



## Analisi radioattività

U-Series dispone di propri laboratori di misura della radioattività e di strumentazione portatile.

Le principali **tecniche di misura** disponibili sono:

- Spettrometria gamma con rivelatori al Germanio Iperpuro (HPGe). Con tale tecnica vengono normalmente misurati gli isotopi gamma emittenti di origine sia naturale che artificiale. I campioni vengono analizzati tal quale quando la matrice o l'attività specifica lo consentono oppure vengono idoneamente trattati. Le matrici più comunemente analizzate comprendono acqua, suoli e sedimenti, rocce e terreni, materiale da costruzione, alimenti, campioni biologici e materiali strutturali di impianti e installazioni. E' in fase di allestimento una linea di misura al Germanio per misure di bassa energia (es.  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{59}\text{Ni}$ ). Matrici diverse da quelle sopra descritte o isotopi particolari possono essere considerati caso per caso.
- Spettrometria alfa e beta con LSC. Con tale tecnica vengono normalmente misurati alcuni isotopi alfa e beta emittenti in matrici varie. A titolo esemplificativo si riportano misure di alfa e beta totale in acqua, Trizio, Radiocarbonio, Radon,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{241}\text{Am}$  in matrici varie.
- Spettrometria alfa con rivelatori al silicio. Con tale tecnica vengono eseguite misure, dopo trattamento radiochimico dei campioni, degli isotopi di Pu, U, Th, oltre a  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Po}$  e altri in matrici varie.
- Misure di tracce nucleari con microscopia ottica. Con tale tecnica vengono eseguite principalmente misure di  $^{222}\text{Rn}$  utilizzando rivelatori tipo CR 39.
- La strumentazione portatile disponibile si compone di contaminometri, camere a ionizzazione, rivelatori a NaI, rivelatori al silicio.
- Dosimetria mediante termoluminescenza. Si sta valutando la possibilità di implementare la linea mediante la tecnica OSL.
- Sono infine in fase di allestimento due camere ad atmosfera controllata da 2 e 35 mc che verranno utilizzate principalmente per la taratura di rivelatori di Radon e discendenti (PAEC).
- La società ha inoltre le competenze necessarie per le misure dei nuclidi di difficile determinazione ( $^{14}\text{C}$  ecc.), se richiesto è quindi in grado di allestire specifiche linee di misura.

La società ha una lunga esperienza di misure geocronologiche, con particolare riferimento alle tecniche legate al disequilibrio U-Th e al radiocarbonio. Ciò ha determinato una particolare attenzione nella definizione delle procedure e nella precisa quantificazione e riduzione della **minima attività rilevabile** e delle incertezze di misura, anche su matrici particolarmente complesse e con isotopi di difficile determinazione (es. U, Th e Pa su reperti organici).

Le principali **metodiche** in uso nel laboratorio U-Series sono derivate dalle seguenti norme e opportunamente modificate per tener conto dello sviluppo delle tecniche:

- UNI 10136:1992 - Determinazione di emettitori gamma in matrici alimentari e prodotti derivati



- UNI 10797:1999 - Radionuclidi naturali nei materiali da costruzione. Determinazione mediante spettrometria gamma ad alta risoluzione
- UNI 10314:1994 - Determinazione dell'uranio naturale e del  $^{226}\text{Ra}$  nelle fosforiti e nei loro derivati industriali
- UNI 8322:1981 - Determinazione del tritio presente nelle urine come HTO
- UNI 8323:1981 - Determinazione dell'attività A totale degli attinidi nelle urine
- UNI 8325:1981 - Determinazione del plutonio nelle urine
- UNI 8562:1984 - Determinazione dell'uranio arricchito nelle urine
- UNI 8563:1984 - Determinazione del radio 226 nelle urine
- UNI 8565:1985 - Determinazione di radionuclidi G emettitori nelle urine
- UNI 8693:1985 - Determinazione dello stronzio 90 nelle urine
- UNI 9779:1990 - Determinazione degli isotopi alfa emettitori del plutonio nei terreni, fanghi e sedimenti
- UNI 9882:1991 - Determinazione dei principali radionuclidi nel latte
- UNI 9888:1991 - Determinazione radiochimica dello  $^{90}\text{Sr}$
- UNI 9890:1991 - Determinazione del  $^{137}\text{Cs}$  per spettrometria gamma diretta
- UNI 10137:1992 - Determinazione di  $^{241}\text{Am}$  in terreni, fanghi e sedimenti
- UNI 11260:2008 - Determinazione del contenuto di attività alfa e beta totale in acque destinate al consumo umano mediante scintillazione liquida
- UNI 11261:2008 - Determinazione della concentrazione di attività del radon ( $^{222}\text{Rn}$ ) nelle acque mediante scintillazione liquida
- ASTM C 1473 - Standard test method for radiochemical determination of uranium isotopes in urine by alpha spectrometry