterranei o superficiali, ecc.

# P SHAKEFILE

*Uno **shapefile** è un formato di archiviazione di dati vettoriali per archiviare **la posizione, la forma e gli attributi delle feature geografiche**.*



Uno shapefile è considerato un unico file, ma in realtà è l'insieme di più file. Tre file sono obbligatori, senza di essi uno shapefile non è tale; ad essi si possono aggiungere altri 9 file che conservano indici e dati accessori.

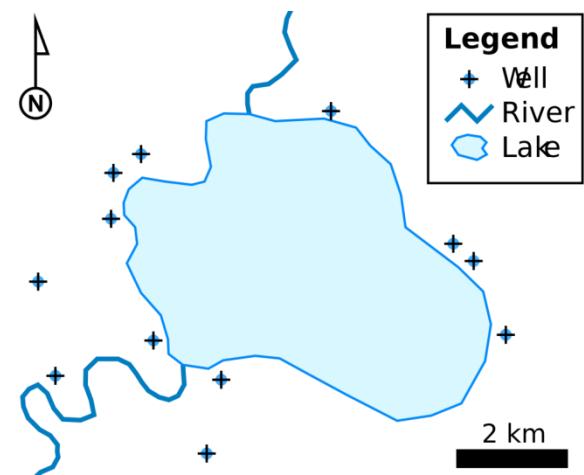
### File obbligatori:

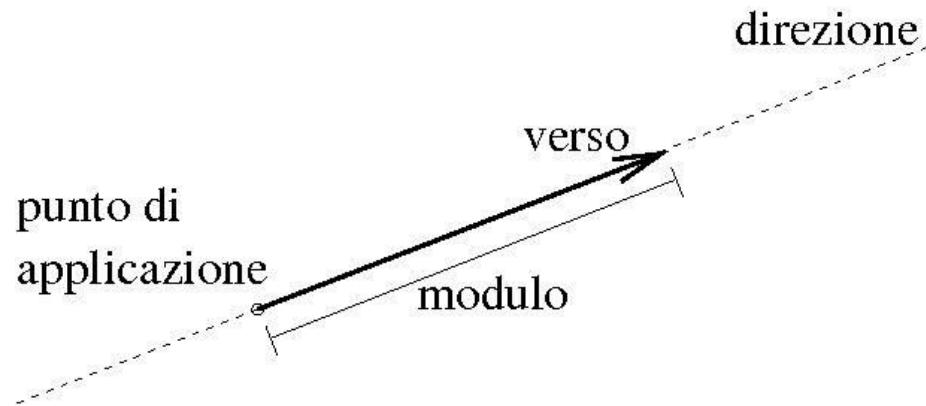
- .shp - il file che conserva le geometrie;
- .shx - il file che conserva l'indice delle geometrie;
- .dbf - il database degli attributi.

### File opzionali:

- .sbn e .sbx - indici spaziali;
- .fbn e .fbx - indici spaziali delle feature in sola lettura;
- .ain e .aih - indici attributari dei campi della tabella;
- .prj - il file che conserva l'informazione sul sistema di coordinate, espresso in [Well-Known Text](#);
- .shp.xml - metadata dello shapefile;
- .atx - indice attributario della tabella (file .dbf) nella forma <nome\_shapefile>.<nome\_colonna>.atx (ArcGIS 8 e superiori).

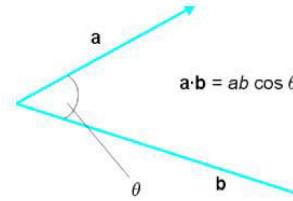
La descrizione dettagliata del formato viene fornita da ESRI



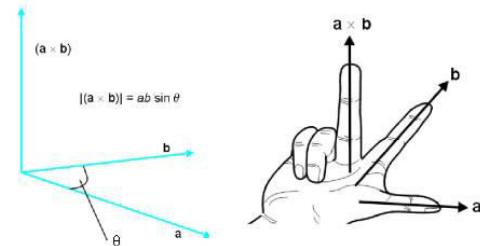


$$\mathbf{V} = V_x \mathbf{i} + V_y \mathbf{j} + V_z \mathbf{k}$$

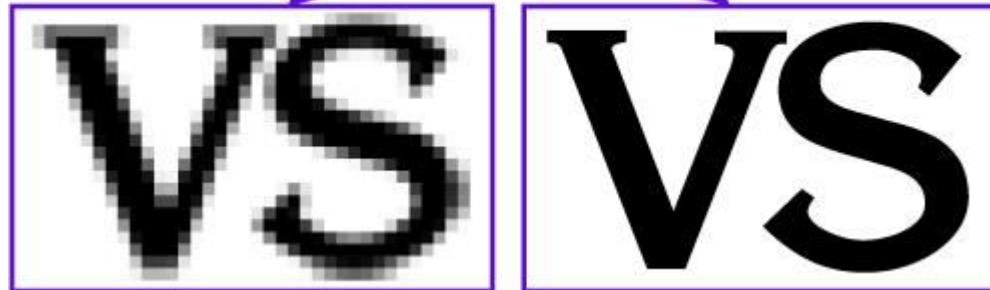
Il prodotto scalare di due vettori è definito nel seguente modo:



mentre il prodotto vettoriale di due vettori in questo:



Raster **vs** Vector



La storia si ripete due volte, la prima come tragedia e la seconda come farsa.  
Karl Marx

L'archiviazione dei dati, una volta definiti il sistema di riferimento ed il modello dei dati, avviene normalmente utilizzando due formati: vettoriale e raster.

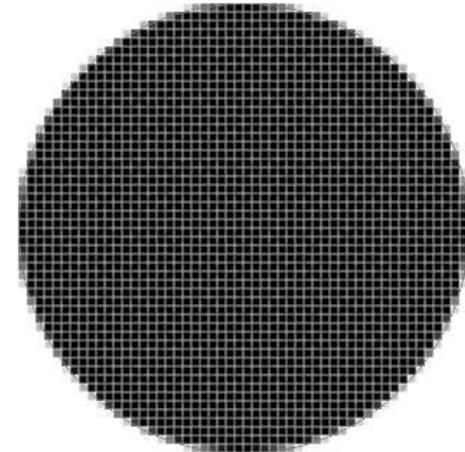
### Dati vettoriali

dati geometrici memorizzati attraverso le coordinate dei punti significativi degli elementi stessi: ad esempio un cerchio potrebbe essere memorizzato attraverso le coordinate del suo centro e la misura del suo raggio.

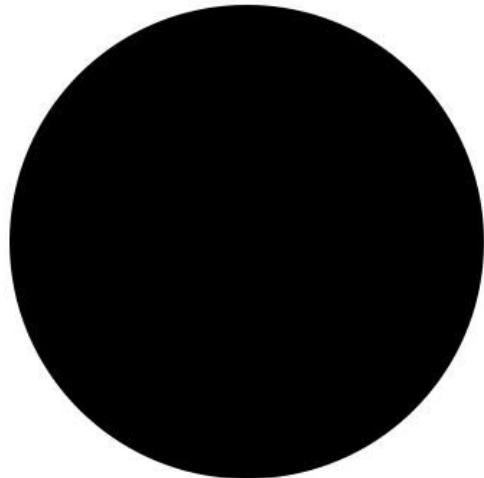
### Dati raster

dati memorizzati tramite la creazione di una griglia regolare in cui ad ogni cella (assimilabile ad un pixel) viene assegnato un valore alfanumerico che ne rappresenta un attributo: in questo modo, per esempio, le aree possono essere rappresentate da insiemi di celle adiacenti con lo stesso valore.

I valori assegnati alle celle possono rappresentare sia singoli fenomeni naturali od antropici (temperatura, uso del suolo, ecc), sia il risultato della combinazione di più informazioni attraverso metodologie di analisi (ad es: la risultante, per ogni cella, della combinazione di temperatura, direzione del vento, tipo di copertura vegetale) od anche semplicemente attributi grafici come la tonalità di grigio od il colore.



RASTER



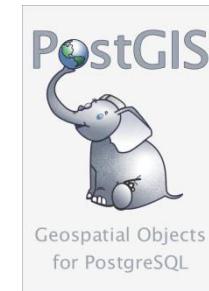
VETTORE

# COME SI USA UNO SHAPEFILE?





**GIS DESKTOP**



**WEB GIS**

**SERVER cartografico**

**SERVER web**

**Datawarehouse**

**Standard dati geospaziali**

**Database  
GEOSPAZIALE**

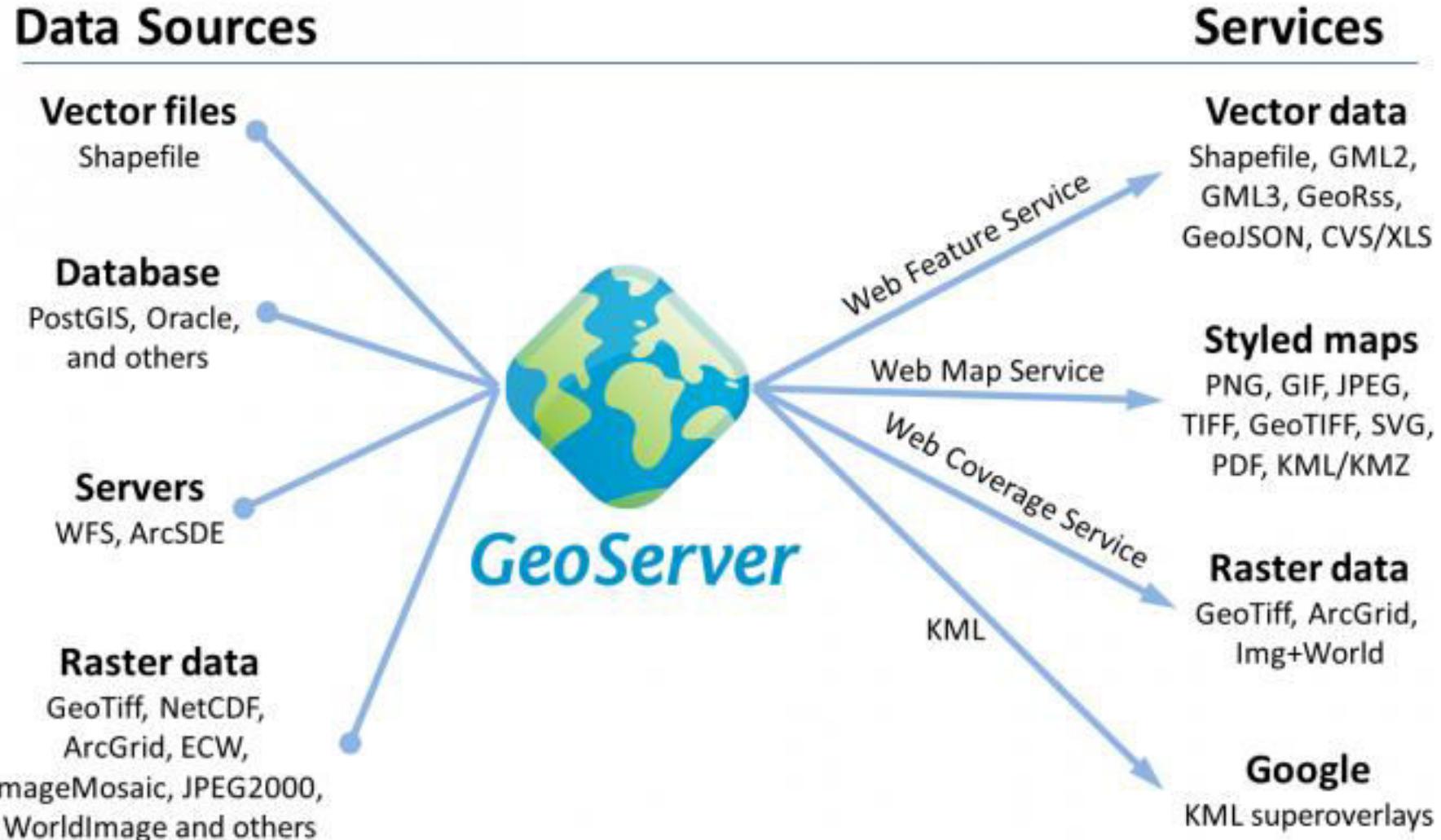
**Standard dati statistici**

**PHP**

**Leaflet,  
OpenLayers,  
RaphaelJS**

**Jquery**





## Open Geospatial Consortium (OGC)

L'**Open Geospatial Consortium** (OGC) è un'organizzazione internazionale non-profit di standard a consenso volontario, leader nello sviluppo di standard per servizi geospaziali e basati sulla localizzazione geografica. Gli **Standard OGC** sono dei documenti tecnici che definiscono interfacce e codifiche. Gli sviluppatori usano questi documenti per costruire interfacce aperte e codifiche all'interno dei loro prodotti o servizi. Questi standard sono i "prodotti" principali dell'Open Geospatial Consortium e sono stati sviluppati dai suoi membri per realizzare specifici scenari di interoperabilità.

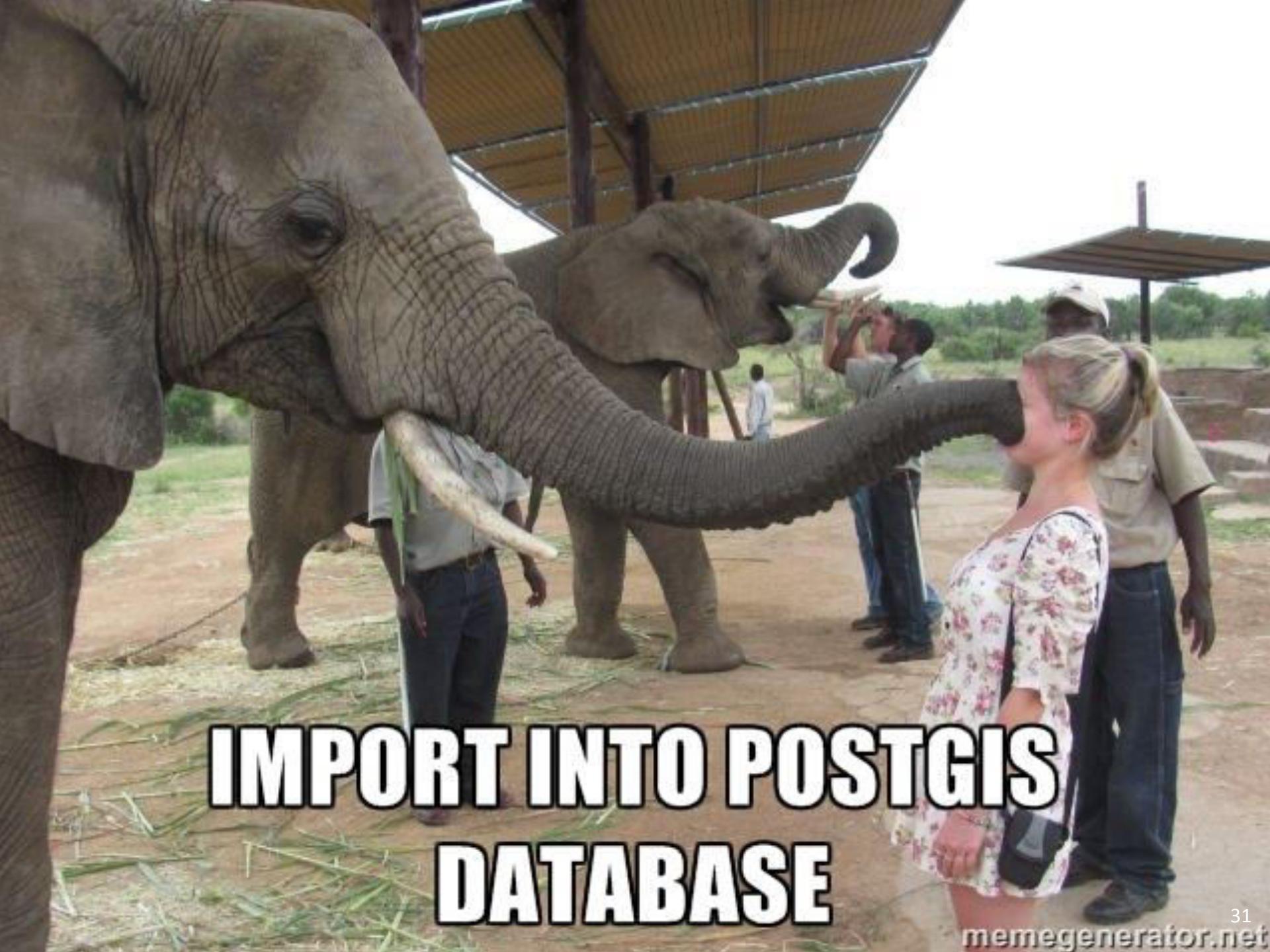
Per saperne di più: <http://www.opengeospatial.org/>

## Web Map Service (WMS)

Lo Standard **Web Map Service** (WMS) fornisce una semplice interfaccia HTTP per richiedere immagini di mappe da uno o più server distribuiti in Internet. Una richiesta WMS definisce quali sono i layer geografici e l'area di interesse da processare. La risposta alla richiesta è una o più immagini di mappa (nel formato JPEG, PNG, ...) che può essere mostrata in un browser Internet. Lo Standard supporta inoltre la possibilità di specificare se l'immagine restituita debba essere trasparente, in modo da poter combinare tra loro layer provenienti da server differenti.

## Web Feature Service (WFS)

Lo Standard **Web Feature Service** (WFS) fornisce, similmente al WMS, una semplice interfaccia HTTP per richiedere direttamente oggetti geografici (e non immagini di mappe) da uno o più server distribuiti in Internet. I meccanismi di richiesta e risposta sono simili al WMS, con la differenza che non vengono restituite immagini, bensì le descrizioni dei singoli oggetti spaziali contenuti all'interno dell'area di interesse da processare (coordinate spaziali ed eventuali attributi alfanumerici).

A large elephant trunk reaches over a woman's shoulder, symbolizing the import process. The woman is looking at the camera.

**IMPORT INTO POSTGIS  
DATABASE**

## Funzioni di relazioni fra geometrie

Calcolo della distanza fra due geometrie, verifica della sovrapposizione, intersezione, inclusione, ecc. tra forme geometriche distinte.

## Funzioni di calcolo sulle geometrie

Calcolo di area, perimetro, centroide, ecc., di una data geometria.

## Funzione di "informazioni" sulle geometrie

Conoscere il tipo di geometria presente in un dato campo, l'id del sistema di riferimento utilizzato, il numero di punti contenuti, ecc;

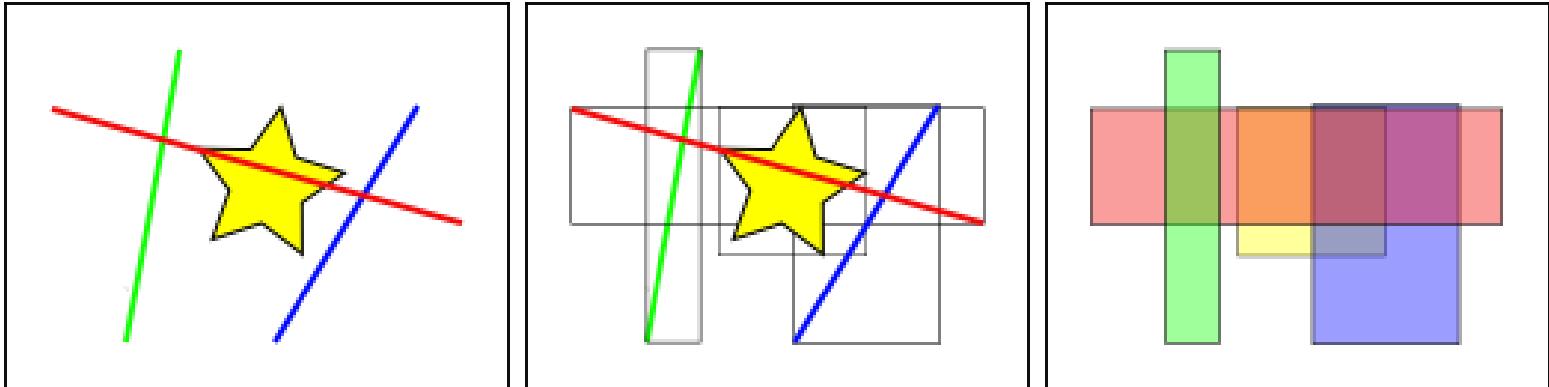
## Funzioni di modifica delle geometrie

Manipolare le geometrie effettuando ad esempio operazioni di semplificazione (tramite l'algoritmo Douglas-Peuker), di traslazione ecc.

## Indicizzazione



## Come funzionano gli indici spaziali



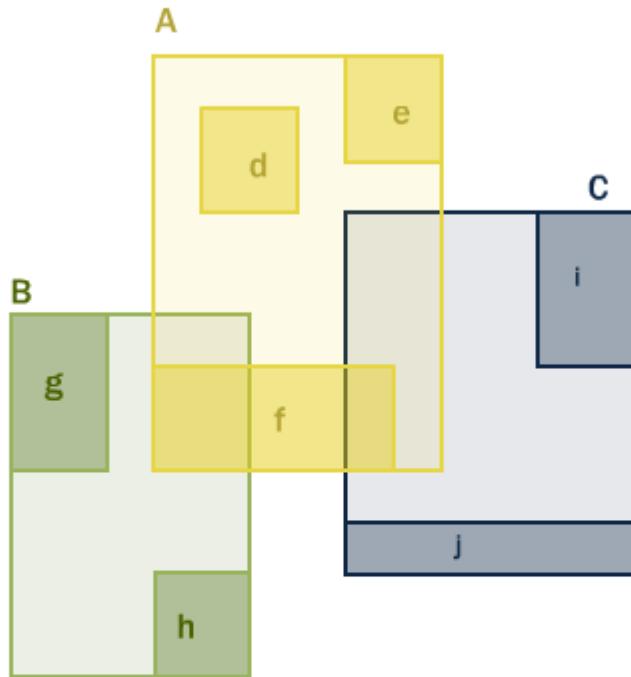
Gli indici dei database standard creano un albero gerarchico sulla base dei valori della colonna da indicizzare. Gli indici spaziali, non potendo indicizzare direttamente le entità geometriche, indicizzano il *bounding box* delle entità.

In riferimento alla figura, il numero di linee che intersecano la stella gialla è **1**, la linea rossa, ma i *bounding box* che intersecano il rettangolo giallo sono **2**, il rosso ed il blu.

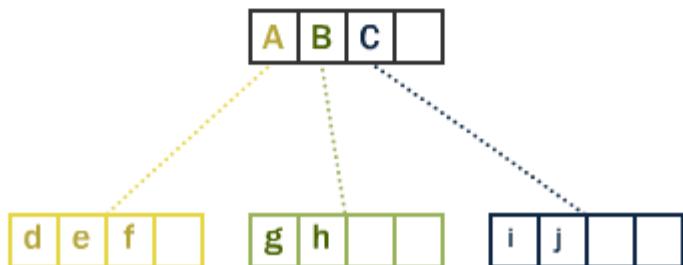
Il database risponde alla domanda “Quali linee intersecano la stella gialla?” rispondendo prima alla domanda “Quali rettangoli intersecano il rettangolo giallo?”: poi, effettua il calcolo esatto di “Quali linee intersecano la stella gialla?” **solo per quelle entità individuate dal primo test**. Questo modo di procedere riduce notevolmente i tempi di calcolo nel caso di tabelle molto grosse.

PostGIS ed Oracle Spatial condividono la stessa struttura di indicizzazione, “R-Tree”. R-Tree divide i dati in rettangoli, sotto-rettangoli e sotto-sotto-rettangoli, etc. ed è una struttura di indicizzazione *auto-ottimizzante*.

## R-tree Hierarchy



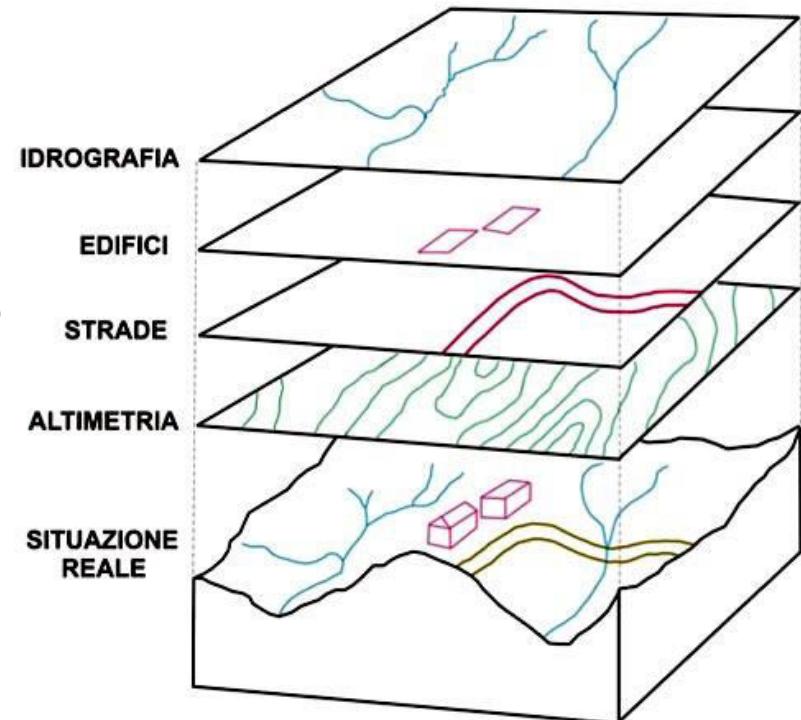
PostGIS ed Oracle Spatial condividono la stessa struttura di indicizzazione, “R-Tree”. R-Tree divide i dati in rettangoli, sotto rettangoli e sotto-sotto-rettangoli, etc. ed è una struttura di indicizzazione *auto-ottimizzante*.



# L'overlay topologico

## Sovrapposizione di diversi strati (layers)

- **punti su poligoni**  
Es. tipologia del suolo in cui cade un traliccio elettrico
- **linee su poligoni**  
Es. tipologia del suolo in cui cade un tratto di strada
- **poligoni su poligoni**  
Es. tipologia del suolo in cui cade un fabbricato

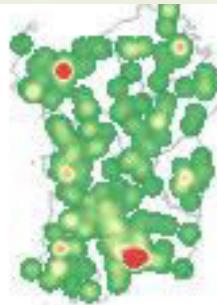


Il layer risultante contiene tutti gli attributi (del traliccio, della strada o del fabbricato), oltre alle informazioni che sono associate alla carta poligonale dell'uso del suolo.



## Clustering: Centri per l'impiego

Accesso ai centri per l'impiego  
Indagine PLUS





## Clustering e overlay

Accesso ai centri per l'impiego Indagine PLUS sovrapposta alla rete stradale



# Il buffering

## Arearie di rispetto intorno a specifici elementi geografici

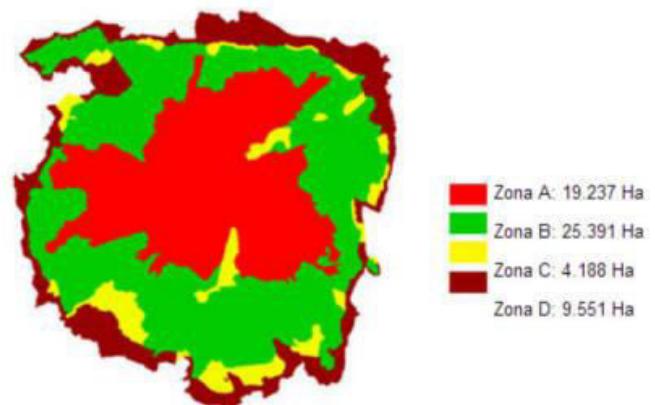
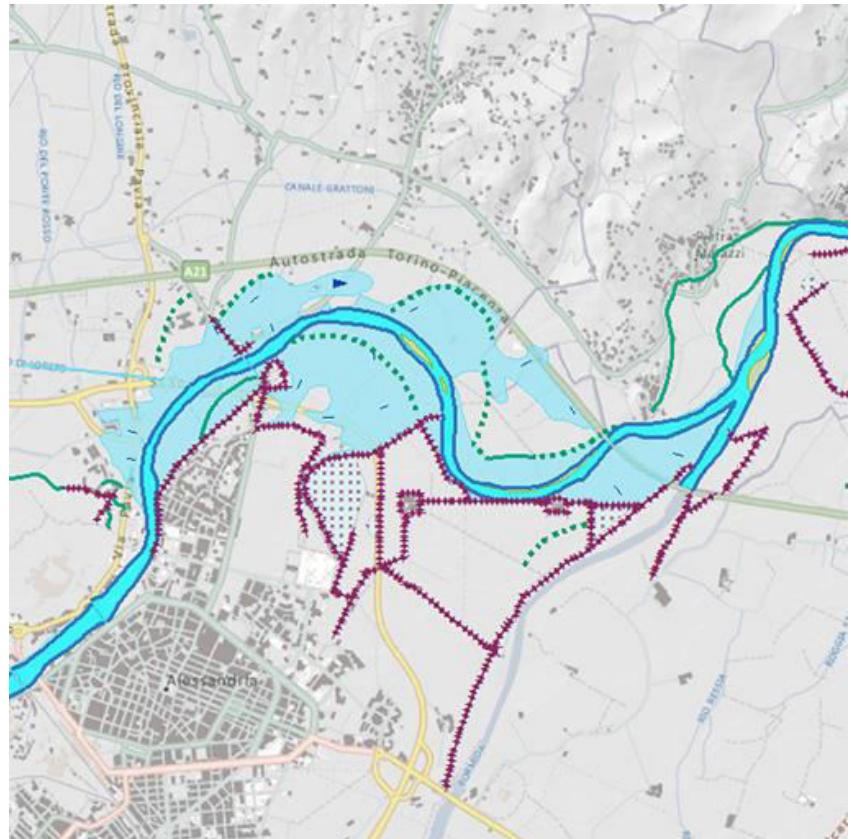
Le linee elettriche ad alta tensione prevedono delle fasce di rispetto di oltre 250 metri per parte; le leggi ambientalistiche prevedono l'inedificabilità entro una specifica distanza dalle rive di corsi d'acqua, laghi e mare; un ponte ripetitore copre un'area con un determinato raggio.

QGIS, ARCGIS dispongono delle funzioni di buffering in grado di creare un'area di rispetto intorno agli elementi geografici che sono presenti nel database.

I buffer possono essere:

- asimmetrici rispetto, ad esempio, ai due lati di un elemento lineare
- parametrizzati a seconda delle caratteristiche dell'elemento

Un esempio di parametro? Per le fasce di rispetto intorno alle linee elettriche, si può usare come parametro discriminante la tensione di esercizio (fasce maggiori per tensioni maggiori della linea) .



# Analisi di rete

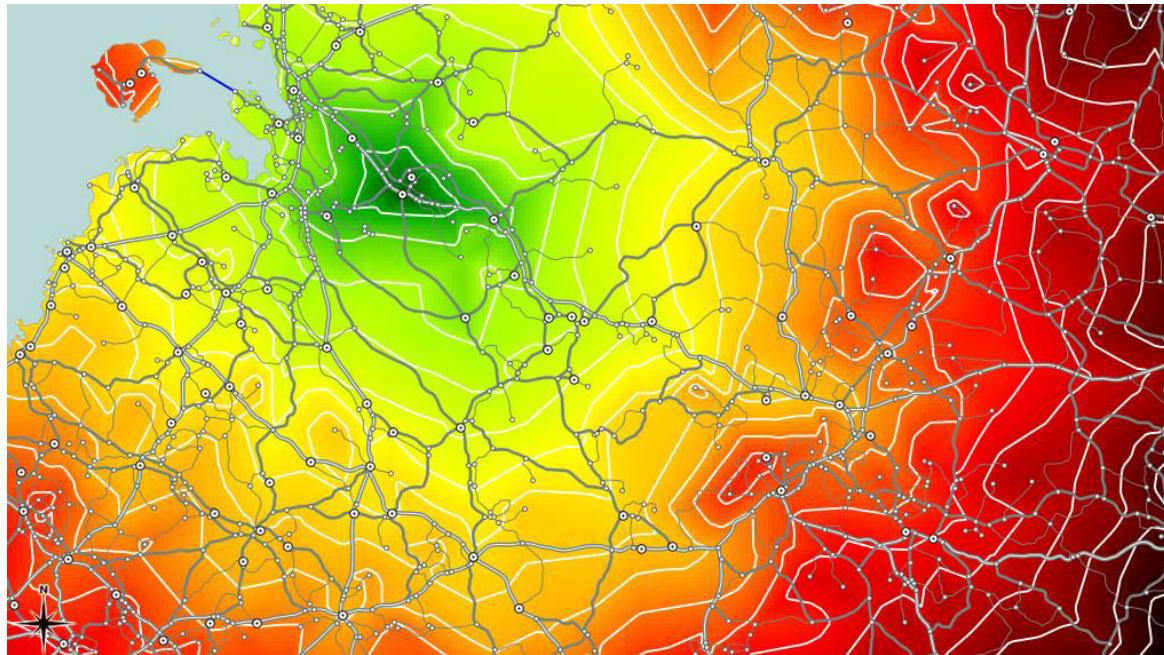
## Quali reti? Trasporto, distribuzione, comunicazione

- Ricerca del minimo percorso su una rete o comunque del percorso meno costoso

La distanza o il tempo di percorrenza lungo un arco del grafo può essere utilizzato per identificare il minimo percorso in termini di distanza o di tempo, ad esempio, lungo una rete viaria

- Verifica delle connettività tra due punti della rete

Ad esempio per identificare tutti i rami ed i corsi d'acqua a monte di un determinato punto di un fiume.



- l'allocazione di porzioni della rete ad un fornitore o consumatore di risorse;

Raccolta dei rifiuti solidi urbani.

La discarica rappresenta il centro di raccolta. Si riporta la distribuzione dei cassonetti sul grafo che rappresenta la rete viaria cittadina: si può determinare il numero massimo di cassonetti che, svuotati mediante i mezzi di raccolta, determinano la saturazione della discarica, ed anche identificare quali parti della rete stradale contribuiscono ad alimentare la discarica fino alla sua saturazione.

# GeoServer for OpenGeo Suite

Logged in as

## Layer Preview

List of all layers configured in GeoServer and provides previews in various formats for each.

<< < 1 2 3 > >> Results 1 to 25 (out of 60 items)

Search

Type	Name	Title	View
	italia:prov2011_g	prov2011_g	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	italia:com2011_g	com2011_g	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	italia:reg2011_g	reg2011_g	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	openeo:countries	Countries of the World	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	usa:states	States of the USA	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	salute:ospedali	ospedali	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	immigrazione:questure	questure	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	immigrazione:associazioni	associazioni	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:puglia_comuni	puglia_comuni	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:calabria_province	calabria_province	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:emiliaromagna_province	emiliaromagna_province	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:campania_comuni	campania_comuni	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:marche_province	marche_province	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:umbria_province	umbria_province	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:sardegna_province	sardegna_province	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:valleaosta_province	valleaosta_province	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:lombardia_province	lombardia_province	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go
	regioni:lombardia_comuni	lombardia_comuni	<input type="button" value="OpenLayers"/> Go



[GeoNode](#) è un Content Management System per dati geospaziali che permette la creazione, condivisione e l'uso collaborativo di dati geospaziali. I set di dati possono essere caricati in diversi formati; le mappe possono essere modificate, cambiate di stile e aggregate attraverso strumenti utilizzabili dal browser; mappe e metadati possono essere pubblicati e ricercati, e possono essere ottenuti dagli utenti revisioni, voti e commenti.

#### Caratteristiche principali

##### Ricerca dati spaziali

- Potente motore di ricerca spaziale

- Servizi OGC centralizzati

- Catalogo dei metadati

##### Importazione e gestione dei dati geospaziali

- Publicazione di dati raster, vector, e tavolari

- Gestione dei metadati e documenti associati

- Condivisione sicura o pubblica dei dati

- Editor dei dati geospaziali con versioning

##### Mappe interattive

- GeoExplorer GIS client

- Editor grafico degli stili

- Crea mappe interattive multi-layer

- Condivide e integra mappe nelle pagine web

- Stampa mappe come PDF

##### Collaborazione

- Revisioni, voti e commenti sui dati

- Gruppi di utenti

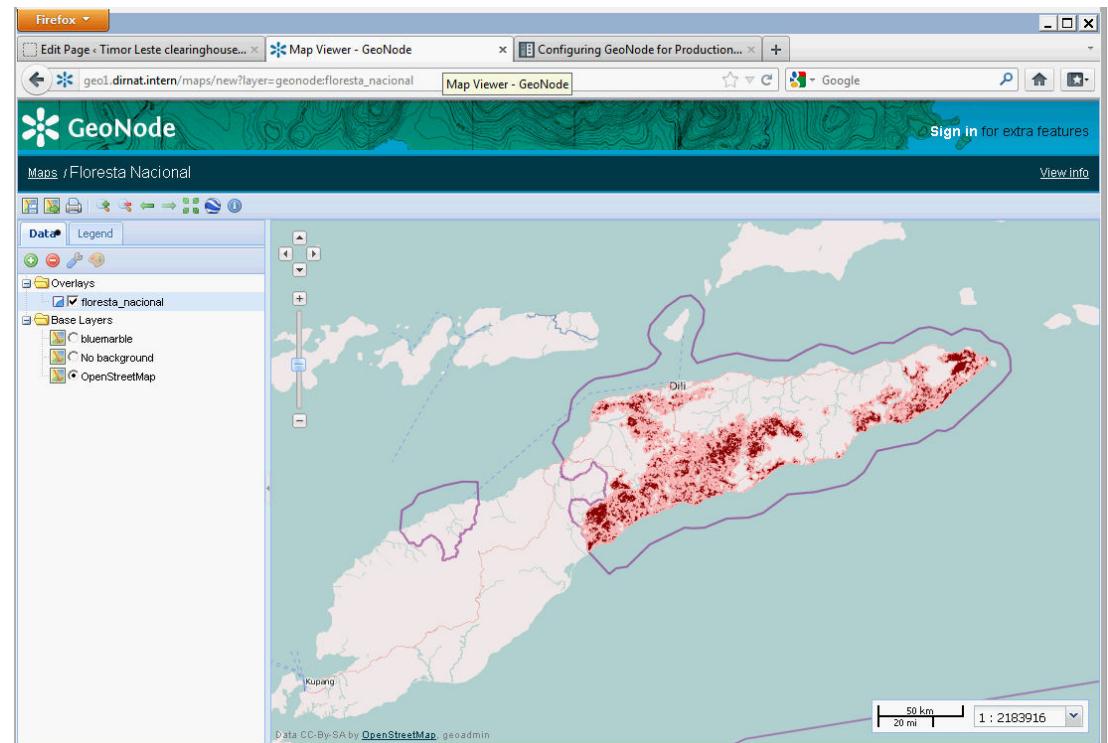
- Flussi delle attività

- Annunci e notifiche



```
{
  "type": "FeatureCollection",
  "totalFeatures": 110,
  "features": [
    {
      {
        "type": "Feature",
        "id": "associazioni_province.3",
        "geometry": {
          "type": "Point",
          "coordinates": [
            377405.5570545963,
            5000799.018036022
          ]
        },
        "geometry_name": "the_geom",
        "properties": {
          "COD_REG": 1,
          "COD_PRO": 1,
          "NOME_PRO": "TORINO",
          "SHAPE_Leng": 539821.799278,
          "SHAPE_Area": 6.82874210668E9,
          "NUTS": "ITC11",
          "TOT_PNT": 62
        }
      }
    }
  ]
}
```

# GeoJSON

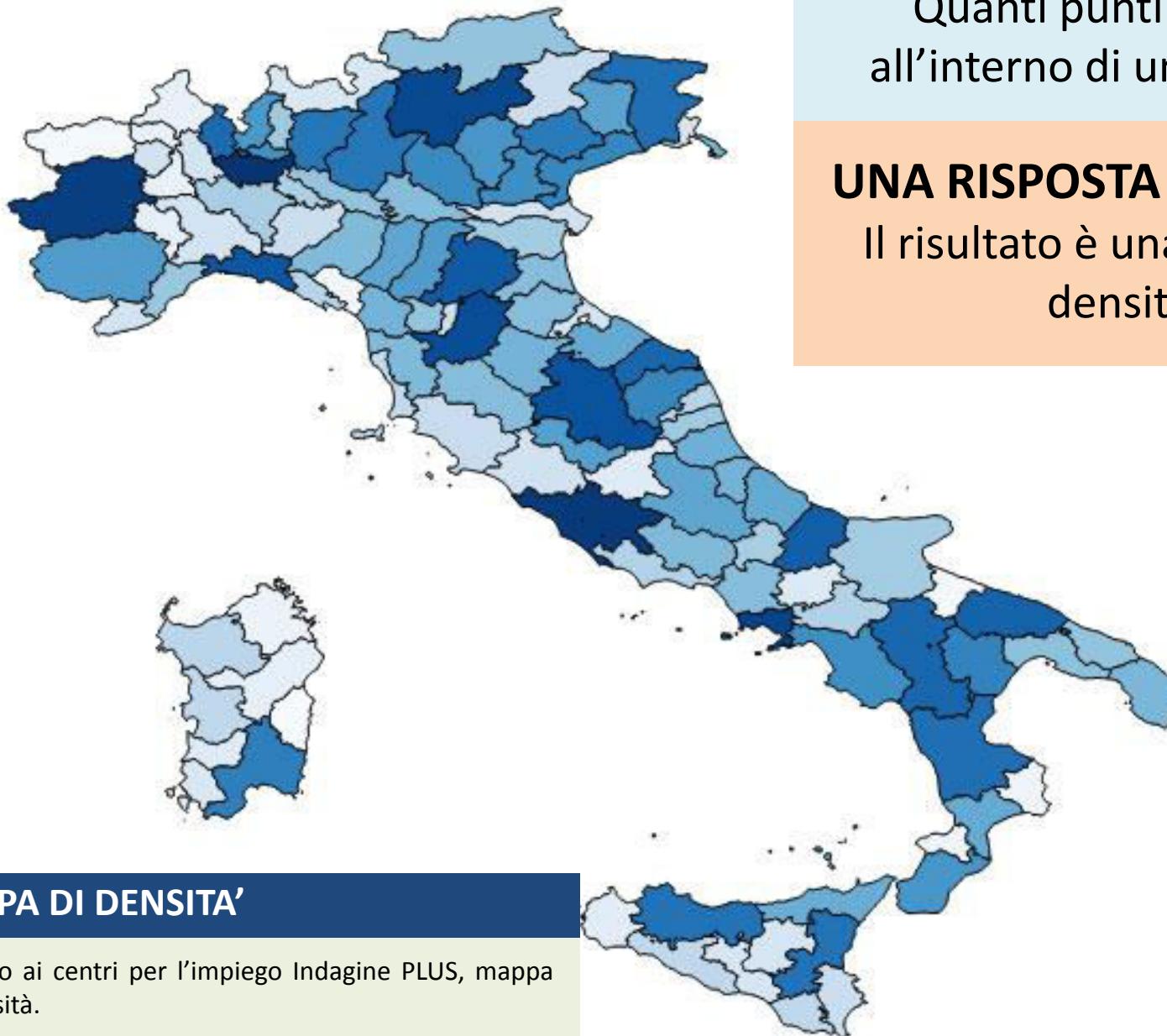


Qual è la differenza tra i dati georeferenziati e i dati codificati rispetto al territorio?



"41.9284106" | "12.4840124"

	Anno	2012
	Tipo di indicatore demografico	▲▼
→ Territorio		
IT: Italia		59 394 207
ITC: Nord-ovest		15 752 503
ITC1: Piemonte		4 357 663
ITC11: Torino		2 243 382
ITC12: Vercelli		176 576
ITC15: Novara		365 286
ITC16: Cuneo		586 113
ITC17: Asti		217 407
ITC18: Alessandria		426 952
ITC13: Biella		181 868
ITC14: Verbano-Cusio-Ossola		160 079
ITC2: Valle d'Aosta / Vallée d'Aoste		126 620
ITC20: Valle d'Aosta / Vallée d'Aoste		126 620
ITC3: Liguria		1 587 339
ITC31: Imperia		214 073
ITC32: Savona		280 625
ITC33: Genova		853 939
ITC34: La Spezia		218 702
ITC4: Lombardia		9 700 881
ITC41: Varese		871 334
ITC42: Como		586 795
ITC44: Sondrio		180 766
ITC45: Milano		3 035 443
ITC46: Bergamo		1 086 890
ITC47: Brescia		1 238 075
ITC48: Pavia		535 666
ITC44: Cremona		357 581
ITC4B: Mantova		408 187
ITC43: Lecco		336 127
ITC49: Lodi		223 659
IT10: Monza e della Brianza		840 558
ITD: Nord-est		11 442 262
ITDA: Trentino Alto Adige / Südtirol		1 029 585
ITD1: Provincia Autonoma Bolzano / Bozen		504 708



**UNA DOMANDA SEMPLICE :**

Quanti punti ricadono all'interno di un poligono?

**UNA RISPOSTA SEMPLICE :**

Il risultato è una mappa di densità!

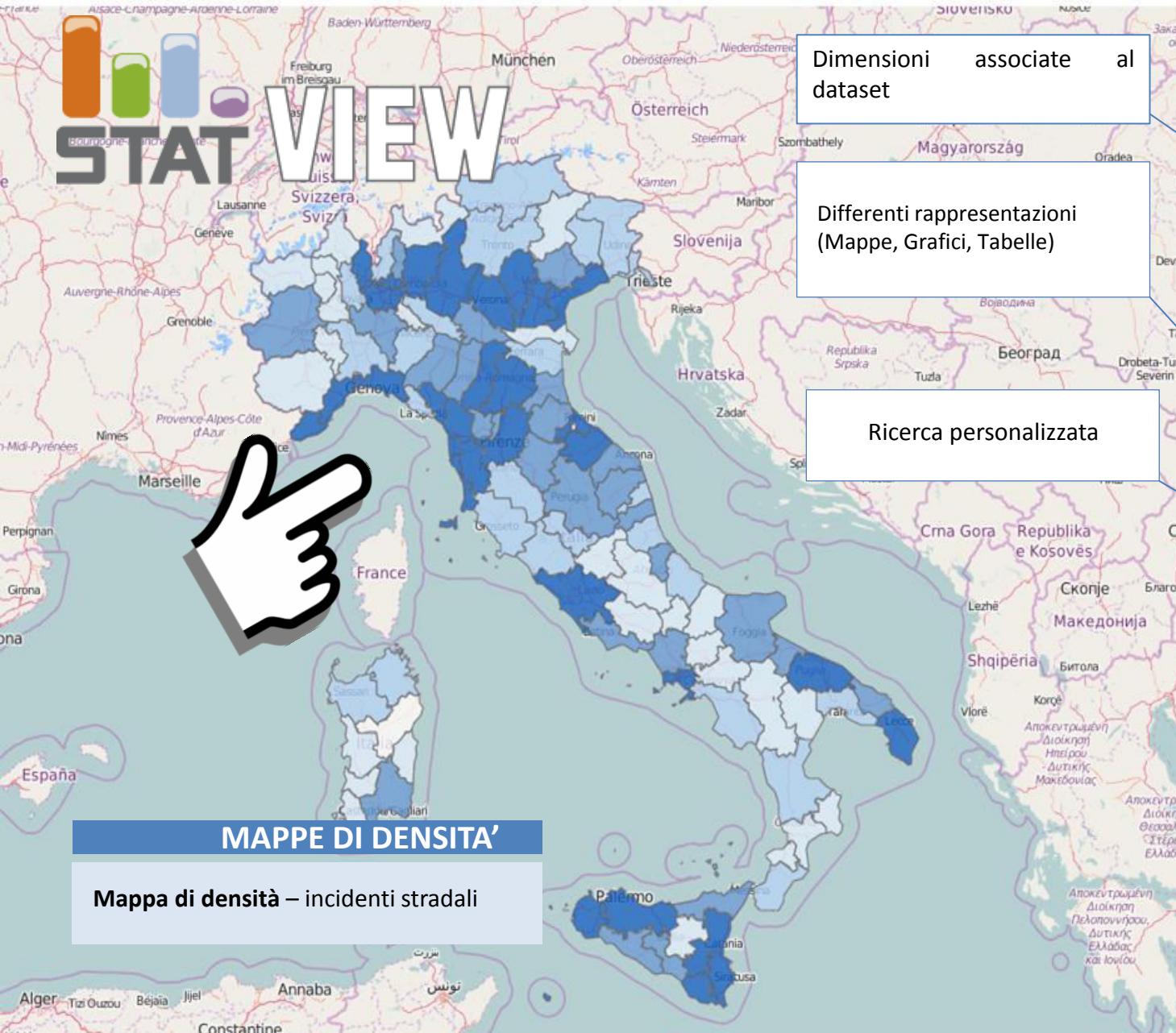


# STATVIEW



## MAPPE DI DENSITA'

**Mappa di densità – incidenti stradali**



Dimensioni associate al dataset

Differenti rappresentazioni  
(Mappe, Grafici, Tabelle)

Ricerca personalizzata

MENU' DI CONSULTAZIONE

Localizzazione dell'incidente

strada urbana ▾

Intersezione

incrocio ▾

Natura dell'incidente

totale ▾

Categoria dei veicoli

ciclomotori ▾

Mese

totale ▾

Anno

2014 ▾

Tipo di rappresentazione



Personalizza ricerca +

Dettaglio territoriale

Provincia ▾

Basemap

Openstreetmap Classic

Black & White

Satellite

Colore mappa

Blu

Rosso

Verde

Suddivisione

quartile ▾

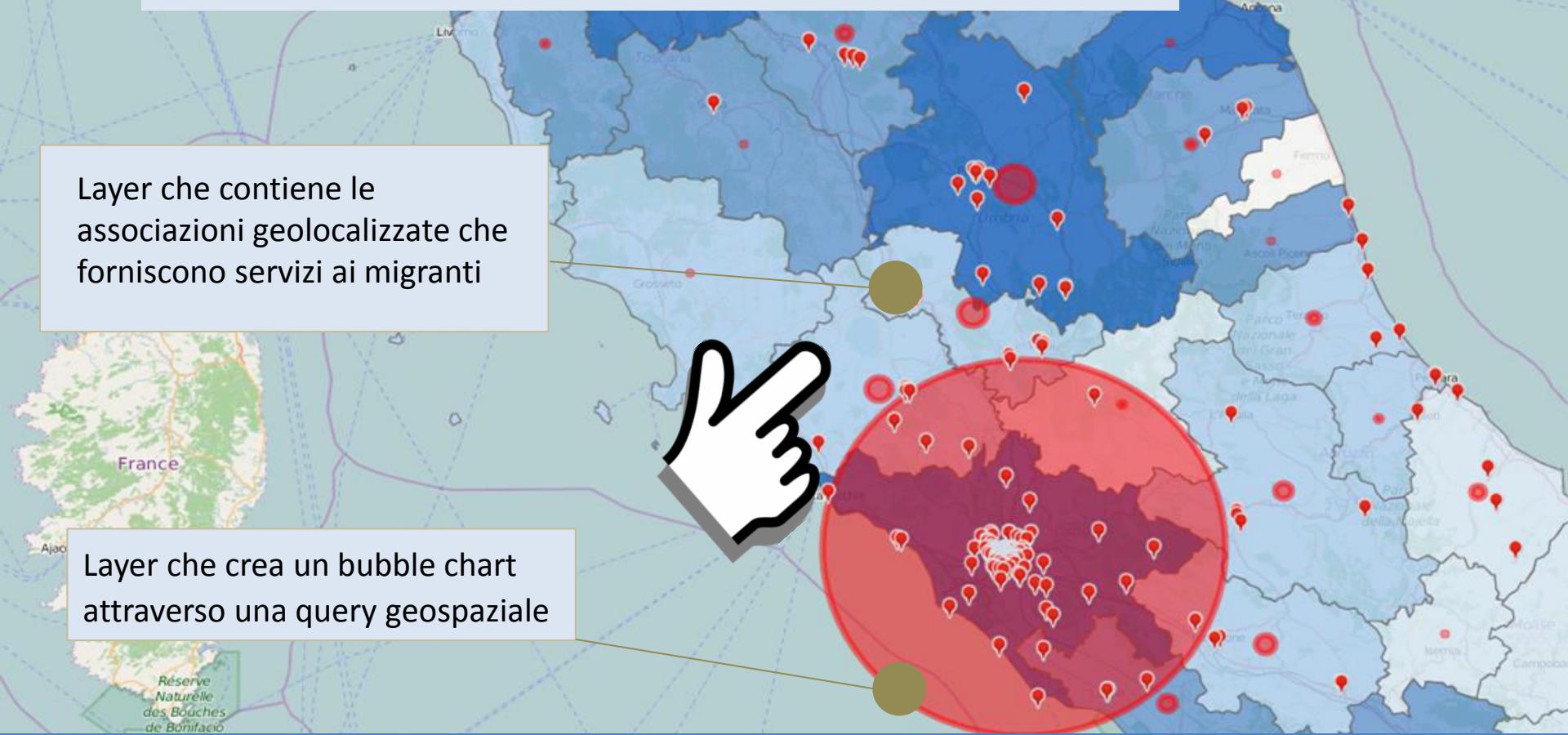
Avvia elaborazione

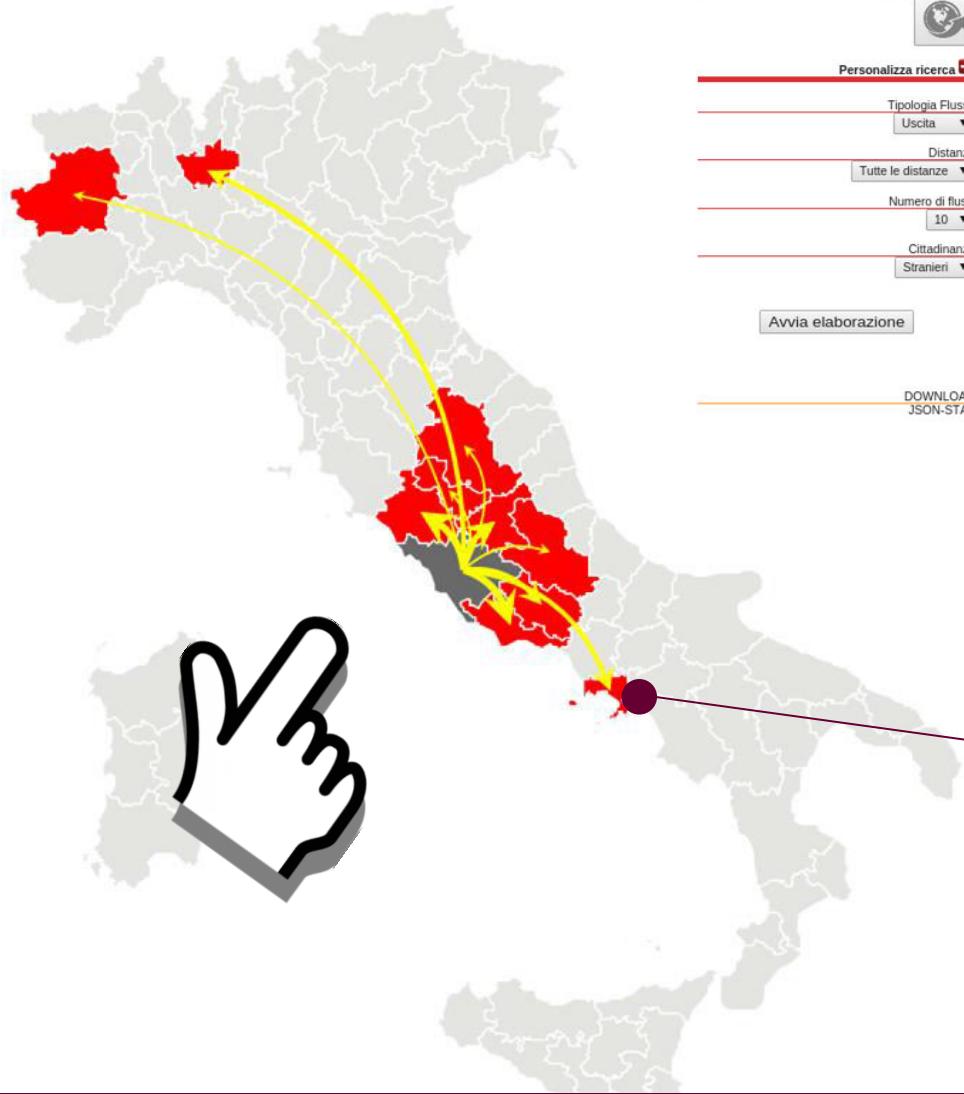
## OVERLAY: Permessi di soggiorno

Selezionando un layer e, per esempio, una diversa mappa di base, un diverso gradiente di colore o una diversa partizione (quartile, quintile, etc.) è possibile ottenere visualizzazioni differenti per una migliore comprensione dei fenomeni

Layer che contiene le associazioni geolocalizzate che forniscono servizi ai migranti

Layer che crea un bubble chart attraverso una query geospaziale





MENU' DI CONSULTAZIONE

Tempo  
2014

Tipo di rappresentazione

Personalizza ricerca

Tipologia Flusso  
Uscita

Distanza  
Tutte le distanze

Número di flussi  
10

Cittadinanza  
Stranieri

Avvia elaborazione

DOWNLOAD JSON-STAT

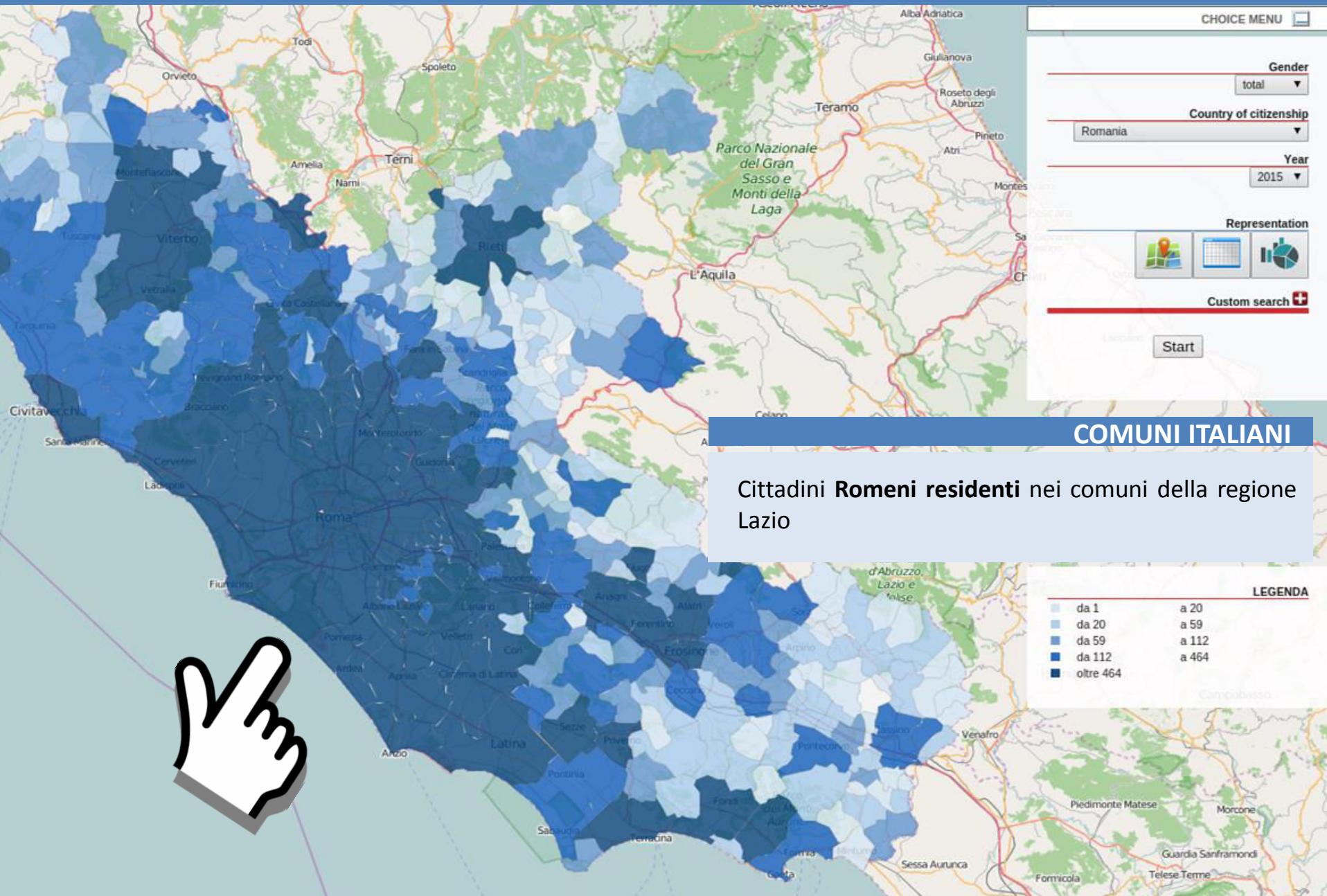
## FLUSSI INTERNI

### TRASFERIMENTI DI RESIDENZA

Flussi in entrata e in uscita da un certo confine territoriale per rappresentare i trasferimenti di residenza

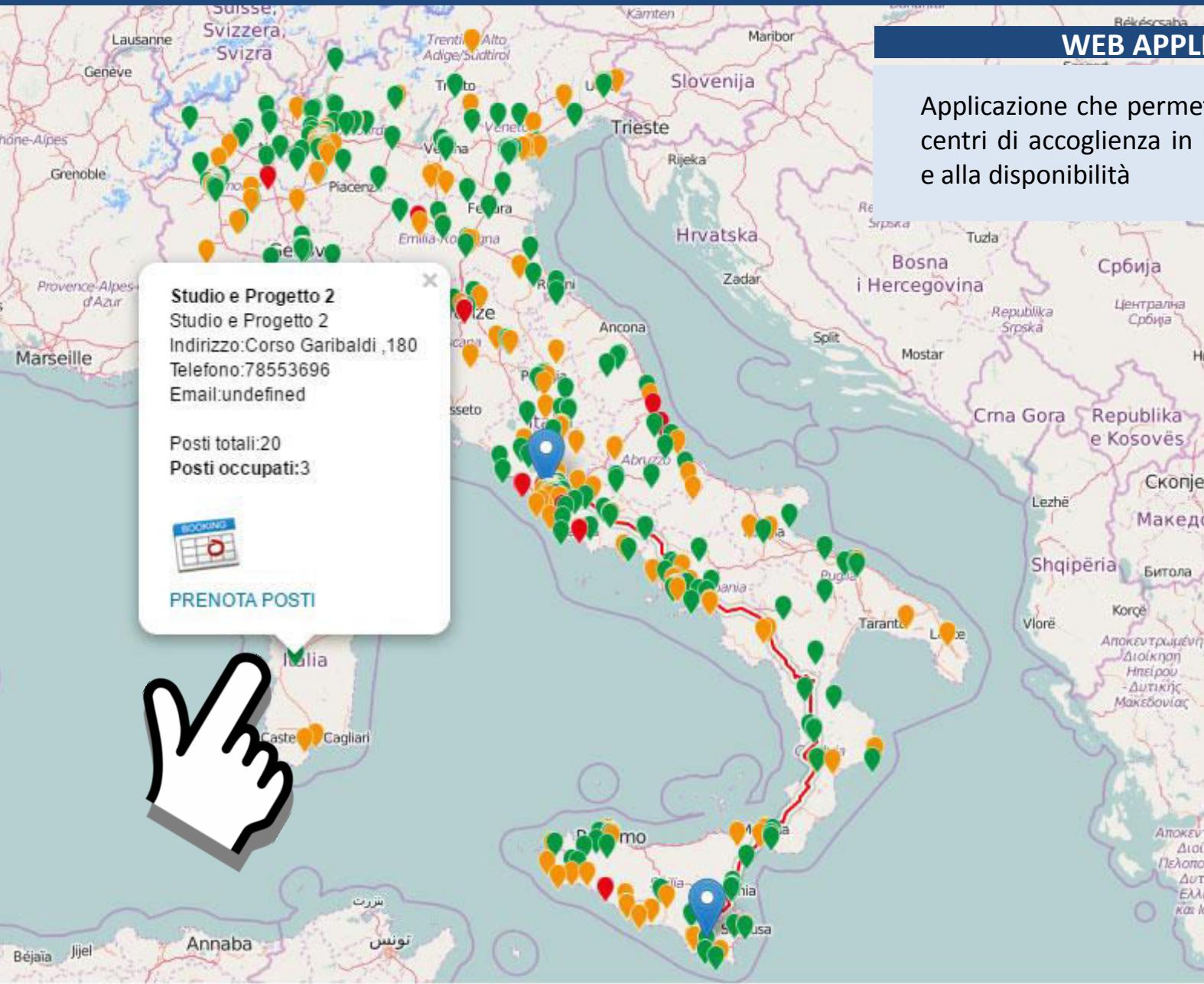
E' possibile scegliere il range di distanza o la massima distanza entro la quale visualizzare il flusso

La dimensione delle frecce fornisce un'idea della portata del flusso



## WEB APPLICATION AD HOC

Applicazione che permette la gestione dei centri di accoglienza in base alla capienza e alla disponibilità



### Autostrada del Sole Autostrada A3 Napoli - Calabria (A3)

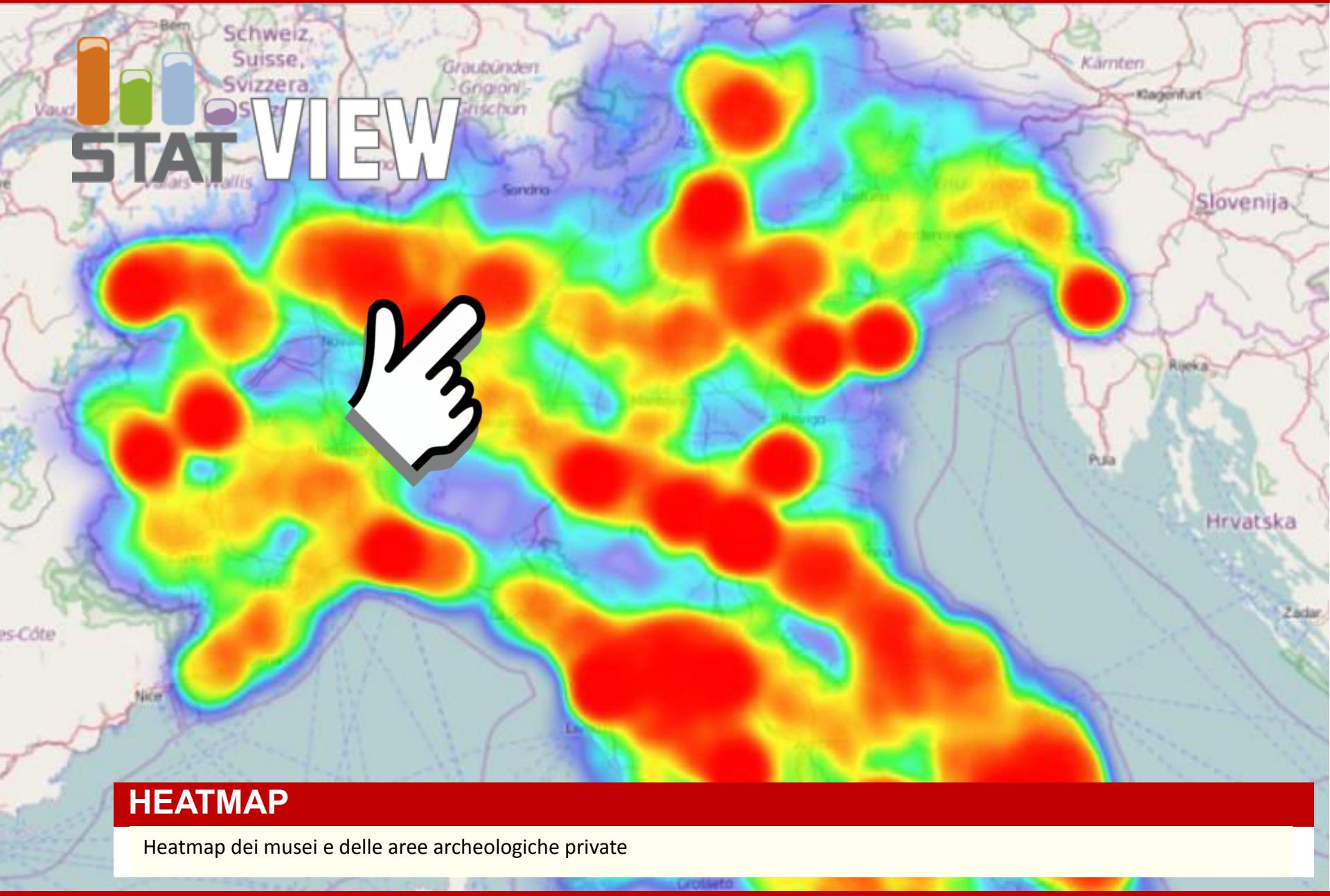
915.6 km, 10 h 4 m

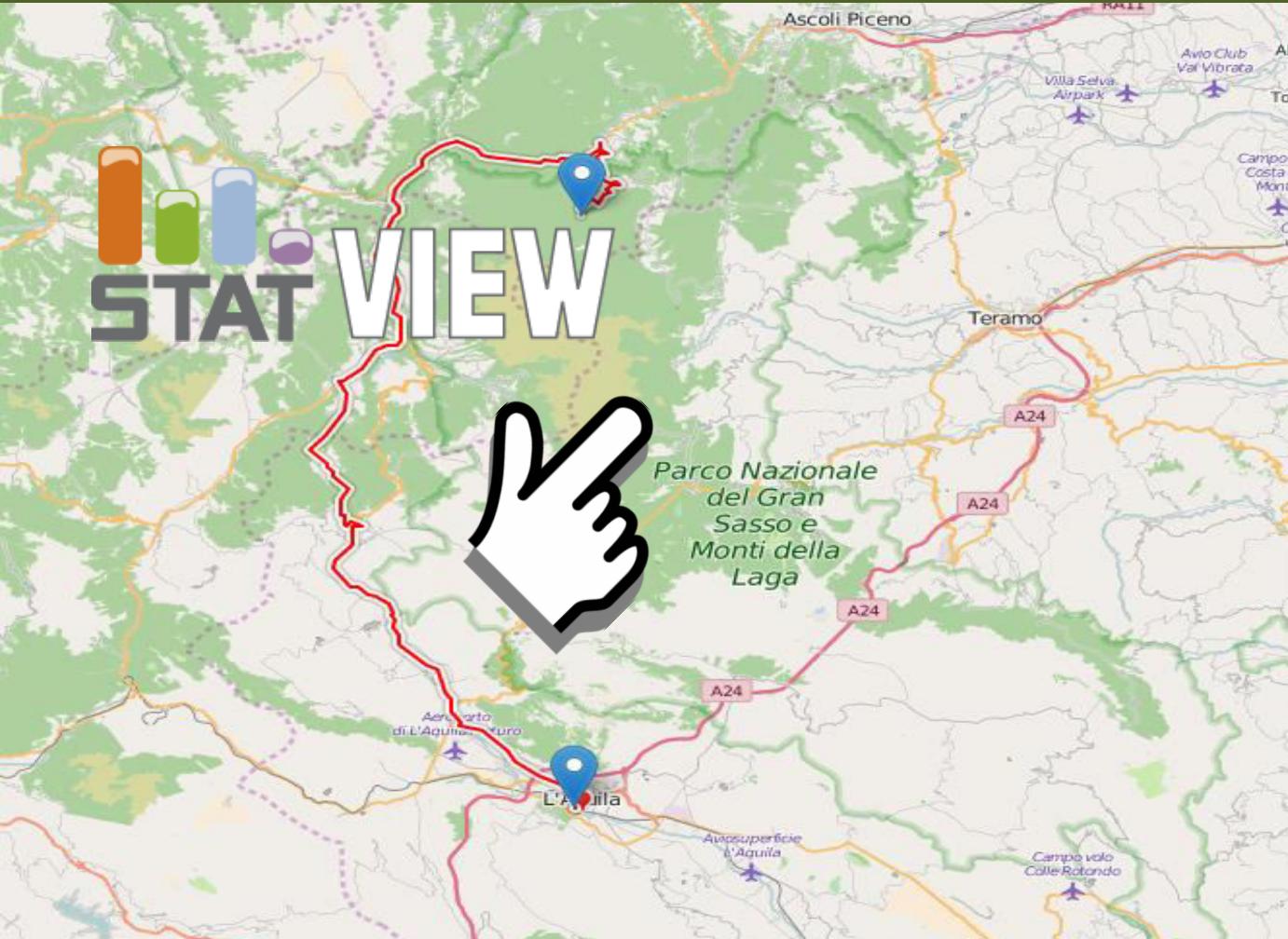
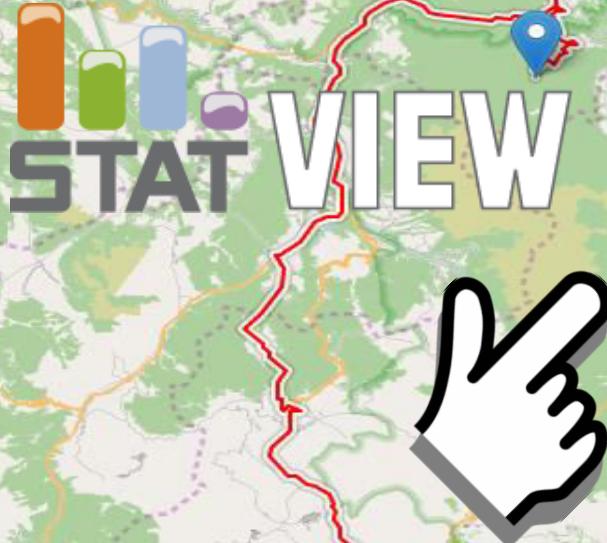
Head northwest on  
Via Fulvio Maroi 150 m  
Left onto Via di Val Cannuta 1.5 km  
Take the 1st exit in  
the roundabout onto 1 km  
Via Gregorio XI  
Continue northwest  
on Via Aurelia (SS1) 700 m  
Slight right 150 m  
Slight left 1 km



## HEATMAP

Heatmap dei musei e delle aree archeologiche private





## Routing

OSRM (Open Source Routing Machine) routing algorithm consente di ottenere il percorso stradale più breve tra due punti geolocalizzati

N42.7268, E13.3982

N42.3428, E13.3917



**Strada Statale 4 Via Salaria (SS4),  
Strada Statale 260 Picente  
(SS260)**

87.7 km, 1 h 37 min

Head northeast	2.5 km
Slight right	1.5 km
Slight left	40 m
Slight left	3.5 km
Slight left	1 km
Continue northwest on Strada Provinciale 70	1 km
Pozza (SP70)	
Left	150 m
Continue southwest on	

**Strada Statale 81 Piceno Aprutina  
(SS81), Strada dei Parchi (A24)**

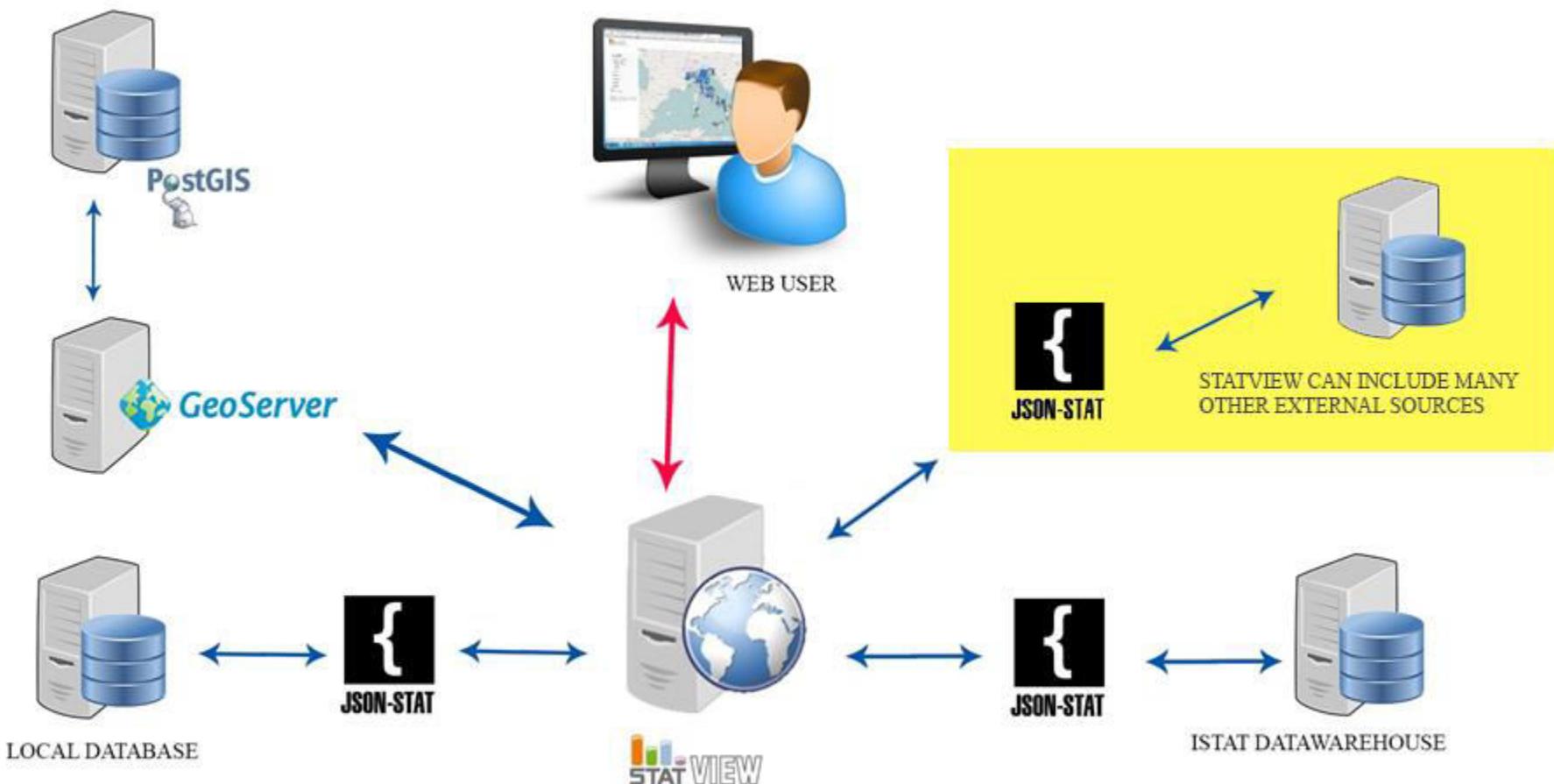
**Due rette parallele si incontrano all'infinito quando  
ormai non gliene frega più niente**

**DATI GEOGRAFICI**

**DATI STATISTICI**



## MICROSERVICES Architecture

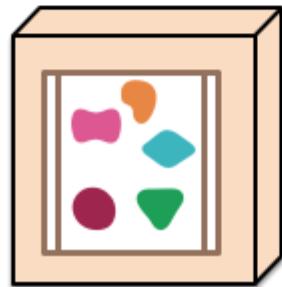
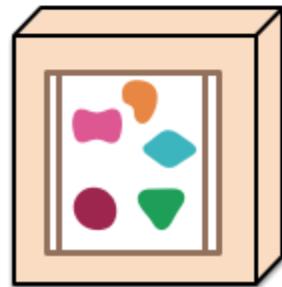
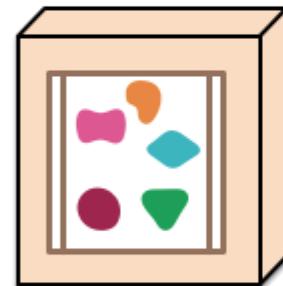
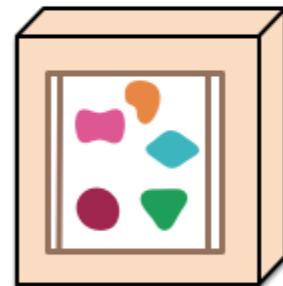




*A monolithic application puts all its functionality into a single process...*

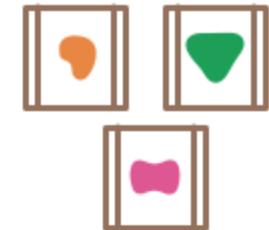


*... and scales by replicating the monolith on multiple servers*

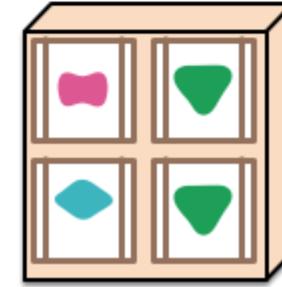
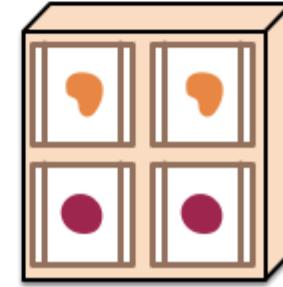
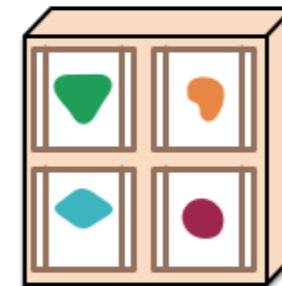
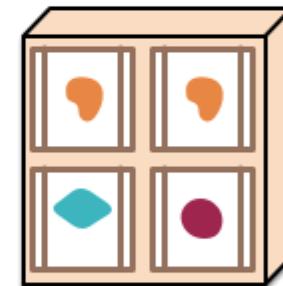


## MICROSERVICES Architecture

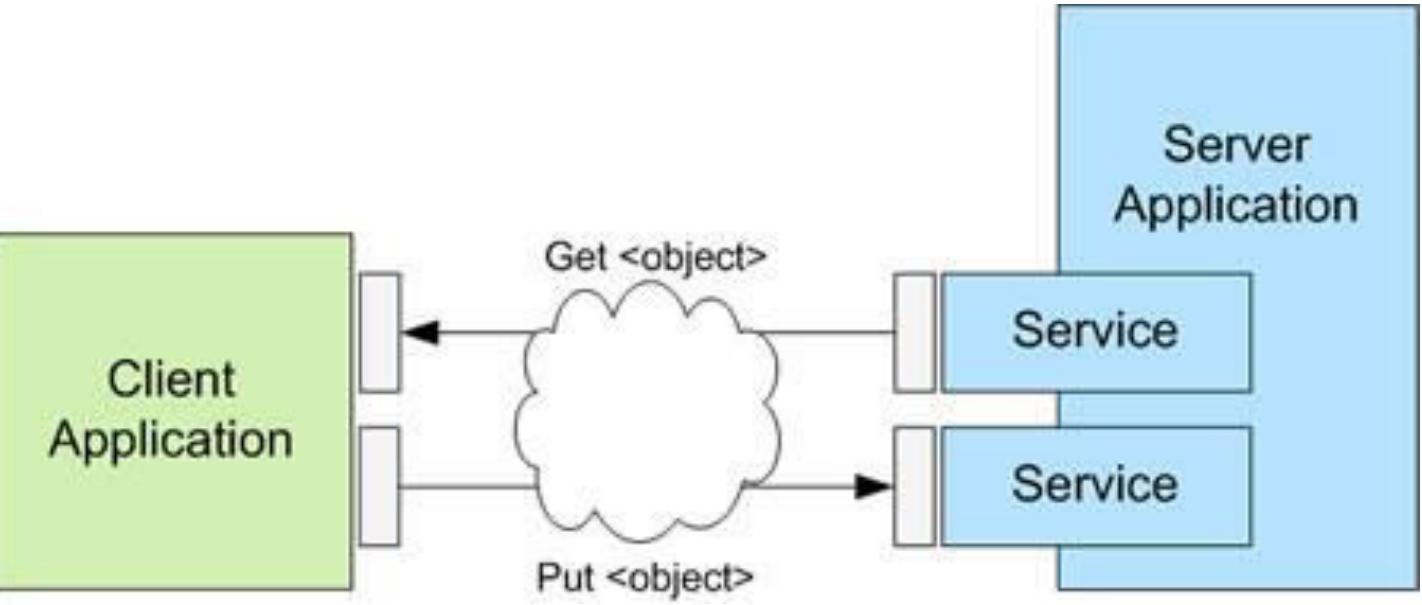
*A microservices architecture puts each element of functionality into a separate service...*



*... and scales by distributing these services across servers, replicating as needed.*



# API :: SOAP :: REST



HTTP



SOAP



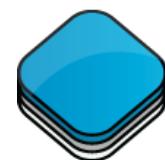
REST

Rides directly on HTTP. Plain and simple. In reality, this is all you need to send data from point A to point B and get the required response. Catch: Until something that represents a service contract is put in to place, it's kinda "anything goes".

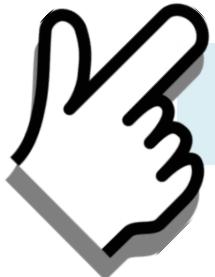
The coach is your SOAP envelope: it wraps your data. Main strength is the presence of a contract: the WSDL. Gives you the "comfort" of easily generating artifacts. Catch: look at the complexity and added weight.

# SOAP :: REST

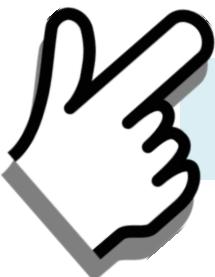
#	SOAP	REST
1	A XML-based message protocol	An architectural style protocol
2	Uses WSDL for communication between consumer and provider	Uses XML or JSON to send and receive data
3	Invokes services by calling RPC method	Simply calls services via URL path
4	Does not return human readable result	Result is readable which is just plain XML or JSON
5	Transfer is over HTTP. Also uses other protocols such as SMTP, FTP, etc.	Transfer is over HTTP only
6	JavaScript can call SOAP, but it is difficult to implement	Easy to call from JavaScript
7	Performance is not great compared to REST	Performance is much better compared to SOAP - less CPU intensive, leaner code etc.



*OpenLayers 3.0*



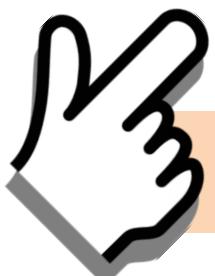
**MAPPA DI DENSITA'**



**OVERLAY**



**ROUTING MACHINE**



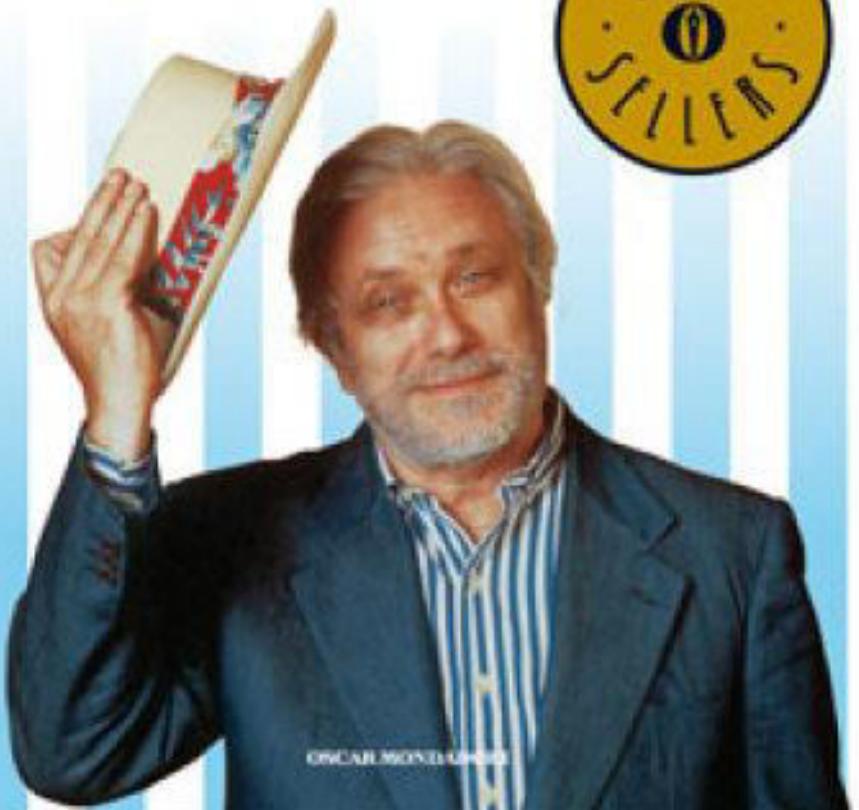
**HEATMAP**



elastic

LUCIANO  
DE CRESCENZO  
*Così parlò Bellavista*

Napoli, amore e libertà



**Meglio una storia  
interrotta che.**



[alessandro.capeczuoli@istat.it](mailto:alessandro.capeczuoli@istat.it)  
[emanuela.recchini@istat.it](mailto:emanuela.recchini@istat.it)