Paolo Randaccio

Università di Cagliari

Dipartimento di Fisica

Istituto Nazionale di Fisica Nucleare

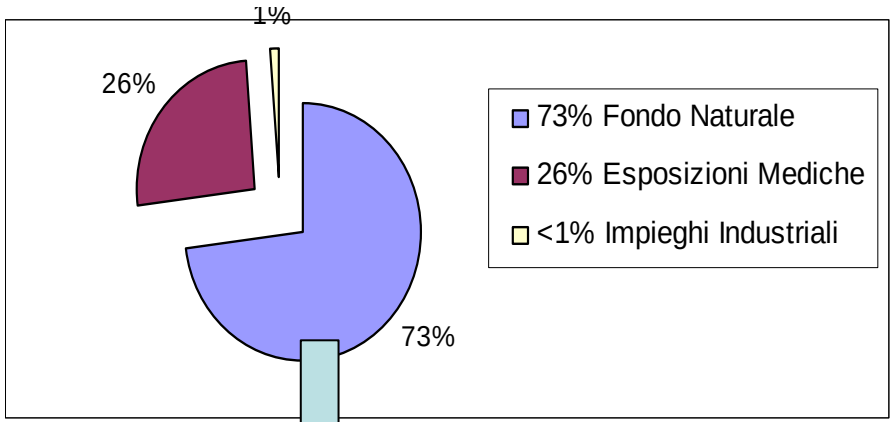
Sezione di Cagliari

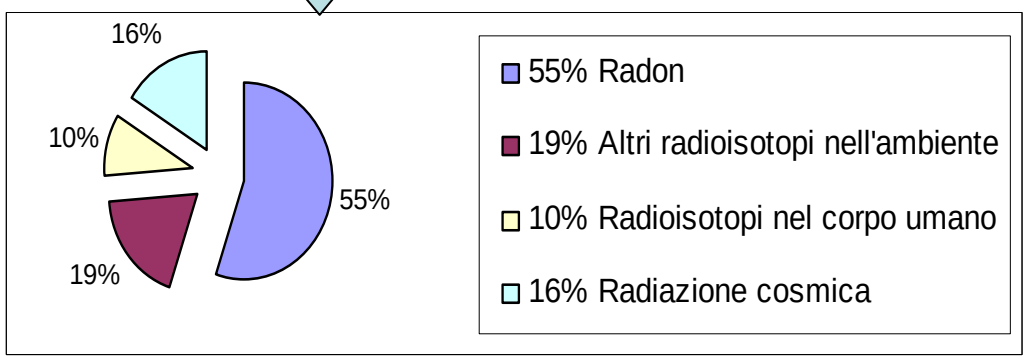
La radioattività dei materiali da costruzione

Obiettivo del progetto

- Tutti i materiali da costruzione presentano una modesta quantità di radioattività
- Alcuni materiali mostrano valori più elevati della media
- E’ prevista a breve una normativa che regoli l’impiego dei materiali in funzione del contenuto radioattivo
- Una classificazione preliminare di tutti i materiali impiegati nella edilizia consente di avere una visione generale del problema in sede regionale
- Lo scopo principale è quello di dimostrare che i materiali attualmente impiegati hanno contenuti modesti di radioattività tali da non presentare rischi per la salute.

Le varie fonti di rischio da esposizione alle radiazioni





Il maggior contributo alla dose da radiazioni è dovuto alla radioattività naturale

C'è un forte impegno per ridurre le radiazioni in campo medico

Perciò il contributo in termini percentuali del fondo naturale è in aumento

Il Radon contribuisce per oltre il 50% del fondo naturale

Dose da radiazione, alcuni esempi.
Valori *indicativi* espressi in mSv (milliSievert)

Radiografia	0.5 – 5 mSv
Un anno in una casa di mattoni	1 mSv
Un anno in una casa di granito	2 mSv
Volo intercontinentale	0.1 mSv
Limite di legge annuo per il pubblico	1 mSv
Limite di legge annuo lavoratori esposti	20 mSv

Legislazione italiana per il controllo del Radon

Distinzione per il tipo di normativa tra:

Ambienti residenziali

Limiti consigliati:

- 400Bq/m^3 (edifici esistenti)
- 200Bq/m^3 (in costruzione)

Ambienti di lavoro

Decreto Legislativo 26.05.2000 n° 241

- Individuazione attività lavorative a rischio (entro il 31.12.2005)
- Esecuzione di adeguati controlli
- Imposizione limiti di concentrazione

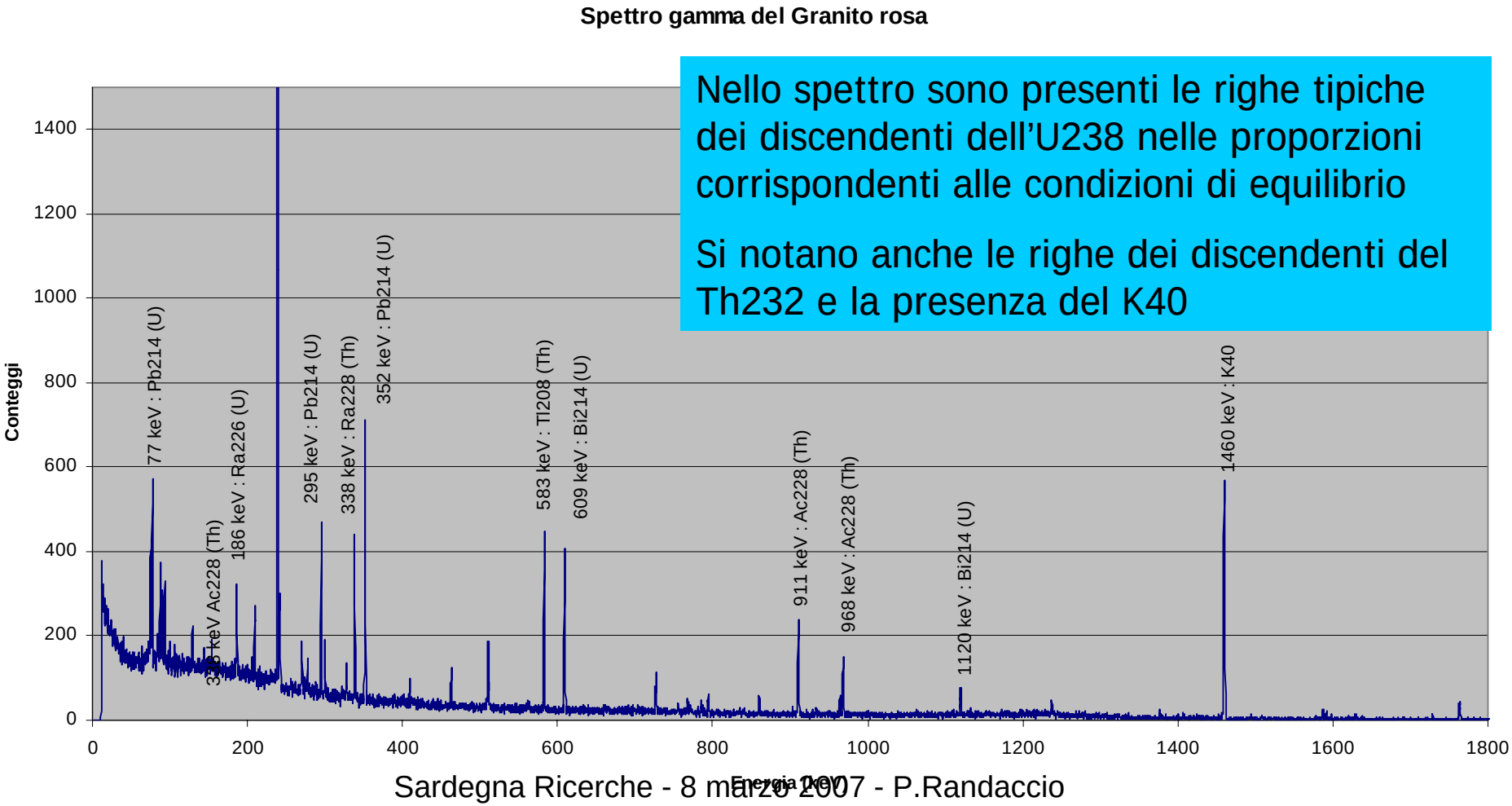
Legislazione italiana per il controllo della radioattività naturale

Attività lavorative soggette a controllo

Impiego di materiali quali:

- Minerali fosfatici e depositi di fertilizzanti
- Minerali di stagno, ferro-niobio, alluminio (bauxite)
- Sabbie zirconifere
- Terre rare
- Torio per elettrodi di saldatura e reticelle per lampade a gas
- Pigmenti al biossido di titanio
- Raffinazione del petrolio : fanghi e incrostazioni nei serbatoi e tubazioni

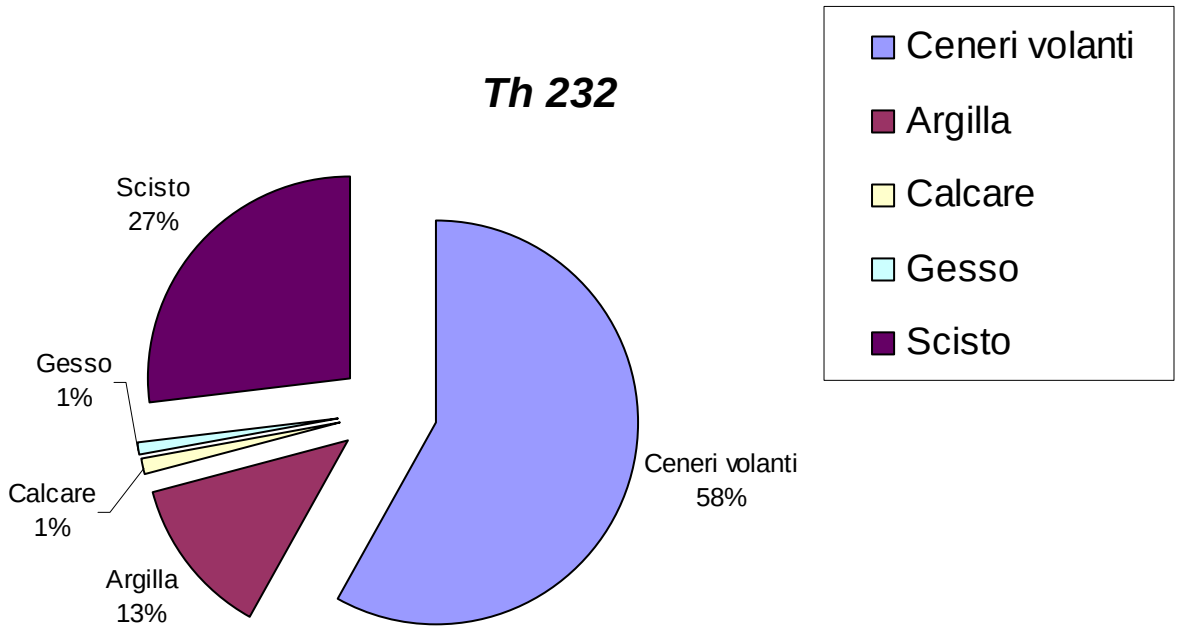
Uno spettro γ in condizioni di equilibrio : campione di granito



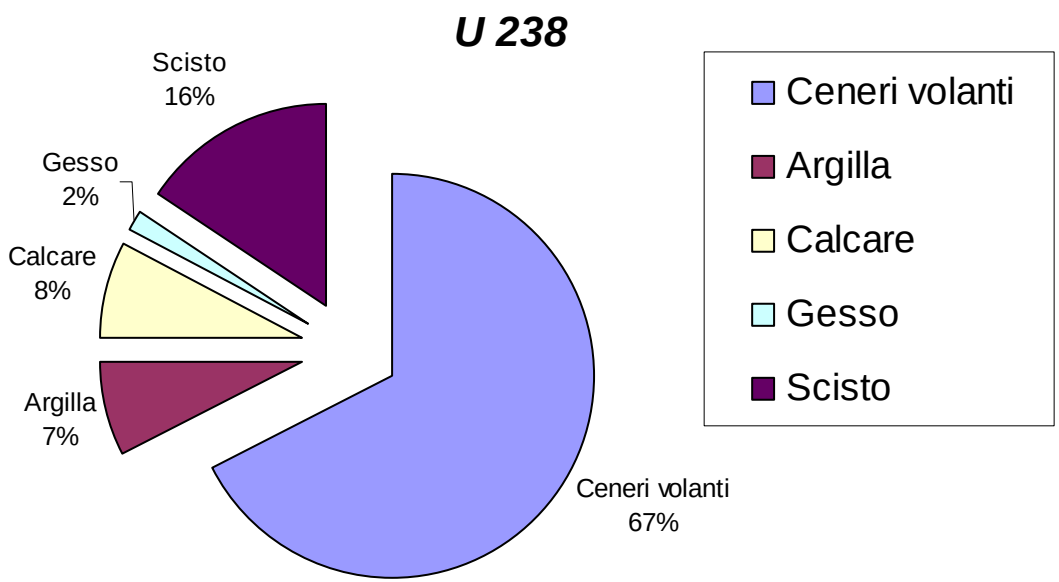
Nello spettro sono presenti le righe tipiche dei discendenti dell'U238 nelle proporzioni corrispondenti alle condizioni di equilibrio

Si notano anche le righe dei discendenti del Th232 e la presenza del K40

Torio 232 nel cemento



Uranio 238 nel cemento



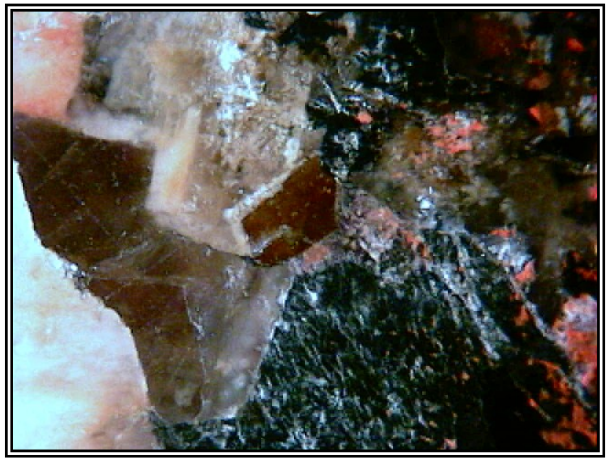
La radioattività nei graniti

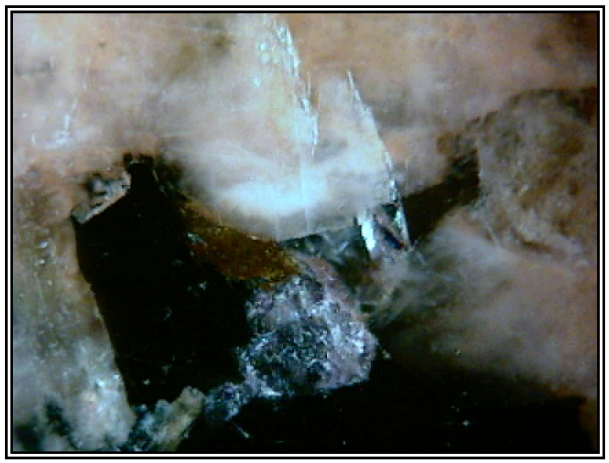
- Uno studio preliminare condotto nel progetto INFN denominato *Laborad* ha portato allo studio della radioattività nei graniti, a solo scopo didattico e conoscitivo
- Sono stati analizzati vari campioni di granito provenienti da diverse zone e tagliati a misura
- La analisi è effettuata con rivelatori CR39 di dimensioni uguali ai campioni
- Dopo pochi giorni di esposizione si analizzano i rivelatori al microscopio

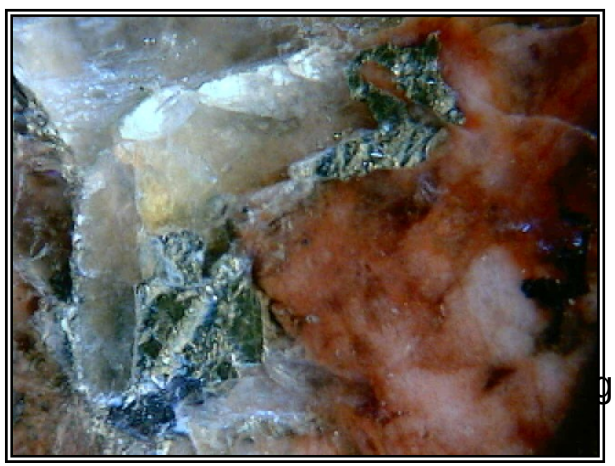
Ed ecco il risultato

- Una porzione del campione vista al microscopio
- Ingrandimento 40 x

- Sovrapponendo il rivelatore (che è trasparente) al campione di granito si osservano le tracce lasciate dalle particelle alfa
- Il granulo scuro risulta particolarmente radioattivo

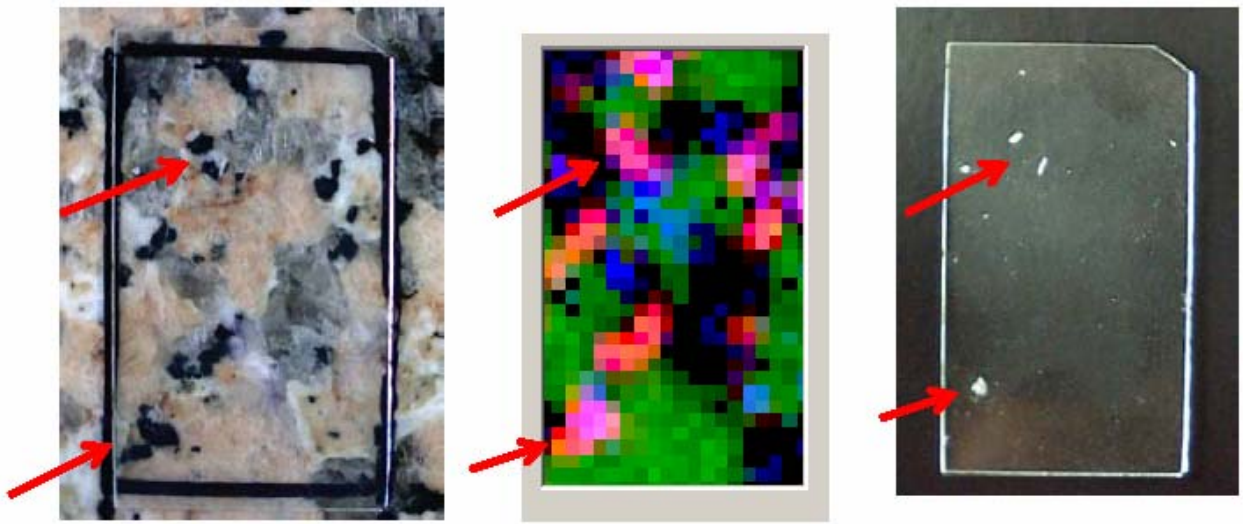






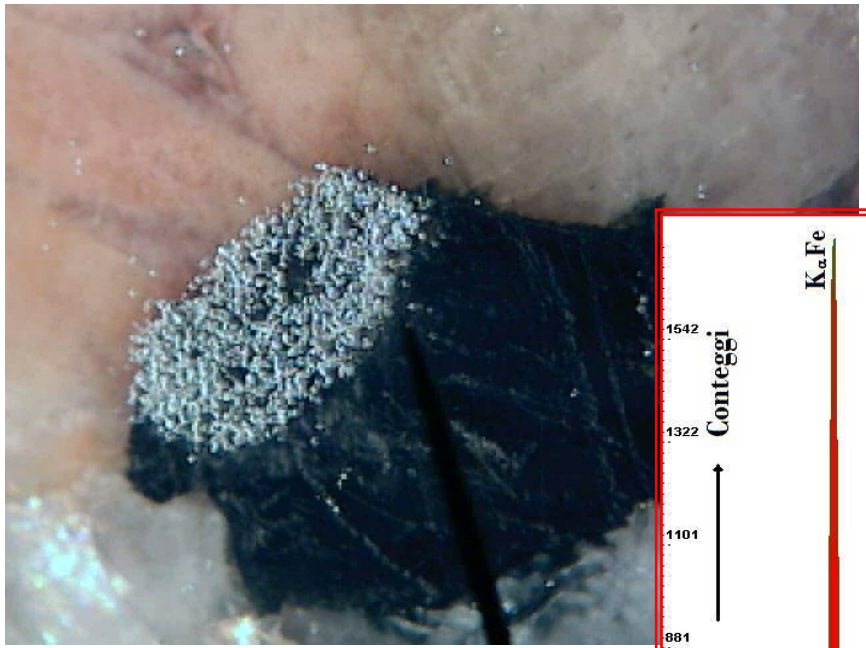
Granito Rosso

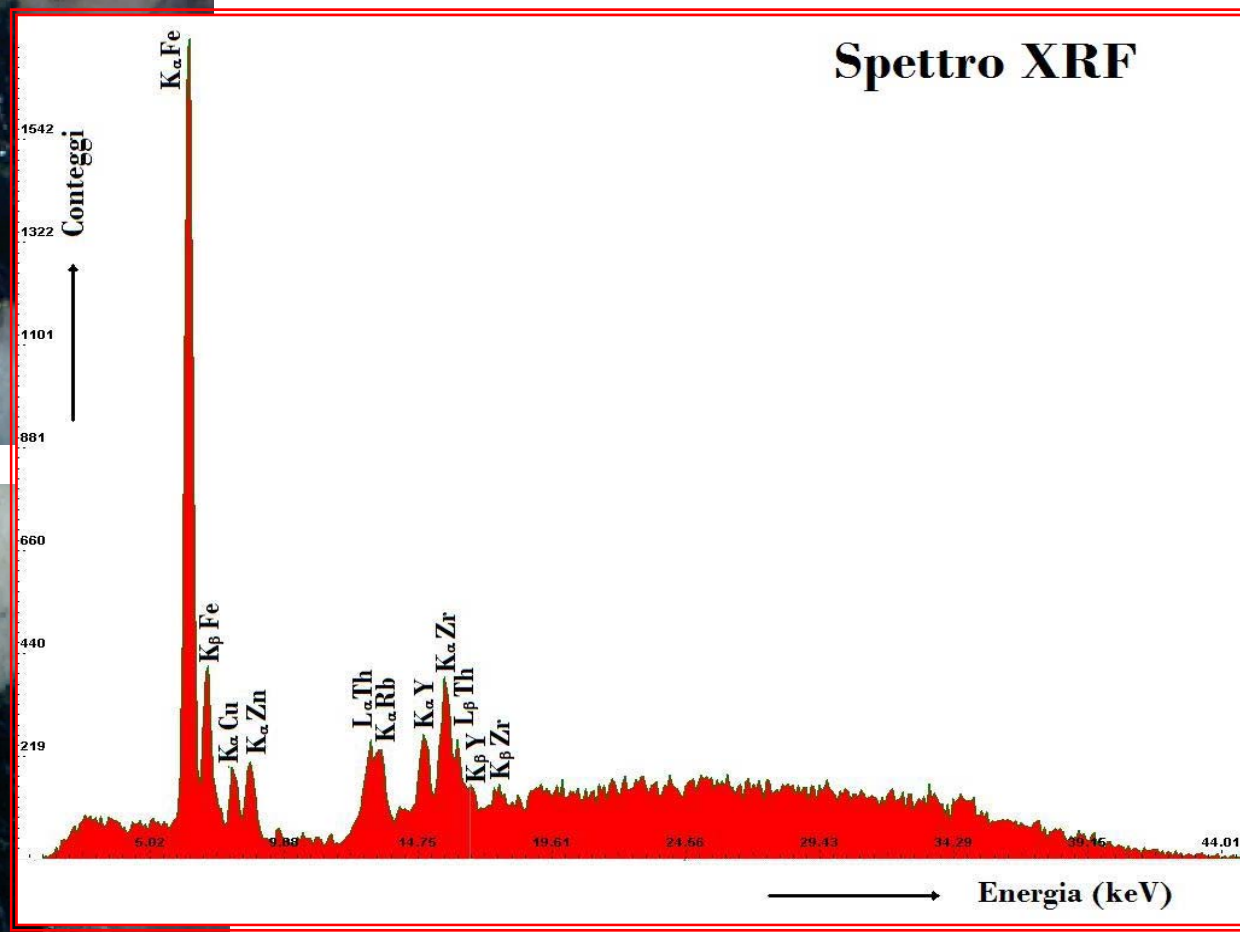
Analisi mineralogica dei granuli radioattivi immagine di fluorescenza X

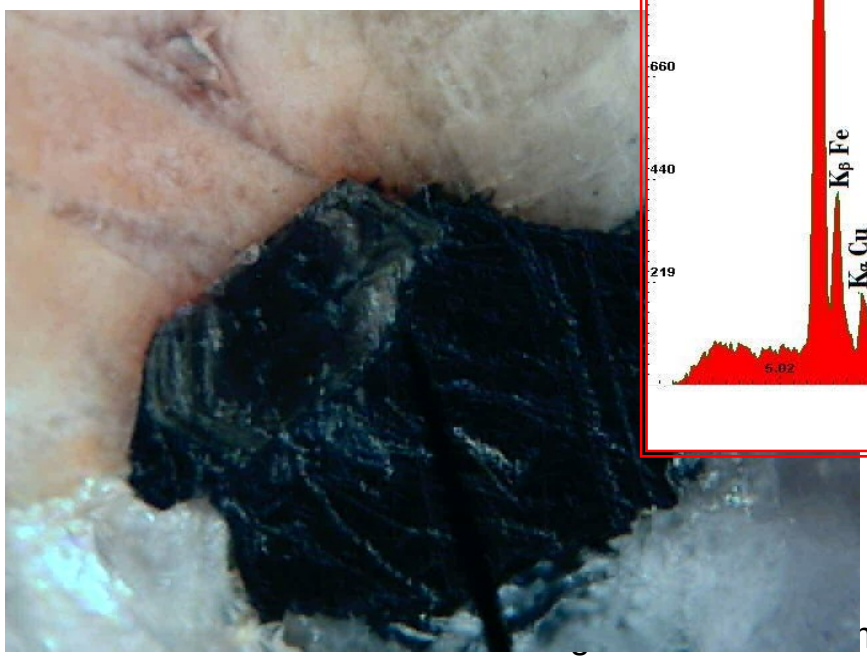


- Minerale di Ferro (Pirite)
- Rubidio
- Zirconio

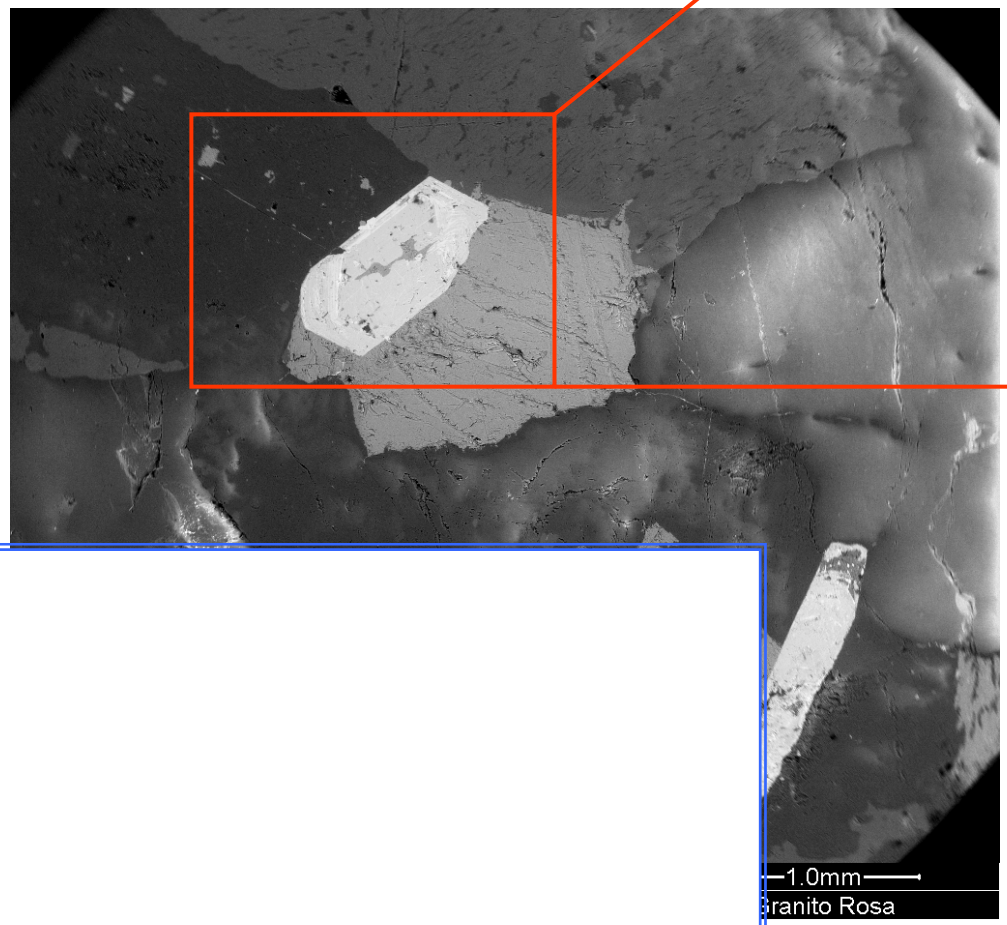
I granuli radioattivi sono associati alla presenza di Ferro e/o Zirconio

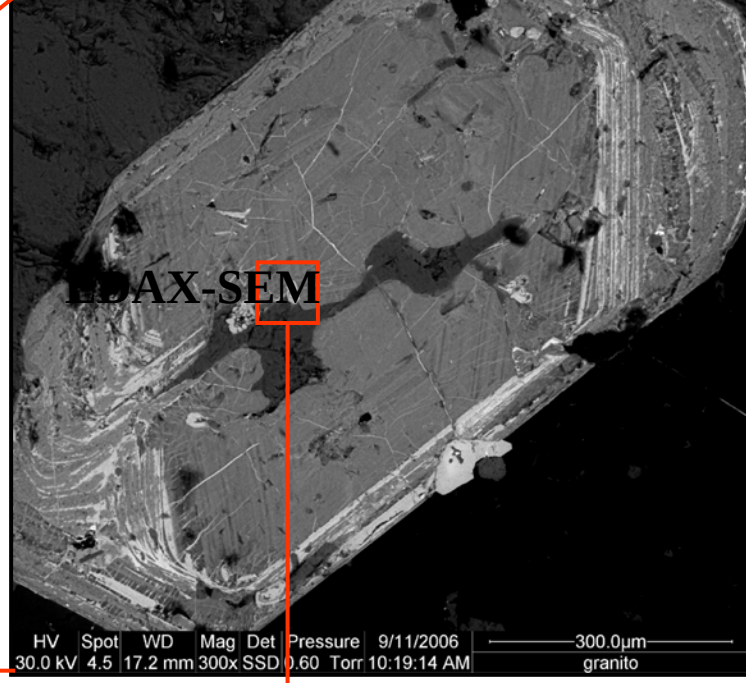


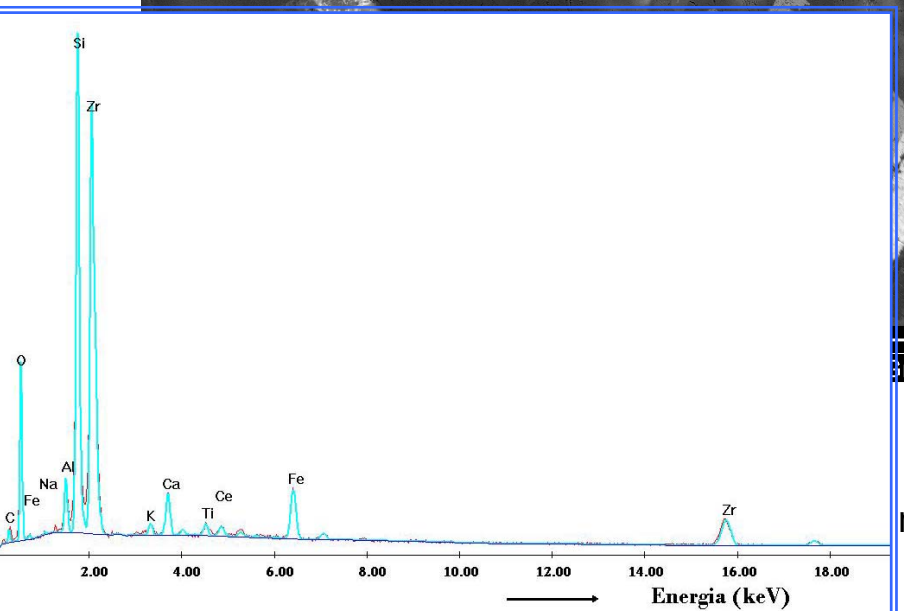

Spettro XRF
Conteggi
1542
1322
1101
881
660
440
219
Kα Fe
Kβ Fe
Kα Cu
Kα Zn
LαTh
KαRb
Kα Y
Kα Zr
Lβ Th
Kβ Y
Kβ Zr
5.02
9.88
14.75
19.61
24.56
29.43
34.29
44.01
Energia (keV)



Confronto XRF- SEM







Conclusioni

- La radioattività è dovunque
- Abbiamo convissuto da sempre con la radioattività naturale
- E’ utile conoscere il fenomeno per dare una corretta interpretazione, senza allarmarsi senza sottovalutare
- Misurare la radioattività è facile, anche come mezzi speditivi come i rivelatori a tracce nucleari

- *Grazie per la vostra attenzione*