



# UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI SALERNO/DIPARTIMENTO DI INFORMATICA

Progetto di **Geoinformatica**



**Studente:** Daniel Battaglia

**Matricola:** 0512116559

**Docente:** Prof.ssa Monica Sebillo

*Anno accademico 2024/2025*

# Sommario

<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
1.1. MAPPA DEI GEMELLAGGI	4
1.2. SCOPO DEL PROGETTO	5
1.3. DATI UTILIZZATI	5
1.3.1. DATI IN INPUT	5
1.3.2. DATI IN OUTPUT	5
1.3.3. FONTI DATASET	5
1.4. SISTEMA DI RIFERIMENTO	6
1.4.1. LATITUDINE E LONGITUDINE	6
1.4.2. ZONA UTM 33N E UTILIZZO NEL PROGETTO	6
<b>2. METODOLOGIE ED ANALISI TECNICA</b>	<b>9</b>
2.1. PREPARAZIONE E CARICAMENTO DEI DATI DI BASE	10
2.2. ELABORAZIONE DEI DATI DEMOGRAFICI	11
2.3. PRODUZIONE DELL'ORTOFOTO E RAPPRESENTAZIONE 3D	13
2.4. ORGANIZZAZIONE DEI DATI DELLE AREE DI ATTESA E DI INCONTRO E CALCOLO DEI PERCORSI	14
2.4.1. PREPARAZIONE DEI DATI	15
2.4.2. NORMALIZZAZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI	15
2.4.3. CALCOLO DEI PERCORSI	15
2.4.4. GESTIONE DEI PERCORSI ED OTTIMIZZAZIONE	15
<b>3. TABELLE</b>	<b>16</b>
3.1. AREA E POPOLAZIONE ZONA ROSSA	16
3.2. AREA E POPOLAZIONE ZONA GIALLA	17
3.3. PIANO NAZIONALE – AREE DI INCONTRO E DI ATTESA	19
<b>4. CONCLUSIONI</b>	<b>21</b>
<b>5. GLOSSARIO</b>	<b>22</b>

# 1. INTRODUZIONE

**L'area vesuviana è una delle regioni a più alto rischio vulcanico** al mondo, a causa della presenza del Vesuvio e dell'elevata densità abitativa che caratterizza i territori circostanti. Alla luce di questa criticità, la pianificazione dell'emergenza rappresenta un pilastro fondamentale per la tutela della popolazione residente. Negli ultimi anni, lo Stato, la Regione Campania e i Comuni coinvolti, in collaborazione con il Dipartimento della Protezione Civile e con il supporto della comunità scientifica, hanno lavorato congiuntamente all'elaborazione e all'aggiornamento del piano di evacuazione e delle relative zone di rischio.

Nel 2014, dopo un lungo percorso di studio e analisi, è stata individuata la nuova **zona rossa**, cioè l'area per cui l'evacuazione preventiva è l'unica misura di salvaguardia della popolazione. Contestualmente sono stati ridefiniti anche i **gemellaggi** con le Regioni e le Province Autonome che ospiteranno le persone evacuate. Nel 2015 è stata approvata anche la **nuova zona gialla** cioè l'area esterna alla zona rossa esposta alla significativa ricaduta di cenere vulcanica e di materiali piroclastici. Il **Piano per l'allontanamento** dei circa 670mila abitanti della zona rossa è stato elaborato da Regione Campania, con il supporto di **ACaMIR** - Agenzia Campana Mobilità Infrastrutture e Reti, in raccordo con i comuni interessati. In particolare, Regione Campania ha individuato, nell'ambito delle attività del Tavolo di lavoro coordinato dal Dipartimento della protezione civile e composto da tutti gli enti e società con competenza nella gestione della mobilità di rilevanza nazionale, le **"Aree di incontro"** ed è stata definita la strategia generale per il trasferimento della popolazione presso le Regioni e Province Autonome gemellate. La zona rossa e la zona gialla sono state individuate dal Dipartimento della protezione civile, sulla base delle indicazioni della Comunità scientifica, e in raccordo con la Regione Campania. Il punto di partenza per l'aggiornamento di queste aree è stato il documento elaborato dal gruppo di lavoro "Scenari e livelli d'allerta" della Commissione Nazionale, istituita nel 2003 per provvedere all'aggiornamento dei Piani nazionali di emergenza per l'area vesuviana e flegrea.

La **zona rossa** comprende un'area esposta alla possibile invasione di flussi piroclastici che, per le loro elevate temperature e velocità, rappresentano il fenomeno più pericoloso per le persone e un'area soggetta ad elevato rischio di crollo delle coperture degli edifici per l'accumulo di depositi piroclastici, come ceneri vulcaniche e lapilli. E' quindi la zona per cui l'evacuazione preventiva, in caso di possibile eruzione, è l'unica misura di salvaguardia della popolazione. Comprende i territori di 25 comuni delle province di Napoli e di Salerno. La **zona gialla** è l'area che, in caso di eruzione, sarebbe esposta alla significativa ricaduta di ceneri vulcaniche. Per quest'area potrebbero essere quindi necessari allontanamenti temporanei della popolazione che risiede in edifici resi vulnerabili o difficilmente accessibili dall'accumulo di ceneri. La zona gialla comprende i territori di 63 Comuni e tre circoscrizioni del Comune di Napoli. Le **aree di attesa**, individuate nei Piani di protezione civile comunali, sono quelle da cui, in caso di dichiarazione di "allarme", partiranno i mezzi della Regione Campania per condurre i cittadini nelle aree di incontro, al di fuori della zona rossa. Le **aree di incontro**, esterne alla zona rossa, sono quelle da cui partiranno i cittadini che scelgono il trasporto assistito (via pullman, treno, nave) per raggiungere le Regioni e le Province autonome gemellate con i propri Comuni.

## 1.1. MAPPA DEI GEMELLAGGI



## 1.2. SCOPO DEL PROGETTO

Il progetto ha come finalità la stima della popolazione residente nelle aree a rischio vulcanico legato al Vesuvio, con particolare riferimento alle zone rosse e gialle così come definite dal piano di emergenza della Protezione Civile. Inoltre, è prevista la generazione di un'ortofoto dettagliata dell'area vesuviana e l'organizzazione dei dati relativi alle aree di attesa e di incontro, così come stabilite nel piano di evacuazione. Tali dati sono stati filtrati e strutturati in modo da consentire la costruzione dei percorsi delle vie di fuga, limitatamente a quelli previsti per il trasporto tramite pullman dalle aree di attesa alle aree di incontro. L'intero lavoro è stato condotto utilizzando QGIS sfruttando esclusivamente dati ufficiali e certificati provenienti da fonti istituzionali.

Essendo residente nella regione Campania, ho sviluppato una particolare attenzione nei confronti della tematica del rischio vulcanico, considerandola una questione di responsabilità civile e consapevolezza collettiva.

## 1.3. DATI UTILIZZATI

### 1.3.1. DATI IN INPUT

- **GeoJSON**: contenenti le geometrie e le informazioni relative alle aree di attesa e aree di incontro.
- **CSV**: dati statistici ISTAT relativi alla popolazione residente nei comuni della Campania.
- **Shapefile** (*SHP*): rappresentazioni vettoriali dei confini comunali, provinciali, zona rossa e zona gialla.
- **Raster TIF**: modello digitale di elevazione (*DEM*) dell'area vesuviana.

### 1.3.2. DATI IN OUTPUT

- **Mappe digitali** con informazioni geografiche.
- **Ortofoto** dell'area vesuviana.
- **3 File tabellari**: 2 con dati demografici e territoriali delle zone a rischio (rossa e gialla) ed 1 con l'associazione tra aree di attesa e aree di incontro per la pianificazione dei percorsi di evacuazione.
- **Percorsi di evacuazione via pullman**, costruiti a partire dall'associazione tra aree di attesa e aree di incontro, filtrati e organizzati per l'elaborazione operativa delle vie di fuga.

### 1.3.3. FONTI DATASET

- **Zone rosse e gialle**: [Dipartimento della Protezione Civile](#)
- **Coordinate del cratere del Vesuvio**: [Wikipedia](#) (40°49'17"N 14°25'32"E)
- **Confini comunali e provinciali**: [Geoportale della Regione Campania](#)
- **Popolazione campana**: [Istituto Nazionale di Statistica \(ISTAT\)](#)
- **DEM Area vesuviana**: [Progetto TINITALY](#)
- **Zone di incontro e attesa**: [Dipartimento della Protezione Civile](#)

## 1.4. SISTEMA DI RIFERIMENTO

Il **sistema UTM** (Universal Transverse Mercator) è una **proiezione cartografica conforme** che divide la superficie terrestre in **60 zone verticali**, chiamate **fusi**, ognuna estesa per **6° di longitudine**. Queste zone servono a proiettare una porzione limitata della Terra su un piano, permettendo di esprimere le coordinate in metri con elevata precisione per distanze e superfici.

Oltre a queste 60 zone verticali, il sistema UTM è ulteriormente suddiviso in **fasce orizzontali**, che corrispondono a bande di latitudine di 8° ciascuna, denominate con lettere dalla C alla X (escluse le lettere I e O per evitare confusioni). Queste fasce indicano l'area nord-sud e permettono di definire in modo più preciso la posizione geografica. Per semplicità e chiarezza grafica, in molti casi didattici o di sintesi si considerano solo due "righe" principali, corrispondenti all'**emisfero Nord** (indicato con "N") e all'**emisfero Sud** (indicato con "S").

### 1.4.1. LATITUDINE E LONGITUDINE

Per comprendere meglio la divisione territoriale, è utile ricordare i concetti base di latitudine e longitudine, che sono le coordinate geografiche utilizzate per definire la posizione di un punto sulla Terra.

- **Latitudine:** misura la distanza di un punto dall'**equatore**, espresso in gradi (°), con valori che vanno da 0° all'equatore fino a +90° al Polo Nord e -90° al Polo Sud. La latitudine determina la posizione nord-sud.
- **Longitudine:** misura la distanza di un punto dal **meridiano di Greenwich** (meridiano zero), espressa in gradi da 0° a 180° verso est o ovest. La longitudine determina la posizione est-ovest.

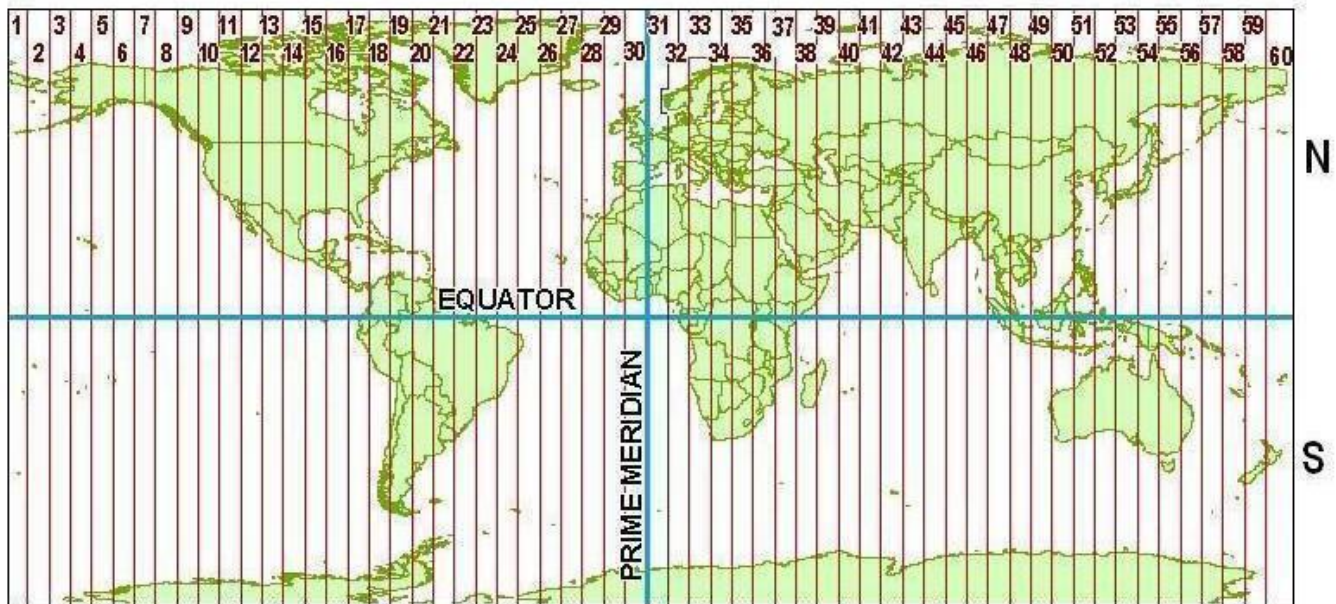
### 1.4.2. ZONA UTM 33N E UTILIZZO NEL PROGETTO

Il Vesuvio ricade nella **zona UTM 33N**, che copre la fascia longitudinale compresa tra 12°E e 18°E, cioè l'area del centro-sud Italia. La lettera "N" indica che la zona si trova nell'emisfero nord. Le coordinate 40°49'17"N 14°25'32"E indicano la posizione geografica precisa del Vesuvio sulla superficie terrestre. La prima parte, 40 gradi, 49 minuti e 17 secondi nord, rappresenta la latitudine, cioè la distanza in gradi rispetto all'equatore verso nord; il simbolo "N" conferma che si trova nell'emisfero nord. La seconda parte, 14 gradi, 25 minuti e 32 secondi est, è la longitudine, che misura la distanza in gradi a est rispetto al meridiano di Greenwich, indicato dal simbolo "E". In sostanza, queste coordinate descrivono esattamente dove si trova il Vesuvio in termini di distanza dall'equatore e dal meridiano zero.

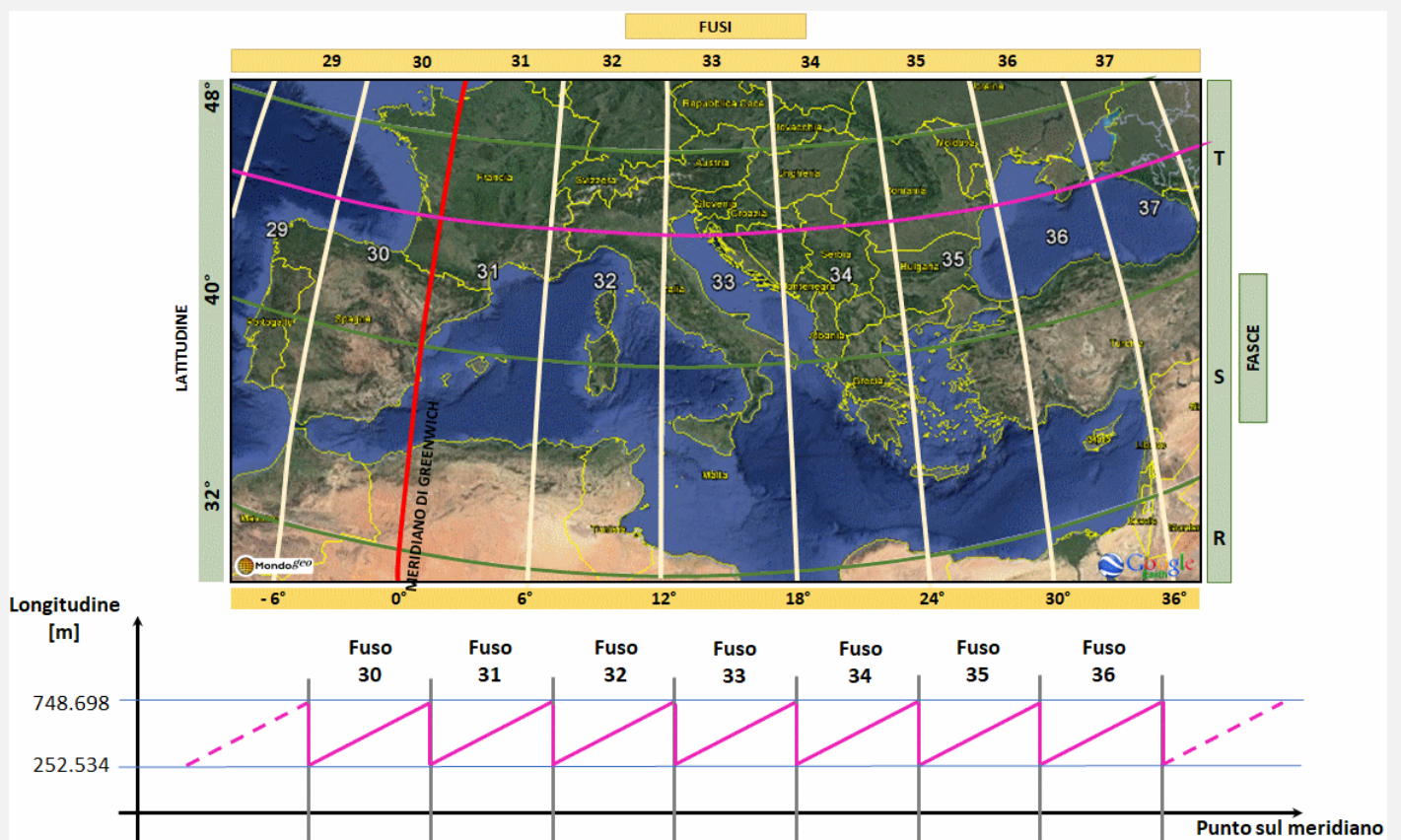
L'adozione del sistema **EPSG:32633** ha garantito la corretta georeferenziazione di tutti i dati vettoriali e raster utilizzati nel progetto, permettendo operazioni di geoprocessing, analisi spaziali e la produzione di output cartografici precisi e coerenti.



## UTM ZONE NUMBERS

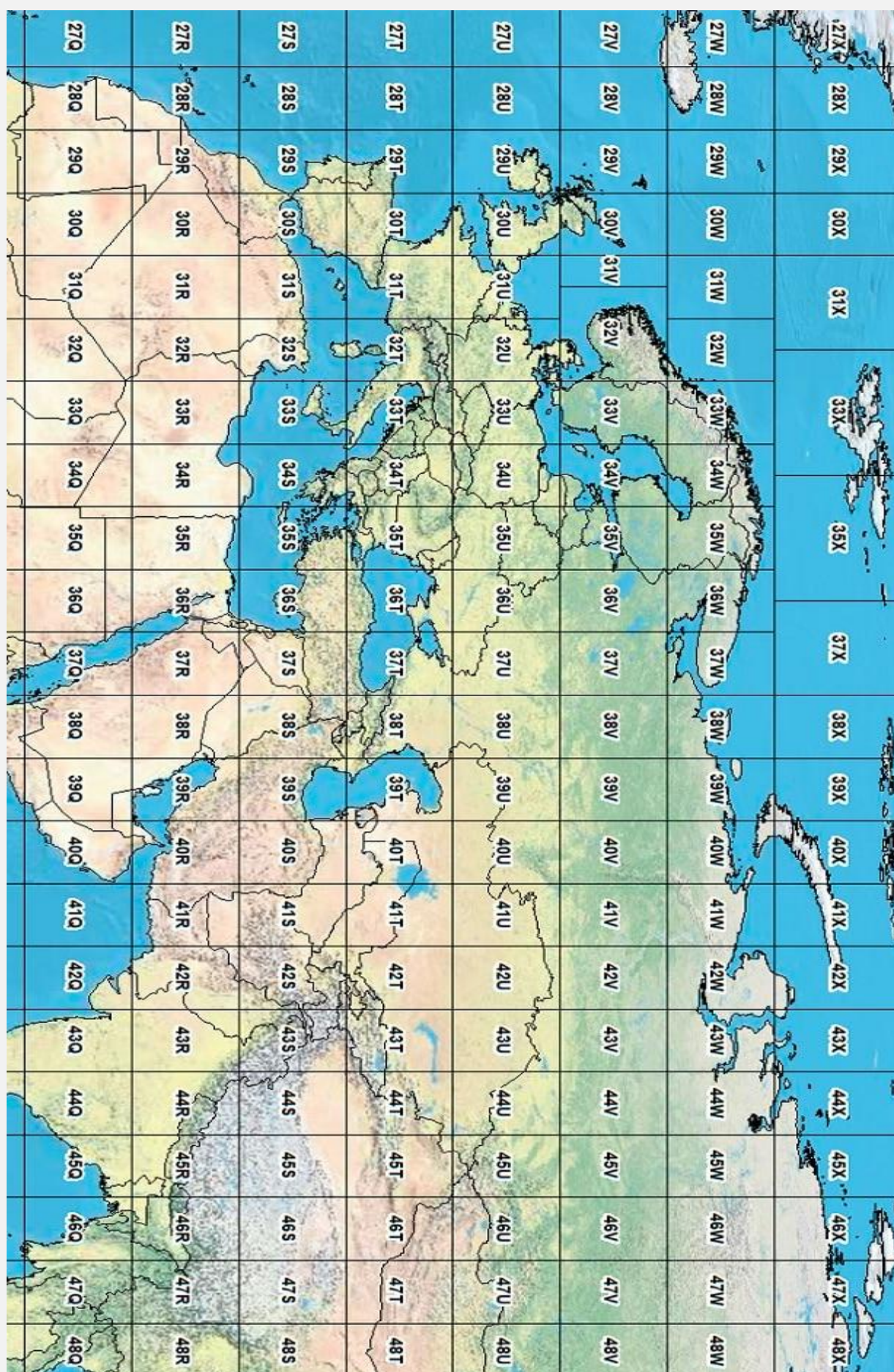


FONTE: [Geographic information Systems](#)



FONTE: [Mondogeo](#)





FONTE: [Meteorologia della rete](#)



## 2. METODOLOGIE ED ANALISI TECNICA

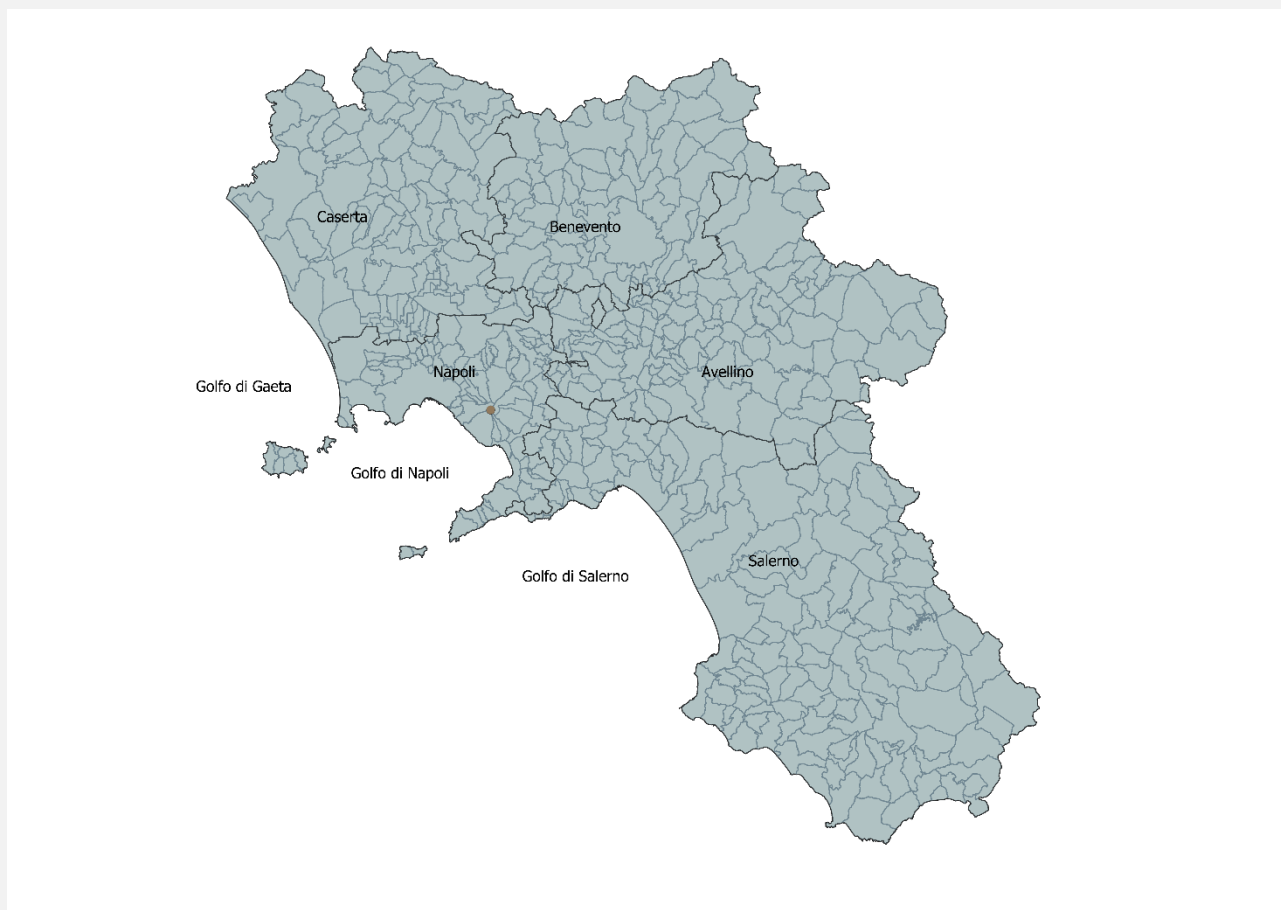
In questa sezione vengono descritte nel dettaglio le operazioni tecniche effettuate per raggiungere gli obiettivi del progetto. Tutte le attività sono state realizzate utilizzando QGIS, con il supporto di strumenti di analisi vettoriale, raster, geoprocessing, SQL e plugin dedicati. Il flusso operativo è stato suddiviso in fasi sequenziali, ciascuna finalizzata a un obiettivo specifico, dalla preparazione dei dati all'analisi spaziale, fino alla produzione degli output richiesti.

Le parti operative del progetto sono:

1. **Preparazione e caricamento dei dati di base:** acquisizione e importazione dei confini comunali e provinciali, delle zone rosse e gialle, e della posizione del cratere del Vesuvio.
2. **Elaborazione dei dati demografici:** importazione del dataset ISTAT, filtraggio dei dati e calcolo della popolazione esposta al rischio tramite operazioni di intersezione spaziale.
3. **Produzione dell'ortofoto e modellazione 3D:** generazione dell'ortofoto dell'area vesuviana. La rappresentazione tridimensionale è stata ottenuta utilizzando il plugin **Qgis2threejs**, sfruttando i DEM per ricostruire la morfologia del territorio.
4. **Organizzazione dei dati delle aree di attesa e di incontro e calcolo dei percorsi:** organizzazione dei dati relativi alle aree di attesa e di incontro per consentire la costruzione dei percorsi di evacuazione utilizzando **ORS tool**, considerando esclusivamente gli spostamenti tramite pullman.

Ogni fase è descritta nei paragrafi successivi con i passaggi tecnici necessari e gli strumenti utilizzati.

## 2.1. PREPARAZIONE E CARICAMENTO DEI DATI DI BASE



La prima fase consiste nel caricamento dei principali layer territoriali: **confini comunali**, **province**, **zona rossa** e **zona gialla**. Tutti i file vengono importati come shapefile tramite "Layer > Aggiungi Layer > Aggiungi Layer vettoriale". È importante verificare che il **sistema di riferimento spaziale (CRS)** di tutti i layer sia coerente (ad es. EPSG:32633 – WGS 84 / UTM zone 33N), per garantire correttezza nei calcoli di area e nelle intersezioni.

Successivamente, si individua la **posizione esatta del cratere del Vesuvio**, le cui coordinate  $-0^{\circ}49'17''N$   $14^{\circ}25'32''E$  vengono ottenute da fonti ufficiali (Wikipedia). Si crea un **nuovo shapefile vettoriale** di tipo punto da "Layer > Crea Layer > Nuovo shapefile vettoriale" e si posiziona manualmente il punto sulla mappa, rappresentando così il centro del vulcano.



Si importa il **file CSV della popolazione campana** (fonte ISTAT). I dati vengono filtrati in modo da mantenere solo i record relativi alla popolazione totale (sia maschile che femminile) del 2025 di ogni comune. Questo si può fare tramite la vista tabellare o con query SQL nell'elaboratore. Il risultato filtrato viene **esportato in un nuovo CSV**, per semplicità di gestione.

Nel layer dei comuni si aggiunge un nuovo campo denominato "area" usando la **calcolatrice di campi** con la formula \$area, in modo da ottenere la superficie di ogni comune. Si procede poi con un **join tabellare** tra il layer dei comuni e il CSV della popolazione filtrata. Questo avviene da "Proprietà > Join", utilizzando il nome del comune come chiave primaria.

A questo punto, ogni comune ha associati i dati di **area** e **popolazione**. Si esegue quindi un'intersezione tra il layer dei **comuni** e la **zona rossa**, tramite lo strumento "Processing > Geoprocessing > Intersezione". Il risultato rappresenta le porzioni di ciascun comune che ricadono nella zona rossa. Su questo nuovo layer viene calcolata nuovamente l'area, che rappresenta la **superficie a rischio**. Si aggiunge poi un campo calcolato per stimare la popolazione potenzialmente coinvolta, con la formula:  $(\text{Popolazione totale} / \text{Area totale del comune}) * \text{Area zona rossa}$ . L'output viene **esportato in Excel** per eventuali analisi esterne. Tutto il procedimento viene **ripetuto identicamente per la zona gialla**, eseguendo l'intersezione tra comuni e zona gialla e stimando la popolazione con lo stesso metodo.



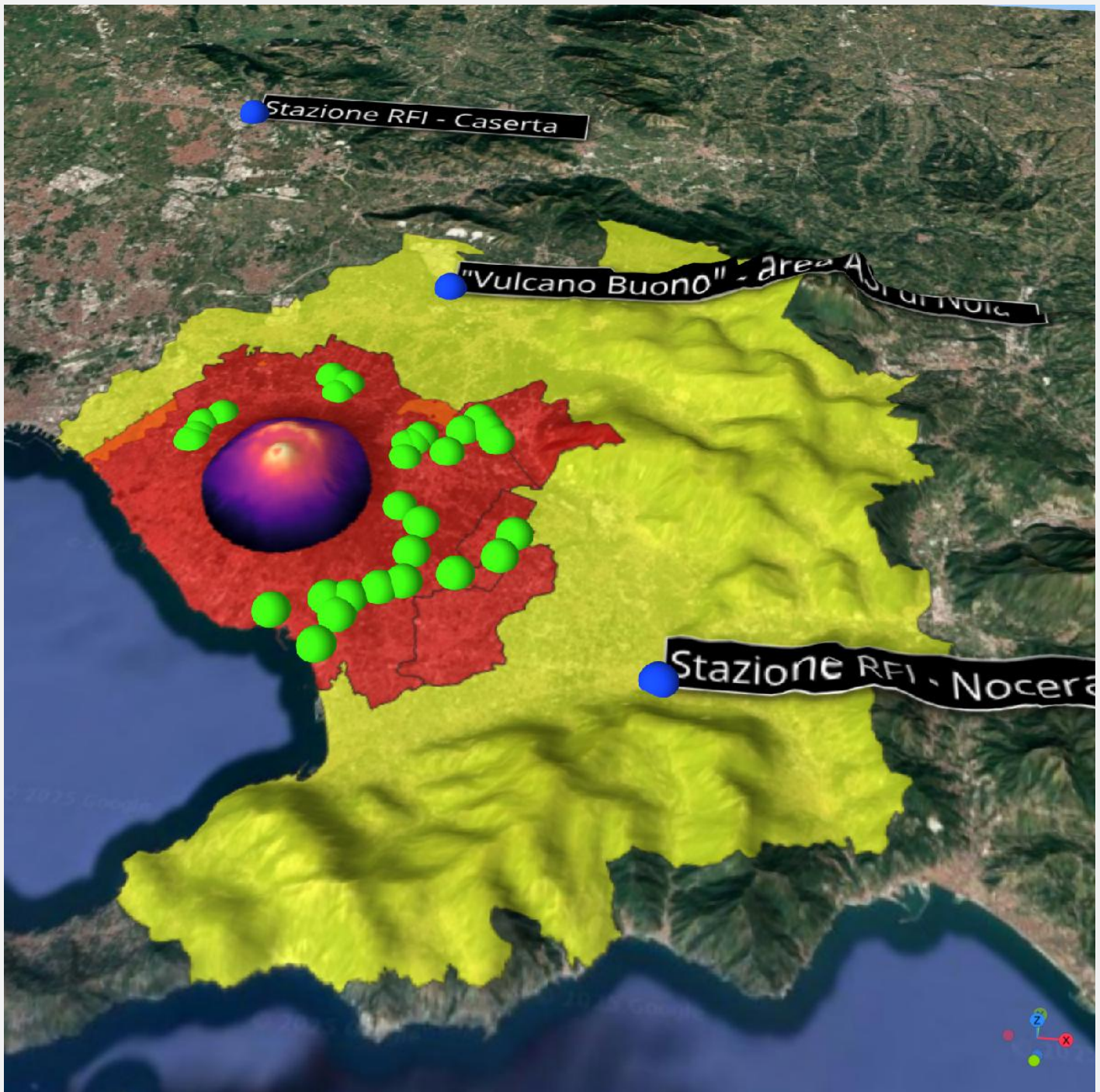
## 2.3. PRODUZIONE DELL'ORTOFOTO E RAPPRESENTAZIONE 3D



Per realizzare l'ortofoto e la visualizzazione tridimensionale, si carica il **DEM del Vesuvio** (W45095 da Tinitaly) tramite "Layer > Aggiungi raster". Successivamente, si imposta una **basemap** tipo satellite, come "Google Satellite", da "XYZ Tiles" nel browser. Si crea un nuovo shapefile di tipo **poligonale** e si disegna un poligono sull'area che si desidera estrarre dal DEM. Il DEM viene quindi **ritagliato** usando questo poligono come maschera tramite lo strumento "Raster > Estrai > Ritaglia raster con maschera". Il risultato è un raster corrispondente solo alla porzione desiderata.

È fondamentale che il **CRS del raster ritagliato coincida con quello del DEM originale**; in caso contrario, la visualizzazione 3D non funzionerà correttamente. Se il raster non è visibile dopo l'estrazione, è opportuno verificare la simbologia e i valori NoData. Infine, si installa il plugin **Qgis2ThreeJS** da "Plugin > Gestisci e installa plugin". Una volta aperto il pannello, si seleziona il raster ritagliato come **modello di elevazione**, si imposta eventualmente una mappa satellitare come **texture**, e si esporta il modello in **formato Immagine**.

## 2.4. ORGANIZZAZIONE DEI DATI DELLE AREE DI ATTESA E DI INCONTRO E CALCOLO DEI PERCORSI



Per il calcolo dei percorsi tra le aree di attesa e le aree di incontro, limitatamente a quelle servite dal trasporto via pullman, è stato implementato un flusso strutturato di preparazione, normalizzazione e analisi spaziale, utilizzando esclusivamente gli **strumenti del pannello Processing** di QGIS e il **plugin ORS Tools**, basato sul servizio OpenRouteService.

Le **aree di attesa** rappresentano punti di raccolta precisi all'interno di specifiche località, spesso corrispondenti a vie o strade strategiche. Ad esempio, il comune di Ottaviano presenta quattro aree di attesa, ciascuna diretta verso un'area di incontro. Le **aree di incontro**, invece, costituiscono i principali hub logistici di destinazione previsti nel piano di evacuazione.



### 2.4.1. PREPARAZIONE DEI DATI

Sono stati importati in QGIS due layer vettoriali in formato GeoJSON: uno contenente le **aree di attesa** e uno contenente le **aree di incontro**. Entrambi i layer sono stati filtrati mediante il campo attributo che specifica il **mezzo di trasporto previsto**, selezionando unicamente le voci corrispondenti a **"Pullman"** e **"Treno, Pullman"**, escludendo tutte le altre modalità di trasporto non pertinenti all'analisi.

### 2.4.2. NORMALIZZAZIONE E STRUTTURAZIONE DEI DATI

I dati contenevano frequentemente più località o destinazioni in un singolo campo, separate da virgole. Per trasformare queste informazioni in forma relazionale, è stato utilizzato lo strumento di processing **"Dividi elementi per carattere"** (Split features by character), con la virgola come delimitatore. Questa operazione ha permesso di ottenere una **riga per ciascuna associazione univoca** tra località di partenza e destinazione.

Per associare ogni punto di attesa al relativo punto di incontro, è stato impiegato **"Unisci attributi secondo il valore del campo"** (Join attributes by field value), effettuando un **join tra i due layer** sulla base di un campo condiviso (Comune del luogo di attesa). Il risultato è un dataset coerente in cui ogni record contiene le informazioni relative sia al punto di partenza (attesa) che a quello di arrivo (incontro).

### 2.4.3. CALCOLO DEI PERCORSI

Terminata la fase di preparazione, si è proceduto al calcolo dei percorsi utilizzando il plugin **ORS Tools**, che consente l'interrogazione del servizio **OpenRouteService** basato su rete stradale **OpenStreetMap**.

Dopo aver ottenuto gratuitamente una **API Key** dal sito ufficiale di ORS, è stata configurata nelle impostazioni del plugin. Il calcolo dei percorsi è stato effettuato tramite lo strumento **"Directions from Point Layer to Point Layer"**, selezionando come **layer di origine** quello delle aree di attesa e come **layer di destinazione** quello delle aree di incontro. È stato utilizzato il profilo di routing **"driving-car"**, adatto a simulare tragitti percorribili da pullman. L'output è un **layer di polilinee** che rappresenta i percorsi ottimizzati per distanza e tempo tra ciascun punto di attesa e la relativa area di incontro.

### 2.4.4. GESTIONE DEI PERCORSI ED OTTIMIZZAZIONE

Per garantire l'identificazione univoca di ogni percorso, è stato aggiunto un **campo identificativo numerico** (\$id). Successivamente, con lo strumento **"Dividi vettore"** (Split vector layer), ciascun percorso è stato esportato come **layer indipendente**, facilitando l'analisi, la visualizzazione separata e l'eventuale impaginazione cartografica.

L'intero processo è stato eseguito tramite il **framework di analisi spaziale di QGIS**, utilizzando strumenti del pannello **"Strumenti di Processing"**, completamente integrabili anche tramite **modellatore grafico**, per permettere **l'automazione e la ripetibilità** del workflow.

### 3. TABELLE

#### 3.1. AREA E POPOLAZIONE ZONA ROSSA

- **PAR** = Popolazione a rischio; **PT** = Popolazione totale.

COMUNE	PR	Area(m <sup>2</sup> )	PT	Area a rischio	PAR
Boscoreale	NA	11365666,62	25741	7644023	17312
Boscotrecase	NA	7644022,562	9833	12270	16
Brusciano	NA	5693257,34	15971	9227	26
Casalnuovo di Napoli	NA	7892702,775	46614	45037	266
Castellammare di Stabia	NA	17636610,67	62157	9169	32
Castello di Cisterna	NA	3921148,095	7795	4212490	8374
Cercola	NA	4227829,802	16733	42800	169
Marigliano	NA	22346023,8	29317	3018863	3961
Massa di Somma	NA	3018862,626	4945	4523351	7409
Napoli	NA	118179118,5	908082	3195788	24556
Nola	NA	38557037,26	34089	19900356	17594
Ottaviano	NA	19900355,74	23243	3130207	3656
Palma Campania	NA	20606980,61	16255	1802119	1422
Poggiomarino	NA	13105141,88	22609	272733	471
Pomigliano d'Arco	NA	11364835,82		12296103	
Pompei	NA	12438153,82	23612	3392782	6441
San Gennaro Vesuviano	NA	6953734,116	12086	13963785	24270
San Giuseppe Vesuviano	NA	13965015,48	30414	2757847	6006
San Sebastiano al Vesuvio	NA	2757847,095	8602	18523485	57777
Sant'Anastasia	NA	18610627,28		1226	
Santa Maria La Carità	NA	3981366,54		7403	
Saviano	NA	13781319,72	15904	161042	186
Scafati	SA	19635971,55	47706	41772	101
Scisciano	NA	5734806,565	6323	30465877	33591
Somma Vesuviana	NA	30581336,11	33341	12778	14
Striano	NA	7877093,886	9114	23526572	27221
Terzigno	NA	23526572,08	17189	7227745	5281
Torre Annunziata	NA	7369334,958	39667	30401081	163640
Torre del Greco	NA	30540373,78	79294	6054099	15719
Trecase	NA	6054099,032	8567	7920910	11209
Pollena Trocchia	NA	7926884,718	12648	7778	12
Volla	NA	6173578,648	25830	4042389	16913
San Giorgio a Cremano	NA	4042388,726	41748	19892729	205443
Ercolano	NA	19908200,11	49344	4555765	11292
Portici	NA	4560484,718	51351	225287	2537
Angri	SA	14406522,2	34136	183678	435
Boscoreale	NA	11365666,62	25741	47988	109
Carbonara di Nola	NA	3629813,19	2439	281	0
Domicella	AV	6339274,768	1810	3270	1
Lauro	AV	11221196,36	3274	693	0
Liveri	NA	2663049,25	1472	63400	35
Nola	NA	38557037,26	34089	17362767	15351
Palma Campania	NA	20606980,61	16255	11224655	8854
Poggiomarino	NA	13105141,88	22609	69901	121
Pompei	NA	12438153,82	23612	3557571	6754
San Gennaro Vesuviano	NA	6953734,116	12086	1230	2
San Giuseppe Vesuviano	NA	13965015,48	30414	963	2



San Marzano sul Sarno	SA	5171726,826	10192	2828	6
San Valentino Torio	SA	8908306,348	10922	424	1
Sant'Antonio Abate	NA	7913733,771		49925	
Sarno	SA	39631683,05	30751	19363931	15025
Scafati	SA	19635971,55	47706	39598	96
Striano	NA	7877093,886	9114	39598	46

### 3.2. AREA E POPOLAZIONE ZONA GIALLA

COMUNE	PR	Area(m^2)	PT	Area a rischio	PAR
Acerra	NA	55104529,15	58535	40447	43
Afragola	NA	17816433,16	61449	19428444	67009
Agerola	NA	19565221,05	7770	111144	44
Amalfi	SA	5663247,615	4611	14181235	11546
Angri	SA	14406522,2	34136	8549	20
Atrani	SA	115208,308	764	16604	110
Avellino	AV	30385109,15	51910	12342888	21087
Baiano	AV	12370406,21	4376	23695	8
Baronissi	SA	17838779,84	16859	14365635	13577
Bracigliano	SA	14374801,04	5291	5669337	2087
Brusciano	NA	5693257,34	15971	3299126	9255
Camposano	NA	3324980,91	5017	3581825	5405
Carbonara di Nola	NA	3629813,19	2439	7809560	5248
Casalnuovo di Napoli	NA	7892702,775	46614	6100118	36027
Casamarciano	NA	6100117,808	2996	2567415	1261
Casola di Napoli	NA	2567415,36	3608	52101	73
Casoria	NA	12118069,27	73491	13559495	82233
Castel San Giorgio	SA	13559495,01	13705	17503354	17691
Castellammare di Stabia	NA	17636610,67	62157	3911979	13787
Castello di Cisterna	NA	3921148,095	7795	36188071	71940
Cava dei Tirreni	SA	36379270,22		20404	
Cercola	NA	4227829,802	16733	68278	270
Cervinara	AV	29498408,47	8669	56372	17
Cicciano	NA	7219966,66	12294	2721982	4635
Cimitile	NA	2721982,254	6892	2429884	6152
Comiziano	NA	2430757,053	1698	25938	18
Contrada	AV	10295386,19	3045	6678954	1975
Corbara	SA	6678953,533	2484	6338994	2358
Domicella	AV	6339274,768	1810	13899	4
Fisciano	SA	31307926,29	14110	20201315	9104
Forino	AV	20328561,63	5163	18716	5
Furore	SA	1870682,846	680	14674914	5334
Gragnano	NA	14674913,53	27661	11217927	21145
Lauro	AV	11221196,36	3274	12117575	3536
Lettere	NA	12117575,17	6024	2662356	1324
Liveri	NA	2663049,25	1472	55970	31
Maiori	SA	16735185,56	5217	3144721	980
Mariglianella	NA	3144720,796	7940	22297190	56297
Marigliano	NA	22346023,8	29317	4658645	6112
Marzano di Nola	AV	4658644,862	1628	30023587	10492
Mercato Sanseverino	SA	30150506,86		82060	
Mercogliano	AV	19820870,26	11467	2249241	1301
Meta di Sorrento	NA	2271991,998		28775	
Minori	SA	2640926,501	2559	26563909	25740
Monteforte Irpino	AV	26687679,16	11417	89031	38

Montoro Inferiore	AV	19566001,78		13436500	
Moschiano	AV	13436499,5	1549	12001305	1384
Mugnano del Cardinale	AV	12202907,31	5165	19530620	8267
Napoli	NA	118179118,5	908082	20810799	159909
Nocera Inferiore	SA	20810798,68	43424	14685826	30644
Nocera Superiore	SA	14685826,3	23495	38340305	61338
Nola	NA	38557037,26	34089	28479	25
Ottaviano	NA	19900355,74	23243	12705035	14839
Pagani	SA	12705035,41	35086	4610605	12733
Pago del Vallo di Lauro	AV	4610604,791	1684	114007	42
Palma Campania	NA	20606980,61	16255	2152	2
Pannarano	BN	11705841,29	1964	9948	2
Pellezzano	SA	13847111,44	10884	76329	60
Piano di Sorrento	NA	7293914,845	12200	12524554	20949
Pimonte	NA	12524554,24	5882	78368	37
Poggiomarino	NA	13105141,88	22609	11229638	19373
Pomigliano d'Arco	NA	11364835,82		72150	
Pompei	NA	12438153,82	23612	8340173	15833
Positano	SA	8388437,228	3678	3991	2
Praiano	SA	2716585,805	1943	105317	75
Quadrelle	AV	6898505,286	1867	24046253	6508
Quindici	AV	24046253,15	1756	7835456	572
Ravello	SA	7894195,923	2332	5245893	1550
Roccapiemonte	SA	5245892,814	8705	98866	164
Roccarainola	NA	28368482,8	6513	207	0
Rotondi	AV	7560405,723	3361	1583	1
Salerno	SA	59642859,87	125958	31577	67
San Felice a Cancellò	CE	26920766,07	16824	6797	4
San Gennaro Vesuviano	NA	6953734,116	12086	610	1
San Martino Valle Caudina	AV	22705436,42	4748	5170764	1081
San Marzano sul Sarno	SA	5171726,826	10192	2968988	5851
San Paolo Bel Sito	NA	2968987,715	3381	8905479	10141
San Valentino Torio	SA	8908306,348	10922	5184900	6357
San Vitaliano	NA	5184899,634	6547	118619	150
Sant'Anastasia	NA	18610627,28		7913310	
Sant'Antonio Abate	NA	7913733,771		5823506	
Sant'Egidio del Monte Albino	SA	5823506,363		3980140	
Santa Maria La Carità	NA	3981366,54		39581758	
Sarno	SA	39631683,05	30751	13780552	10693
Saviano	NA	13781319,72	15904	110999	128
Scafati	SA	19635971,55	47706	13645341	33152
Scala	SA	13778375,29	1504	5693035	621
Scisciano	NA	5734806,565	6323	8429238	9294
Siano	SA	8429238,322	9278	129778	143
Sirignano	AV	6292362,642	2906	150939	70
Somma Vesuviana	NA	30581336,11	33341	7824717	8531
Striano	NA	7877093,886	9114	8957	10
Summonte	AV	12314261,94	1474	9753137	1167
Taurano	AV	9753137,439	1426	33974	5
Torre Annunziata	NA	7369334,958	39667	24714252	133030
Tramonti	SA	24717800,44	4184	5138909	870
Tufino	NA	5164659,62	3369	29327992	19131
Vico Equense	NA	29375202,09	20176	28947	20
Vietri sul Mare	SA	9522952,227	6945	11190999	8161

Visciano	NA	11190998,68	4135	29348514	10844
Avella	AV	29528946,14	7444	4483570	1130
Sperone	AV	4509484,6	3596	5974	5
Pollena Trocchia	NA	7926884,718	12648	6133338	9786
Volla	NA	6173578,648	25830	66802	279
San Giorgio a Cremano	NA	4042388,726	41748	9	0
Portici	NA	4560484,718	51351	9	0

### 3.3. PIANO NAZIONALE – AREE DI INCONTRO E DI ATTESA

La località indica il comune del luogo di attesa, mentre “area\_di attesa” indica le zone rappresentati tali aree, in caso di emergenza.

Area_incontro	Località	Trasporto	Area_di_attesa
Stazione RFI - Caserta	Massa di Somma	Treno, Pullman	Via Gennaro Paparo
Stazione RFI - Caserta	Ottaviano	Treno, Pullman	Campo sportivo comunale
Stazione RFI - Caserta	Ottaviano	Treno, Pullman	Ex Ferrovia dello Stato
Stazione RFI - Caserta	Ottaviano	Treno, Pullman	Piazza San Gennarello
Stazione RFI - Caserta	Ottaviano	Treno, Pullman	Area antistante Cimitero
Stazione RFI - Caserta	Ottaviano	Treno, Pullman	Area antistante Istituto
Stazione RFI - Caserta	Pollena Trocchia	Treno, Pullman	Area di attesa - Area Mercato Via Esperanto
Stazione RFI - Caserta	Somma Vesuviana	Treno, Pullman	Via Santa Maria del pozzo
Stazione RFI - Caserta	Somma Vesuviana	Treno, Pullman	Via Santa Aloia
Stazione RFI - Caserta	Somma Vesuviana	Treno, Pullman	Via Carmine
Porto di Salerno	Pompei	Nave	Piazza Falcone e Borsellino
Porto di Salerno	Scafati	Nave	Area parcheggio Cimitero - Via Caciello
Porto di Salerno	Scafati	Nave	Vialla Comunale ed area parcheggio - Via Oberdan - Via Melchiade
Porto di Salerno	Scafati	Nave	Campo Sportivo ed area agricola retrostanti Chiesa S. Antonio Vecchio - Via Cristinelli
Stazione RFI - Nocera Inferiore	Boscoreale	Treno, Pullman	Macroarea 1 - Villa Regina: Area antistante Antiquarium
Stazione RFI - Nocera Inferiore	Boscoreale	Treno, Pullman	Macroarea 2 - Centro Storico: Parcheggio e Piazzale Circumvesuviana
Stazione RFI - Nocera Inferiore	Boscoreale	Treno, Pullman	Macroarea 3 - Passanti: Area Mercatale
Stazione RFI - Nocera Inferiore	Boscoreale	Treno, Pullman	Macroarea 4 - Marchesa: Scuola Marchesa
Stazione RFI - Nocera Inferiore	Boscotrecase	Treno, Pullman	Area Mercatale
Stazione RFI - Nocera Inferiore	Torre Annunziata	Treno, Pullman	AA1 - ISIS Pitagora
Stazione RFI - Nocera Inferiore	Torre Annunziata	Treno, Pullman	AA2 - Piazza Risorgimento
Molo Beverello - Napoli	Cercola	Nave	Area attesa 1 - Via Matilde Serao (Campo Sportivo 219)
Molo Beverello - Napoli	Cercola	Nave	Area attesa 2 - Scuola Modigliani
Molo Beverello - Napoli	Portici	Nave	Area parcheggio - Zona mercatale presso stadio S.Ciro - Via Farina
Molo Beverello - Napoli	Portici	Nave	Impianti sportivi Stadio S.Ciro - via farina 9
Molo Beverello - Napoli	Portici	Nave	Area presso edificio-villa Comunale e teatro De Filippo e tensostruttura - Corso Umberto I
Molo Beverello - Napoli	Portici	Nave	Parcheggio di Via Gianturco
Molo Beverello - Napoli	Portici	Nave	Prateria del Parco inferiore della Reggia di Portici
Molo Beverello - Napoli	Portici	Nave	Parcheggio via De Lauzieres

Stazione RFI - Napoli C.le	Ercolano	Treno	Scuola De Curtis - piazzale
Stazione RFI - Napoli C.le	Ercolano	Treno	Piazza Pugliano
Stazione RFI - Napoli C.le	Ercolano	Treno	Mercato dei Fiori
Stazione RFI - Napoli C.le	Ercolano	Treno	Parcheggio via dei Papiri Ercolanesi
Stazione RFI - Napoli C.le	San Giorgio a Cremano	Treno	Area attrezzata a verde pubblico - tra via Cappiello e via Marconi
Stazione RFI - Napoli C.le	San Giorgio a Cremano	Treno	Area attesa Campo Sportivo Baracca - Via Sandriana
Stazione RFI - Napoli C.le	San Giorgio a Cremano	Treno	Area di via A. Moro - piastra di copertura parcheggio interrato
Stazione RFI - Napoli C.le	San Giorgio a Cremano	Treno	Area antistante Palaveliero via Manzoni
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Via Calastro - Sede Protezione Civile
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Piazza Martiri d'Africa
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Parcheggio angolo Via Marconi - Via Lecco De Guevara Duca
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Parco Villa Comunale Corso V. Emanuele
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Piazza S.Croce - Via Colamarino
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Piazza Luigi Palomba
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Via Circumvallazione angolo Via Cavallerizzi
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Parcheggio Complesso La Salle
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Via Sant'Elena
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Via Nazionale Zona Mercato
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Area di Parcheggio c/o isola ecologica - Via On.le Crescenzo Mazza
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Via Nazionale (SR ex SS18) area attigua alcivico 611
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Via Nazionale (SR ex SS18) area tra via Caserta e Via Benevento (di fronte Ufficio postale)
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Viale Europa ingresso Officine ferroviarie
Stazione RFI - Napoli C.le	Torre del Greco	Treno	Parcheggio Via Prota
Porto di Castellammare di Stabia	Trecase	Nave	5b1 - Villa comunale, incrocio Via Manzoni - Via Nuova Cirillo
Porto di Castellammare di Stabia	Trecase	Nave	5b2 - Casa Casella, Via Cap. G. Rea- Via Bosco del Monaco
Officine Alstom - area ASI di Nola	Nola	Treno	Area adiacente sezione staccata del Comune
Officine Alstom - area ASI di Nola	Palma Campania	Treno	Zona PIP - Localita' Gorga
Officine Alstom - area ASI di Nola	San Giuseppe Vesuviano	Treno	Piazza Villaggio Vesuvio
Officine Alstom - area ASI di Nola	San Giuseppe Vesuviano	Treno	Area Mercato
Officine Alstom - area ASI di Nola	Sant'Anastasia	Treno	Area per eventi in via Merone
Officine Alstom - area ASI di Nola	Sant'Anastasia	Treno	Campo sportivo "Agostino De Cicco"
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	Poggiomarino	Pullman	Area parcheggio via Nuova San Marzano
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	Poggiomarino	Pullman	Area Mercato via Ceraso
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	San Gennaro Vesuviano	Pullman	At1 - Piazza Regina Margherita
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	San Gennaro Vesuviano	Pullman	At2 - Le Palme - Via Ragni
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	San Gennaro Vesuviano	Pullman	At3 - Isola Ecologica - via Mandrile
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	San Gennaro Vesuviano	Pullman	At4 - Ottaviani - incrocio Via Borrelli, Via Ottaviano
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	San Sebastiano al Vesuvio	Pullman	Piazzale Plinio
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	San Sebastiano al Vesuvio	Pullman	Via Falconi
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	San Sebastiano al Vesuvio	Pullman	Piazza Belvedere
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	Terzigno	Pullman	Piazzetta Cristoforo Colombo (ex stazione FFS in disuso)
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	Terzigno	Pullman	Piazzale Istituto G. Giusti - Via B.Croce, Campitelli, Avini)
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	Terzigno	Pullman	Piazzale ex Lava - Corso A.Volta. Passanti
"Vulcano Buono" - area ASI di Nola	Terzigno	Pullman	Piazzale plesso Boccia al Mauro - Boccia al Mauro, via Niutta, Corso A. Volta



## 4. CONCLUSIONI

L'obiettivo principale del progetto è stato quello di imparare a **gestire e trasformare dati grezzi in base a specifiche esigenze di analisi**, legate a problematiche reali del territorio. Attraverso QGIS, software open source ricco di strumenti e aggiornato dalla comunità scientifica, è stato possibile **caricare, elaborare e rappresentare** diversi tipi di dati geografici in modo integrato. Uno degli aspetti più importanti emersi è la **disponibilità libera di dati ufficiali** (da enti come ISTAT, Protezione Civile o Regione Campania), che permette anche a studenti o piccoli enti di effettuare analisi complesse senza costi. Le attività svolte – dal filtraggio dei dati all'uso di funzioni avanzate come l'analisi raster e 3D, l'uso del plugin ORS Tools o le query SQL – hanno mostrato come QGIS non sia solo uno strumento di rappresentazione, ma anche una piattaforma completa per l'**analisi e il supporto decisionale**. Questo progetto dimostra come l'uso combinato di tecnologie GIS, open data e competenze digitali possa offrire **soluzioni concrete**, dalla stima della popolazione esposta ai rischi, fino alla definizione dei piani di evacuazione.

## 5. GLOSSARIO

Sigla/Termine	Descrizione
CRS	<b>CRS</b> (Coordinate Reference System) indica il sistema di riferimento spaziale usato per localizzare dati geografici sulla superficie terrestre; definisce come le coordinate vengono proiettate su una mappa.
Layer vettoriale	<b>Un layer vettoriale</b> rappresenta il territorio usando <b>oggetti geometrici</b> come <b>punti, linee e poligoni</b> , ognuno dei quali può avere attributi. Ad esempio, un edificio (poligono) o una strada (linea).
Raster	<b>Un Raster</b> è una rappresentazione <b>grigliata</b> del territorio. Ogni cella (pixel) ha un valore associato (es. altitudine, temperatura, colore) e rappresenta una porzione uniforme di superficie. I dati raster sono tipicamente <b>bidimensionali (2D)</b> , ma possono <b>contenere valori che rappresentano una terza dimensione</b> , come nel caso di un <b>DEM (Digital Elevation Model)</b> che assegna un valore di altitudine a ogni cella. Tuttavia, <b>la struttura resta 2D</b> : è una matrice di valori su un piano, dove l'eventuale "3D" è solo un'informazione contenuta nei pixel.
Ortofoto	<b>Ortofoto</b> è un'immagine aerea o satellitare corretta geometricamente (ortorettificata) per eliminare le distorsioni prospettiche, così da rappresentare il territorio con precisione metrica.
Plugin	<b>Plugin</b> è un'estensione software che aggiunge funzionalità specifiche a un programma principale, come QGIS, senza modificarne il nucleo.
API	<b>API</b> (Application Programming Interface) è un insieme di regole che consente a diversi software di comunicare tra loro, permettendo per esempio l'accesso a servizi esterni per calcolare percorsi o scaricare dati.
Workflow	<b>Workflow</b> indica una sequenza organizzata di operazioni o processi, spesso automatizzabili, finalizzati a ottenere un risultato specifico, come l'elaborazione di dati geografici o la generazione di mappe