

Integrazione dei Citizen Measurements nel monitoraggio della radioattività ambientale nelle emergenze: attività del progetto CITHARA

Laura Torrieri Di Tullio¹, Sara Della Monaca¹, Giorgia Stendardo¹, Tiziana Falcone², Jean-Marc Bertho³, Claudio Andenna², Mohamedamine Benadjaoud³, Roberta Valentina Gagliardi¹, Kathleen Pele³, Paola Fattibene¹

1) Istituto Superiore di Sanità, Viale Regina Elena 299, 00161, Roma,

2) Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro, P.le Pastore 6, 00144 Roma,

3) French Authority for Nuclear Safety and Radiation Protection, 15 rue Louis-Lejeune, 92120 Montrouge, France



Cosa è la Citizen Science

La Citizen Science è una scienza aperta e partecipativa in cui cittadini volontari raccolgono dati per i ricercatori e per l'avanzamento della ricerca, su piattaforme da dove sono condivisi.

Dopo l'incidente di Fukushima sono nate diverse reti. In Europa la più consolidata è Open Radiation.

Potenzialità della Citizen Science

Le reti di monitoraggio radiologico generate dai cittadini, grazie a piattaforme collaborative come **OpenRadiation** potrebbero integrare i sistemi ufficiali di Emergency Preparedness and Response (EPR) durante un'emergenza nucleare, contribuendo ad ampliare la copertura spaziale del monitoraggio ambientale e a rafforzamento della fiducia tra le istituzioni e il pubblico.

Open Radiation è una piattaforma di Citizen Science europea nata per consentire ai cittadini di monitorare la radioattività ambientale e condividere i dati pubblicamente. Il progetto ha come obiettivi:

- mappare la radioattività naturale in varie zone geografiche, fornendo una fonte di dati provenienti da luoghi di interesse personale,
- ottenere misure diffuse e in tempo reale, raccolte dai cittadini (chiamate Citizen Measurements/CM) utili per la modellizzazione radiologica ambientale, in caso di emergenze, da integrare al monitoraggio delle reti ufficiali,
- raccolta di dati pubblici e gratuiti.

Questo progetto usa OR come caso studio



Obiettivo del progetto CITHARA

Il WP2 del progetto CITHARA è finalizzato allo sviluppo di strumenti AI per dimostrare l'utilità delle RM per:

- Migliorare i dati citizen definendo un protocollo di pulizia del database
 - Integrazione nelle reti ufficiali
- Modellizzazione per la radiologia ambientale

1

Data cleaning

OpenRadiation - Dati grezzi in CSV

Backup dei dati grezzi e import in R e Python

Definizione regole di data cleaning

Analisi delle variabili:

- Identificazione delle mandatory e dei valori anomali
 - Distribuzione nel dataset
- Definizione del formato di output

RECORDS

1,480,981

VARIABLES

59

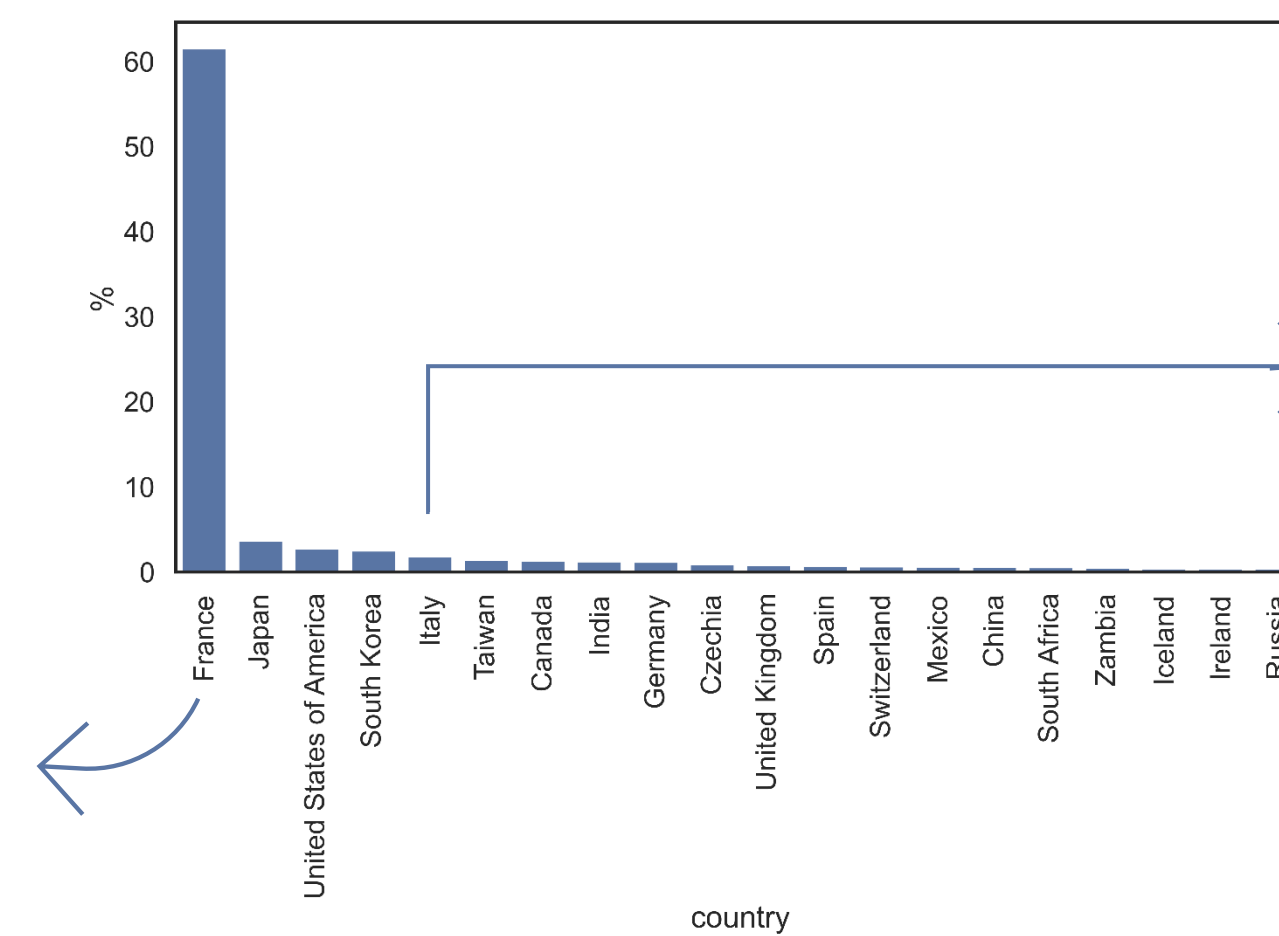
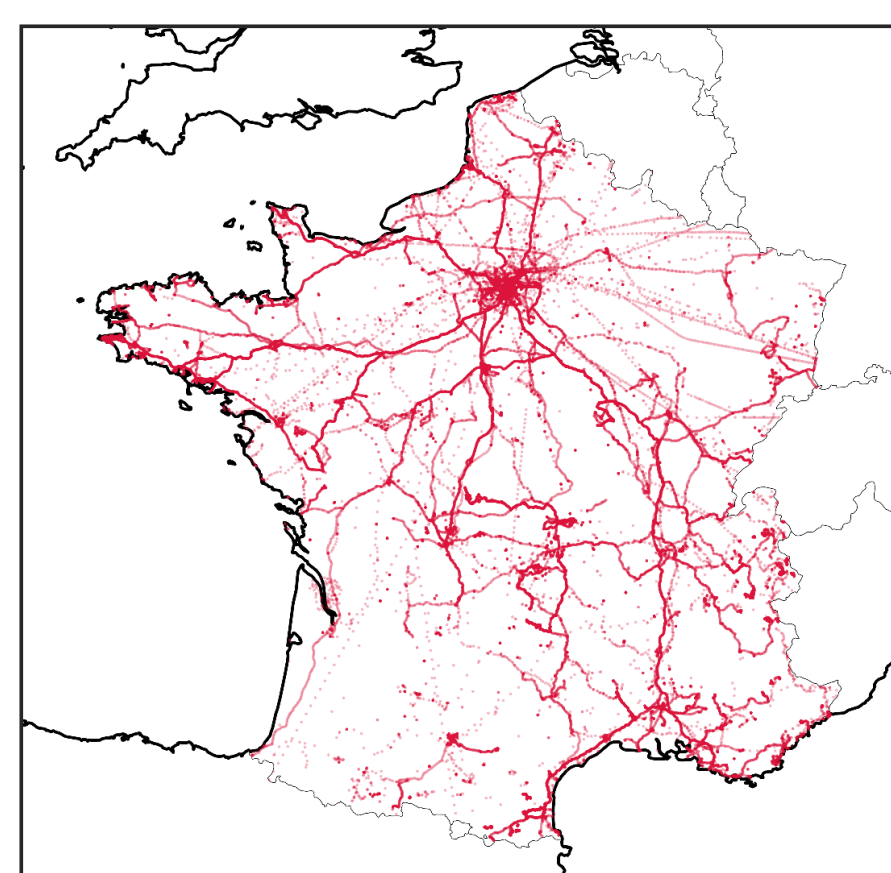
DEVICES

910

Il database di OR comprende numerose variabili volte a descrivere il sensore, il dispositivo utilizzato e le modalità di acquisizione e archiviazione delle misurazioni

Determinazione delle variabili da raggruppare secondo criteri di frequenza e di pertinenza

DOVE?



Ontheroad

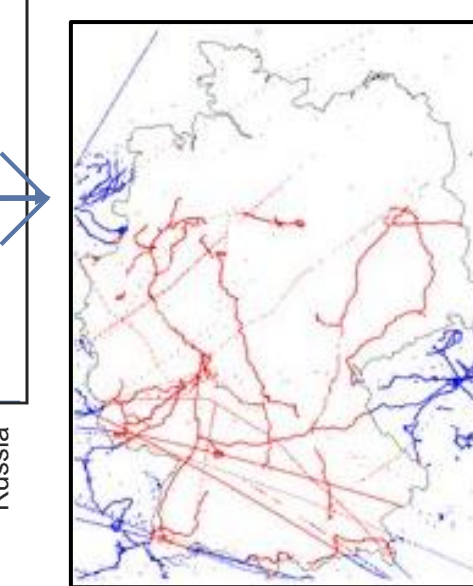
Inside

City

Plane

Countryside

(empty)



DEVICE?



SAFECAST

ATOMTAG

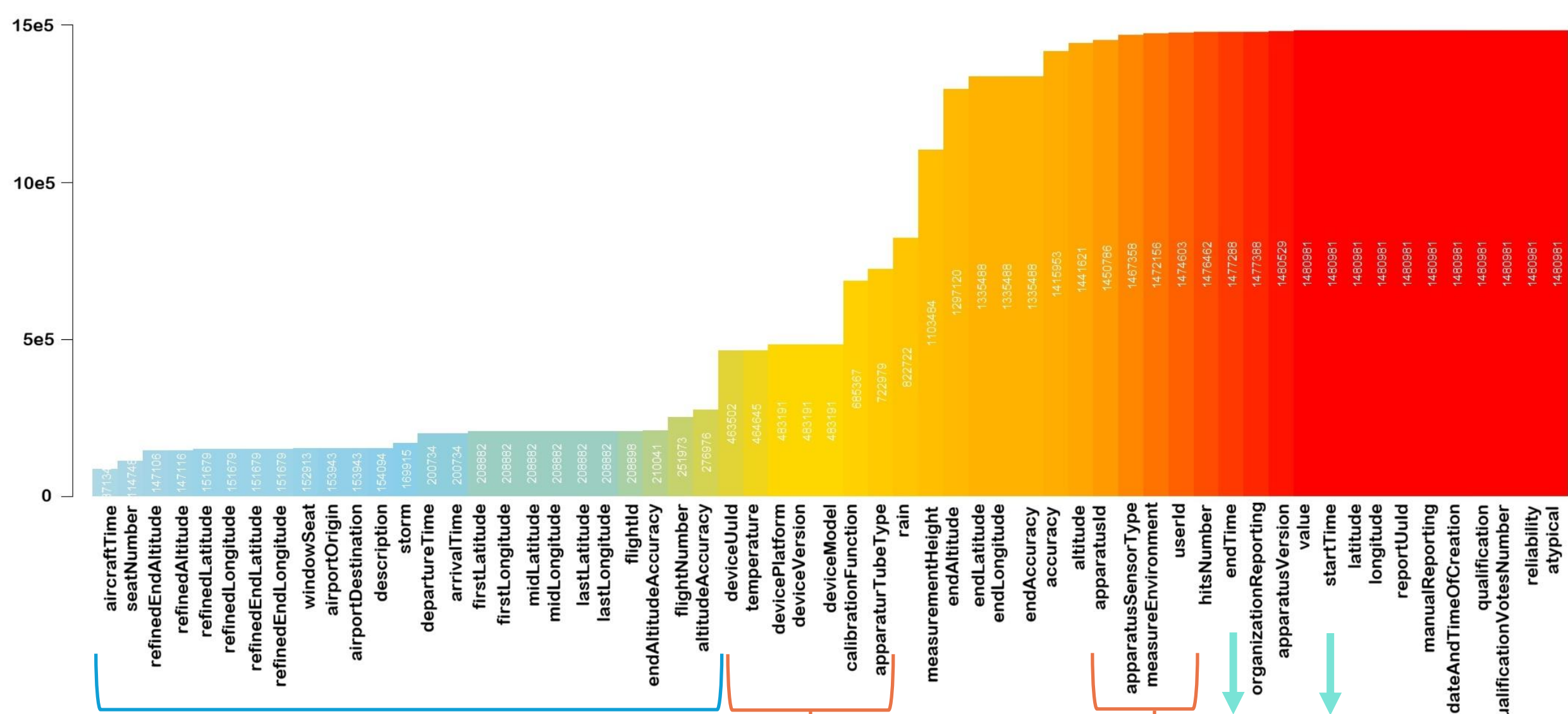
RIUMGM

OPENKIT

Others + unmapped

Il 20 % sono in posizioni fisse RADMON.org

I records Safecast da 266 dispositivi sono dati di Dose acquisiti ogni secondo



Cluster In-flight

Cluster Device

Valori di tempo indipendenti

Cluster temporale definendo due soglie: dt temporale tra una misura e l'altra, e ds spaziale dopo cui si interrompe il track

Work in progress..

- Definire le variabili utili filtrando il database secondo criteri di pertinenza e mantenendo solo valori indipendenti
- Definire valori di soglia accettabili e identificare quando e come usare tali valori

Con il database pulito sarà valutata la potenzialità di Open Radiation su tre punti

2

Confronto e integrazione dei dati CM e dei dati nazionali OMN

Complessità e grande volume di dati

Necessità di sviluppare metodologie avanzate per favorire l'integrazione dei dati nei sistemi di monitoraggio e nella modellistica radiologica per la gestione delle emergenze nucleari



3

Determinazione degli Outliers

Coerenza con la risoluzione temporale e sui dati spaziali

Eterogeneità e incertezza

le sorgenti di variabilità sono principalmente associate alle condizioni di acquisizione e ai diversi rivelatori

4

Modelli probabilistici che simulano le risposte della rete CM

- Dimostrare l'utilità dei dati citizen ai fini della modellizzazione
- Creazione di dati sintetici da integrare nel database
- Utilizzo di strumenti di AI per la creazione di modelli probabilistici di radiologia ambientale

