

# Introduzione al GIS

Dott. Ludovico Frate

## Cos'è il GIS?

Un'insieme di strumenti finalizzati alla raccolta, all'immagazzinamento, al recupero, alla trasformazione e alla visualizzazione di dati del mondo reale (Burrough, 1986)

Un sistema computerizzato in grado di gestire and utilizzare dati che descrivono un luogo sulla superficie terrestre (Rhind, 1989)

Un sistema per catturare, immagazzinare, verificare, integrare, manipolare, analizzare e visualizzare dati che sono spazialmente riferiti alla terra (Dipartimento dell'Ambiente USA, 1987)

## Cos'è il GIS?

Tutte e tre le definizioni hanno in comune:

- Il GIS è basato su un sistema informatizzato: il GIS comprende la parte hardware, software e metodi appropriati
- Il GIS utilizza dati geografici (riferiti ad un determinato luogo sulla superficie terrestre)
- Il GIS gestisce vari tipi di istanze: gestione, analisi, immagazzinamento

Il GIS è **multidisciplinare**

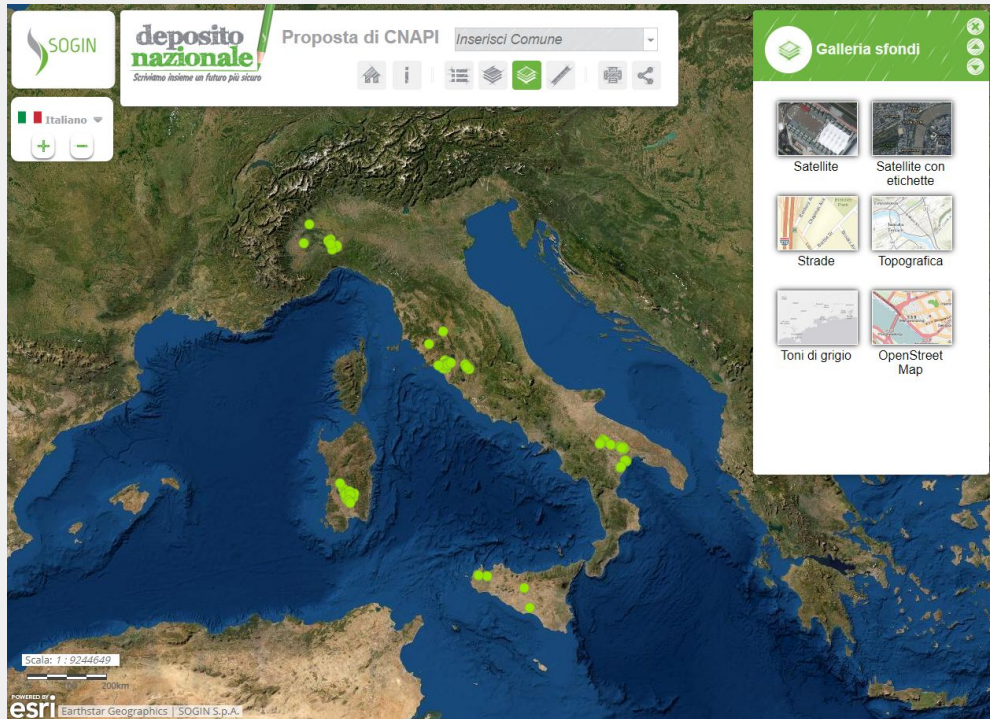
Alla base del GIS c'è la Scienza dell'Informazione Geografica che deriva da discipline molto diverse: cartografia, informatica, ingegneria, scienze ambientali, geodesia, pianificazione, fotogrammetria, remote sensing, statistica, ecc..

## Perché dovrei conoscere il GIS?

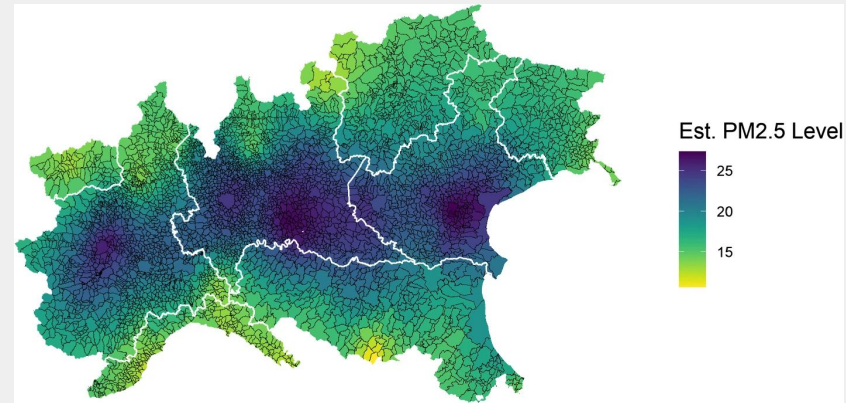
La componente spaziale è nella nostra quotidianità!

Il GIS è in grado di rispondere a domande riguardo la localizzazione, il pattern, il trend, le condizioni.

- *Localizzazione.* Dove si trova il più vicino ristorante? Dove è più probabile trovare una determinata specie?
- *Pattern.* Dove si trova la più alta concentrazione di una data malattia? Qual è la distribuzione di una specie?
- *Trends.* Come è cambiato il paesaggio? Come è cambiata la distribuzione di una specie in relazione al cambiamento climatico?
- *Condizioni.* Dove posso trovare un albero che disti massimo 1 km dalla spiaggia e accessibile al trasporto pubblico? Quanti clienti potenziali ci sono in un raggio di 500 metri dal negozio? Dove posso realizzare un'opera che sia lontana dalle aree protette e centri abitati e che sia servita dalla viabilità ferroviaria?



[http://geoportale.sogin.it/CNAPI\\_webGIS/default.html](http://geoportale.sogin.it/CNAPI_webGIS/default.html)



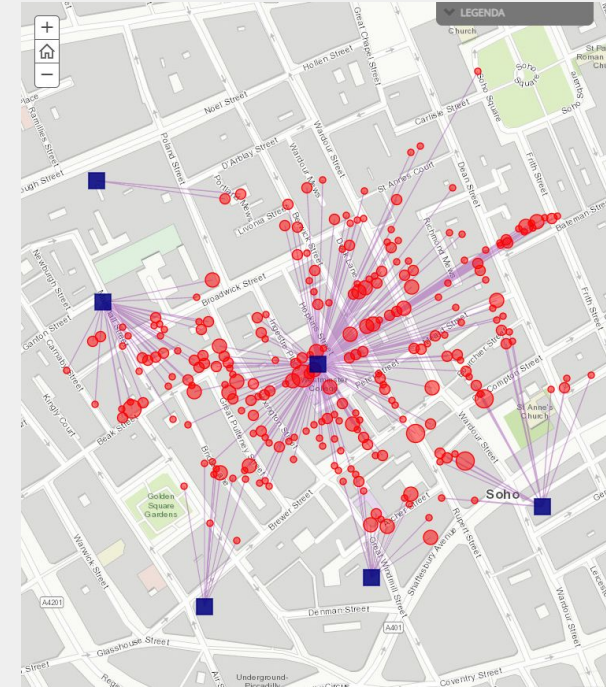
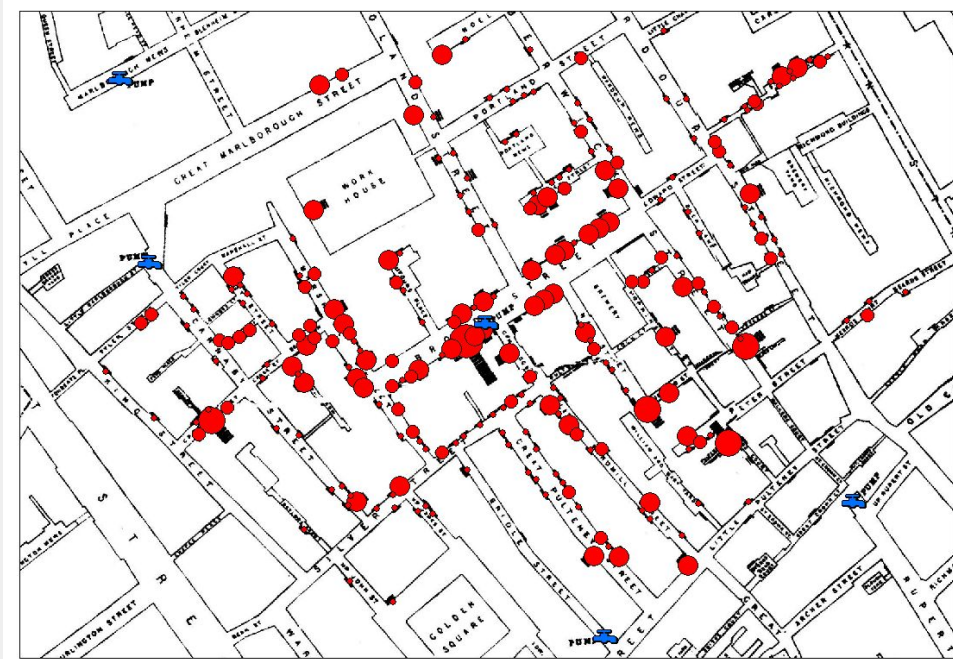
Coker et al. 2020. The Effects of Air Pollution on COVID-19 Related Mortality in Northern Italy

## L'epidemia di colera del 1854 a Broad Street (Londra). Il primo esempio di analisi spaziale

John Snow è considerato il padre dell'epidemiologia moderna. E' stato un pioniere nell'utilizzo della cartografia per lo studio della diffusione di una malattia.

- Un'epidemia di colera esplose nel 1854 nel quartiere di Soho vicino Broad Street.
- John Snow sosteneva che l'epidemia si trasmettesse attraverso l'acqua inquinata
- Riportò su una mappa di Londra i casi di colera e la distribuzione delle fontane pubbliche
- Notò che i casi si concentravano intorno ad una fontana e, bloccandola, riuscì a fermare il diffondersi della malattia.

## L'epidemia di colera del 1854 a Broad Street (Londra). Il primo esempio di analisi spaziale





## Le componenti di un GIS: i dati geografici (o spaziali)

I dati geografici hanno la particolarità di avere informazioni sulla posizione, connessioni con altri oggetti e caratteristiche non spaziali.

Ad esempio il dato geografico di una particella forestale può contenere:

- Le coordinate geografiche (latitudine e longitudine) che ne descrivono e localizzano i vertici
- Dettagli sulla connessione come la possibilità dell'esistenza di una pista forestale a servizio
- Attributi non spaziali che ne descrivono l'età, la specie predominante, la biomassa, l'altezza media delle piante, ecc.

Allo stesso modo il dato geografico del punto di presenza di una specie può contenere:

- Le coordinate geografiche (latitudine e longitudine) del punto che ne determinano la posizione
- Dettagli sulla connessione come la presenza di corridoi ecologici
- Attributi non spaziali che ne descrivono la specie, l'habitat, la fenologia, ecc.



## Le componenti di un GIS: i dati geografici (o spaziali)

Il metodo tradizionale di gestione dell'informazione geografica è costituito dalle mappe. Le mappe rappresentano la fonte di informazione primaria dei GIS.

La cartografia è l'Insieme di conoscenze scientifiche, tecniche e artistiche finalizzate alla rappresentazione simbolica ma veritiera di informazioni solitamente geografiche su supporti piani (mappe).

Le mappe possono essere suddivise in due categorie.

- Mappe tematiche: mostrano dati relativi ad un particolare tematismo (es. mappa geologica, mappa di copertura e uso del suolo)
- Mappe topografiche: contengono diversi set di dati e temi differenti (sulla stessa mappa sono riportate informazioni sulla morfologia, uso del suolo, luoghi di culto, ecc.)

## Le componenti di un GIS: i dati geografici (o spaziali)

Il metodo tradizionale di gestione dell'informazione geografica è costituito dalle mappe. Le mappe rappresentano la fonte di informazione primaria dei GIS.

La cartografia è l'Insieme di conoscenze scientifiche, tecniche e artistiche finalizzate alla rappresentazione simbolica ma veritiera di informazioni solitamente geografiche su supporti piani (mappe).

Le mappe possono essere suddivise in due categorie.

- Mappe tematiche: mostrano dati relativi ad un particolare tematismo (es. mappa geologica, mappa di copertura e uso del suolo)
- Mappe topografiche: contengono diversi set di dati e temi differenti (sulla stessa mappa sono riportate informazioni sulla morfologia, uso del suolo, luoghi di culto, ecc.)

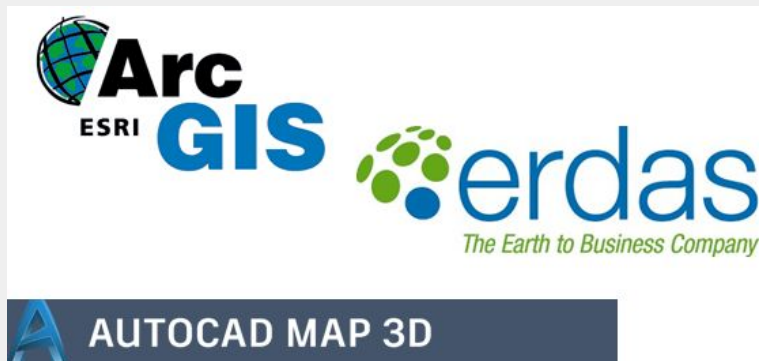
## Le componenti di un GIS: i dati geografici (o spaziali)

Quando si produce una mappa, ci sono alcuni passaggi fondamentali da tenere in considerazione:

- *Scopo*: informazione che si vuole mostrare (influenza i passaggi successivi)
- *Scala*: la mappa rappresenta una porzione di territorio, più piccola della realtà
- *Entità spaziali*: gli oggetti che si vogliono rappresentare sulla mappa e il metodo di rappresentazione
- *Generalizzazione*: i dati geografici sono delle semplificazioni degli oggetti reali.
- *Proiezione*: il processo mediante il quale una superficie curva viene rappresentata su una mappa bidimensionale
- *Sistema di Riferimento*: sistema che permette di localizzare una qualsiasi oggetto della superficie terrestre in una mappa bidimensionale
- *Annotazioni*: testi e legenda che permette la lettura della carta

## Le componenti di un GIS: i software

### Software proprietari



### Software Open Source



## Le componenti di un GIS: i software - QGIS

- *Open Source*: il codice è accessibile a tutti e può essere implementato da chi ha basi di programmazione
- *Gratis*: QGIS è sviluppato da un team di volontari, organizzazioni e compagnie a titolo gratuito. Ricevono fondi in base alle donazioni [https://www.qgis.org/en/site/about/sustaining\\_members.html](https://www.qgis.org/en/site/about/sustaining_members.html)
- *Segnalazione*: Esiste una pagina per la segnalazione dei bug e per la richiesta di miglioramenti <https://github.com/qgis/QGIS/issues>
- *Plug-in*: esistono decine di plug-in sviluppati da appassionati che rendono QGIS uno strumento molto potente e versatile <https://plugins.qgis.org/plugins/>
- *Integrazione con altri software GIS*: dal processing menù è possibile accedere a più di 900 algoritmi anche di altri software (GRASS, SAGA, ORFEO TOOLBOX, R, ...)