



## Laboratori

U-Series dispone di circa 400 mq di uffici e laboratori attrezzati per condurre determinazioni di **numerosi isotopi radioattivi su un vasto numero di matrici**.

La Hall, di altezza di oltre 6 metri, è in grado di ospitare grande strumentazione. Attualmente è in fase di allestimento una camera radon di 36 mc, una delle più grandi del mondo, destinata ad effettuare tarature di radon e PAEC ed esperimenti su organismi biologici.

Nel Locale **Preparazione e Stoccaggio** si svolgono i pretrattamenti (frantumazione, essiccazione, combustione, etc) di alcune matrici quali suoli e materiali da costruzione.

Nel **Laboratorio di Radiochimica** vengono preparate le sorgenti per le successive analisi. Il laboratorio, nel quale sono presenti 3 cappe chimiche e numerosi banconi e strumentazione da banco, è in grado di ospitare contemporaneamente almeno 3 ricercatori e consente il trattamento contemporaneo di un elevato numero di campioni.

La **Sala Strumentazione** è il cuore del laboratorio ed ospita quasi tutti gli strumenti di misura:

- 3 rivelatori al Germanio Iperpuro (HPGe), di cui uno planare, per misure in spettrometria gamma. 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 nel caso di matrici complesse o di radioisotopi particolari. Le matrici più comunemente analizzate comprendono acqua, suoli e sedimenti, rocce e terreni, materiale da costruzione, alimenti, campioni biologici, materiali strutturali di impianti e installazioni. E' in fase di allestimento una ulteriore linea di misura al Germanio per potenziare la capacità di misura di isotopi di bassa energia (es.  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{59}\text{Ni}$ ). La possibilità di analizzare matrici diverse da quelle sopra descritte o isotopi particolari è un punto di forza del laboratorio;
- 1 cambiacampioni automatico a servizio di uno dei rivelatori al Germanio. Questo cambiacampioni, interamente progettato e costruito da U-Series Srl, dispone di un magazzino di circa 1000 campioni, ha un sistema laser di centramento del campione ed un braccio di presa pneumatico che consente di poter analizzare campioni di diverse geometrie. Il sistema è inoltre gestito da uno specifico software, anche questo progettato e realizzato all'interno del nostro laboratorio, che si interfaccia con il programma di acquisizione e consente di modificare, al momento, l'ordine di analisi dei campioni senza dover rispettare la sequenza di caricamento, come invece avviene normalmente nei cambiacampioni tradizionali;
- 2 contatori a scintillazione liquida (LSC) per misure in spettrometria alfa e beta. 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,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{90}\text{Sr}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{63}\text{Ni}$ ,  $^{241}\text{Am}$ , Pu, U in matrici varie;
- 4 rivelatori al Silicio in camere a vuoto per misure in spettrometria alfa. Con tale tecnica vengono eseguite misure, dopo trattamento radiochimico dei campioni, degli isotopi di Pu, U, Th, Am, oltre a  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Po}$  e altri in matrici varie;
- 1 camera radon da 2 mc per taratura di strumentazione (attualmente in fase di



allestimento);

- 4 sistemi portatili indipendenti con varie sonde (contaminometri, NaI, proporzionali) per misure di contaminazione e di dose;
- 5 rivelatori elettronici portatili per misure in continuo di radon;
- 1 rivelatore elettronico portatile per misure in continuo di Radon e PAEC in aria, acqua e suolo;
- 1 spettrofotometro per misure di vari elementi, fra cui metalli, in varie matrici.

**La produttività dei laboratori**, in termini di capacità di analisi/giorno, è fortemente dipendente dal radioisotopo da analizzare, dalla metodica utilizzata, dalla matrice e dalla minima attività rilevabile richiesta. Di seguito si riportano alcune, non esaustive, informazioni relative alla normale produttività e alla produttività massima, calcolata tenendo conto delle attuali dotazioni di laboratorio, delle attuali risorse umane già impegnate nelle singole attività e delle più comuni applicazioni segnalando tuttavia che, in caso di particolari necessità, tale produttività può essere agevolmente e rapidamente potenziata grazie alle diffuse e approfondite competenze già presenti.

Tipo di analisi	Analisi/giorno (normale)	Analisi/giorno (massima)
Misurazioni di radon in aria	100	200
Spettrometria gamma su matrici ambientali	5	10
Spettrometria gamma per contaminazione di materiali di impianti o installazioni	5	30
Spettrometria gamma per dosimetria interna su campioni biologici	5	30
Spettrometria alfa su matrici ambientali	3	15
Spettrometria alfa e beta totale	4	20
Spettrometria alfa per dosimetria interna su campioni biologici	3	30
Smear test alfa, beta o gamma	10	30