

La campagna straordinaria di misura di radioattività ambientale nei dintorni della centrale nucleare del Garigliano

A. Petraglia (tutor: A. D'Onofrio)

Dipartimento di Matematica e Fisica, Seconda Università degli Studi di Napoli, viale Lincoln, 5 - 81100 Caserta (Ce).

Introduzione

In questo lavoro si presentano i risultati della campagna di monitoraggio ambientale effettuata nel territorio circostante la Centrale del Garigliano (Sessa Aurunca, Ce), che riguardano misure di livelli di radioattività dei terreni, delle acque, dell'aria e di altre matrici ambientali.

Questo, sia per salvaguardare la salute della popolazione e delle creature viventi, sia per abbassare il livello di percezione del rischio delle popolazioni stesse, per le quali una campagna obiettiva e verificabile, quale quella scientifica, può essere molto efficace.

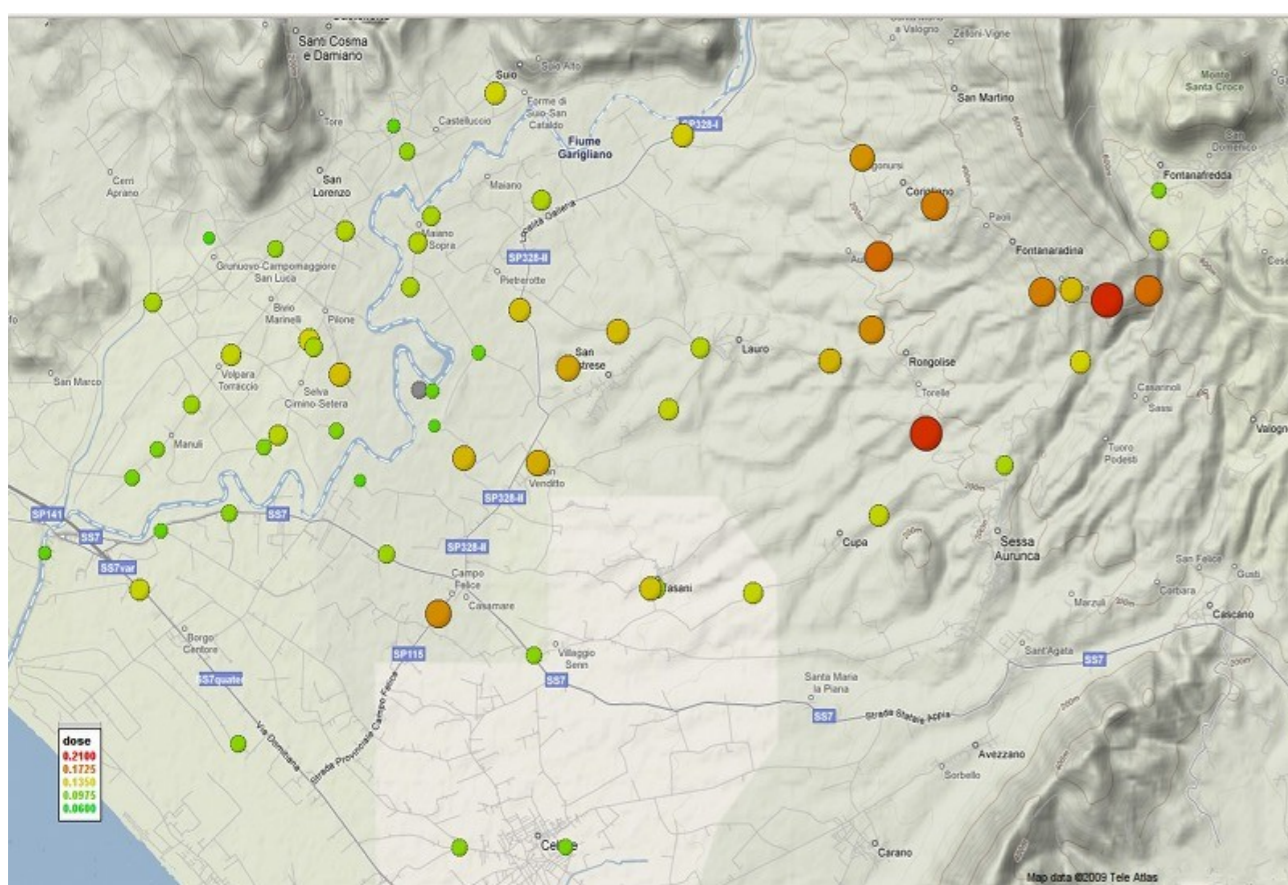
L'attuale campagna si ricollega ad una precedente del 2001 per quanto riguarda misure di radioattività alfa e gamma, ma è stata ampliata con analisi ultrasensibili eseguite con strumentazione più avanzata; in particolare, sono stati analizzati i rapporti isotopici e le concentrazioni degli attinidi con spettrometria di massa con l'acceleratore Tandem di CIRCE. Questo metodo fornisce sensibilità molto elevate e consente di misurare livelli minimi di contaminazione e di distinguere l'eventuale natura di sorgente antropica.

I risultati e le analisi delle misure sono stati inquadrati, dove possibile, in più ampi contesti geografici e temporali.

Misure di dose γ totale

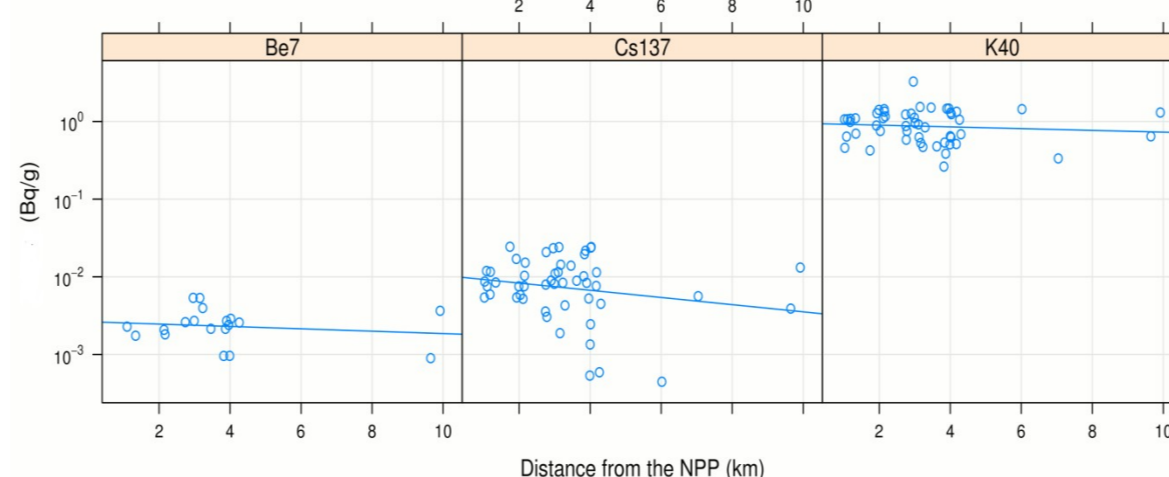
La posizione della centrale è indicata con un punto grigio; i colori vanno dal verde (minimo valore di dose: $0.06 \mu\text{Sv/h}$) al rosso (massimo: $0.21 \mu\text{Sv/h}$); anche il raggio del cerchio è proporzionale alla dose.

I valori di dose risultano normali nei dintorni della centrale e più elevati sul versante del vulcano spento di Roccamonfina in corrispondenza di affioramenti di tefrite leucitica.



Spettrometria γ su campioni di terreni incolti

Dall'analisi degli spettri γ ottenuti da 60 campioni di suolo è stata evidenziata la sola presenza di ^{137}Cs e ^7Be , quali radionuclidi antropici. Nella Figura seguente sono riportati anche le attività specifiche del ^{40}K , quale più abbondante radionuclide naturale, in funzione della distanza dalla Centrale.



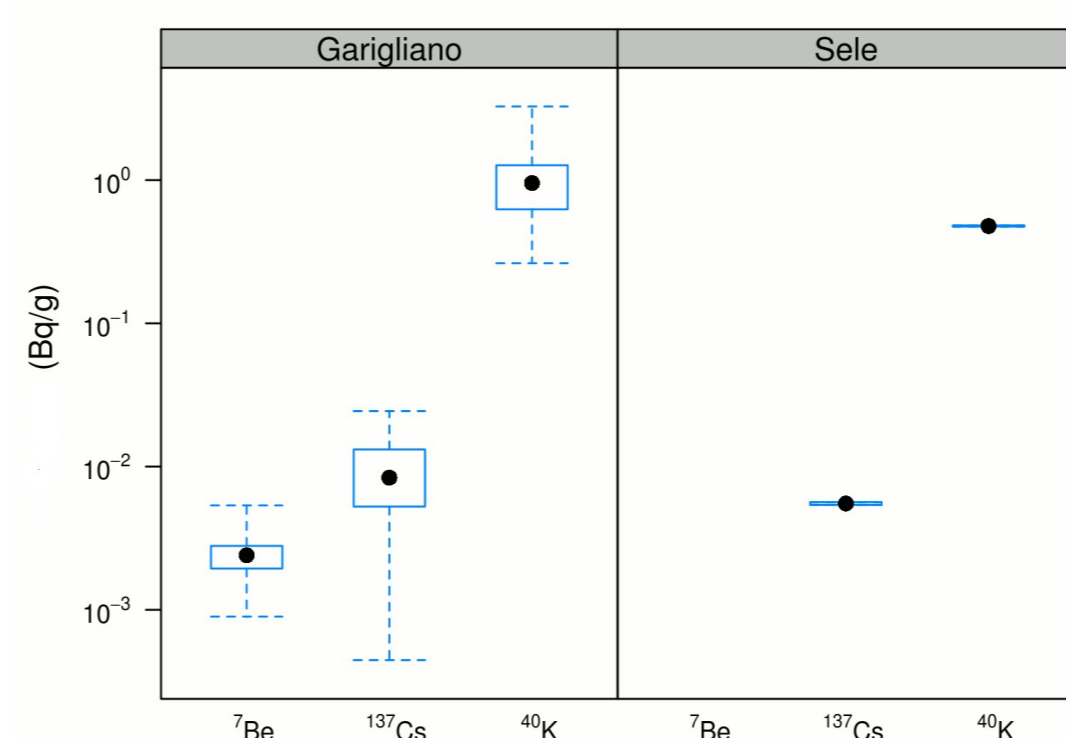
Parametri statistici delle regressioni lineari dei dati riportati in figura:

	stima pendenza	err. standard	Pr (> t)
^7Be	2,98E-5	7,90E-5	0,71
^{40}K	-1,34E-2	3,80E-1	0,73
^{137}Cs	-2,53E-4	5,00E-4	0,64

Si è investigato anche sulla presenza del ^{60}Co , ma i risultati non hanno fornito valori maggiori della MDA.

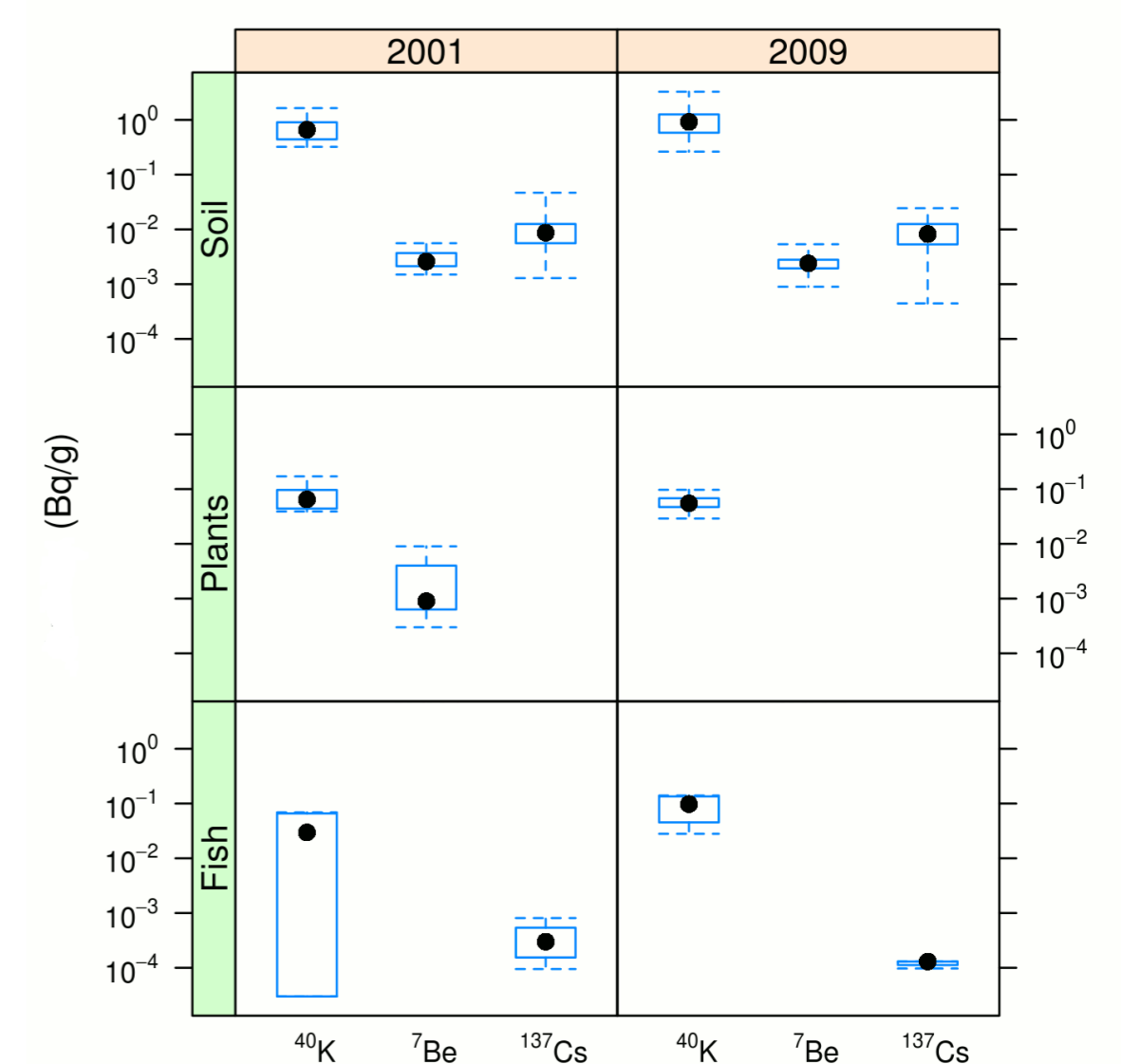
Dall'analisi dei risultati dei radionuclidi misurati in terreni incolti, non risulta correlazione statisticamente significativa tra l'attività specifica misurata in un sito e la distanza dalla Centrale.

C'è buon accordo con i risultati ottenuti su alcuni campioni prelevati nella piana del Sele, a oltre 100 km di distanza:



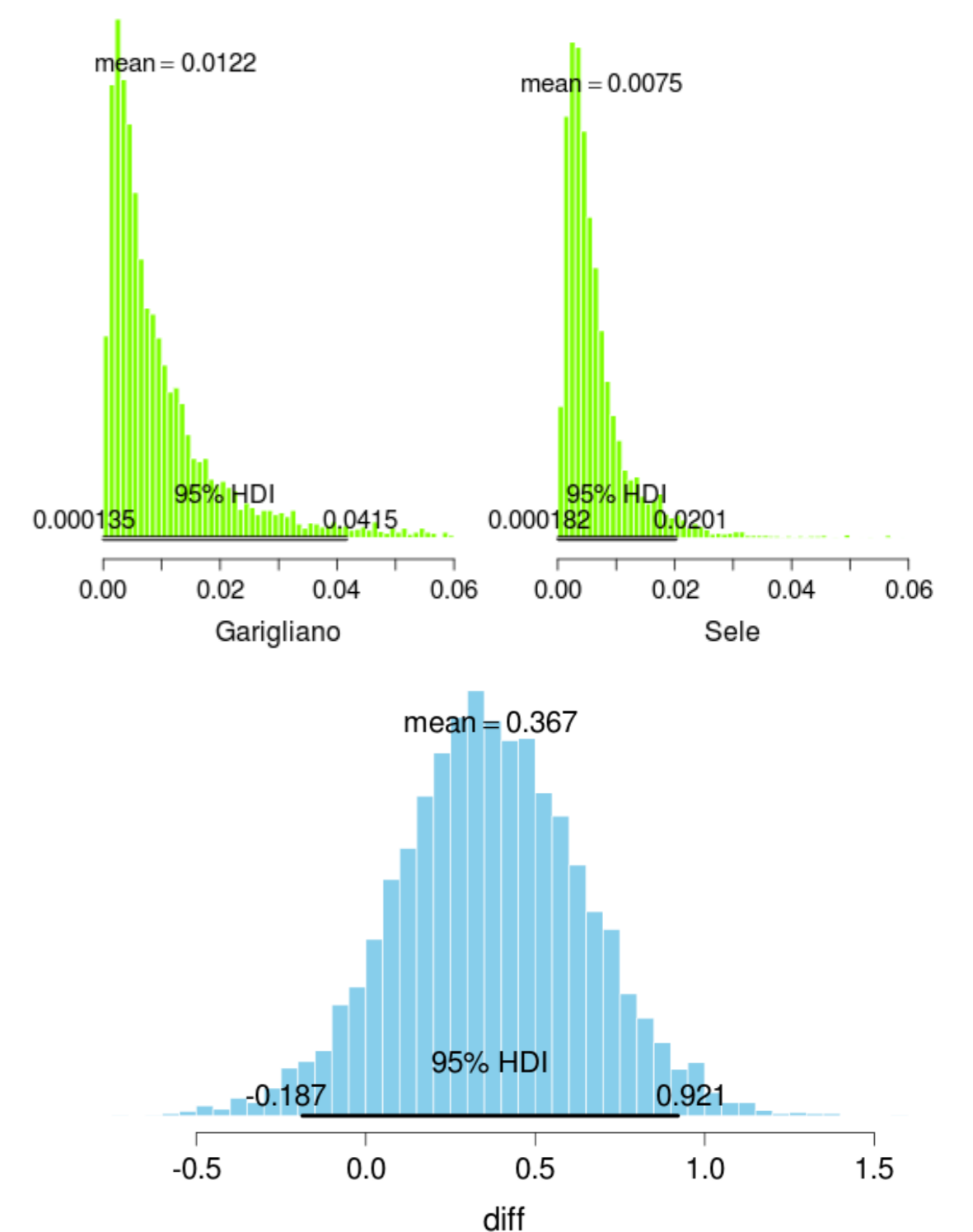
Confronto dei risultati con quelli della campagna del 2001

- Non ci sono differenze sostanziali tra i valori della prima e della seconda campagna;
- il contributo di gran lunga maggiore è dato sempre dal ^{40}K ;



Analisi Bayesiana

Le problematiche legate alla presenza di misure con valori *nondetec* (cioè valori al di sotto dell'attività minima rilevabile) e con distribuzione non-normale, possono essere affrontata con efficacia utilizzando l'analisi bayesiana.



Attività γ totale in aria

I valori misurati sono risultati minori della MDA o comunque poco significativi ed al limite della sensibilità degli strumenti.

Attività acqua di falda

I valori di attività alfa totale misurati sono tutti minori della MDA. I valori beta totale sono sempre minori del valore di attenzione proposto dall'OMS che è di 1 Bq/l .

Conclusioni

- I valori di attività gamma, nei terreni ed in aria, sono in accordo con le medie nazionali e con quelle della precedente campagna del 2001.
- Gli stessi valori risultano coerenti con una zona alluvionale, la piana del Sele, a notevole distanza dalla centrale oggetto di studio. La centrale sembra, quindi, non influire su questi valori.
- Non ci sono correlazioni statisticamente significative tra valori di attività gamma da radionuclidi antropogenici (^{137}Cs) e distanza dalla centrale, cosa che suggerisce una origine di questi ultimi dovuta a fallout (all'incidente di Chernobyl o agli esperimenti nucleari in aria degli anni della guerra fredda).
- La dose gamma di fondo risulta anch'essa nella media nazionale e cresce, in modo statisticamente significativo, avvicinandosi alla collina vulcanica di Roccamonfina, suggerendo un'origine naturale.
- Le misure ultrasensibili di concentrazioni e rapporti isotopici attinidi hanno fornito risultati coerenti col campione di controllo nella piana del Sele e con i livelli di fallout globali riportati in letteratura.