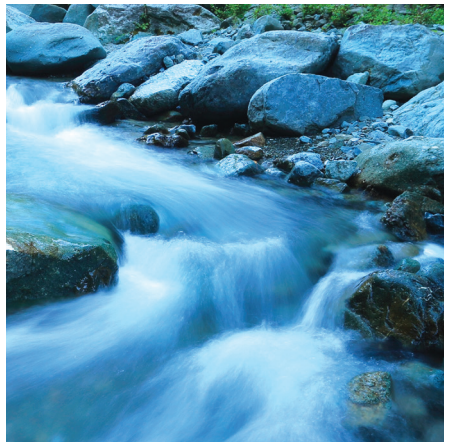
Servizi per
le Aziende srl

Radioprotezione
Fisica Sanitaria
Dosimetria



ATTIVITÀ DI
CARATTERIZZAZIONE
RADIOLOGICA

I rifiuti radioattivi sono prodotti principalmente dalle **Centrali Nucleari,** dagli **Impianti di Trattamento del combustibile nucleare,** dalla **Medicina Nucleare** e da **Istituti di Ricerca.**

Le normative nazionali e internazionali in materia di controllo di **sicurezza, trasporto, deposito** definiscono le specifiche e i criteri a cui bisogna riferirsi per la gestione dei rifiuti radioattivi. Questi principi normativi sono definiti in base ai radionuclidi, al tipo e all'origine dei rifiuti, alla loro forma fisica e chimica. Sono necessarie procedure di controllo adeguate per garantire l'osservanza di tali restrizioni e limitazioni.

La necessità di conoscere **le caratteristiche del rifiuto e dei radionuclidi contaminanti** evidenzia l'importanza della caratterizzazione radiologica.
La caratterizzazione radiologica si basa essenzialmente su metodologie **distruttive** e metodologie **non distruttive.**

I metodi di prova non distruttivi vengono utilizzati per ridurre al minimo la dose al personale e i costi, per evitare la produzione di rifiuti radioattivi secondari e per ottenere dei risultati rappresentativi dell'intera matrice oggetto di indagine.

Le misure basate su tecniche distruttive vengono utilizzate per ottenere dei risultati il più possibile precisi e accurati e per la misura di **HTMR** *(Hard To Measure Radionuclide).*

Le attività di caratterizzazione radiologica, così come il campionamento, devono essere predisposte per far fronte alla **complessità dello specifico campo di applicazione:**

- matrice *non omogenea;*
- disomogeneità della *densità della matrice;*
- distribuzioni *non uniformi* dell'attività;
- contenitori di dimensioni e forme geometriche variabili;
- grande varietà di radionuclidi inclusi *attinidi* ed *elementi transuranici.*

È possibile che in molti casi un singolo metodo applicato ad una singola tecnica di misura possa essere sufficiente per la caratterizzazione del rifiuto radioattivo ma è anche possibile che **l'ampia gamma** di tipologie di matrici e la complessità degli spettri di emissione possano necessitare un approccio integrato di diverse metodologie, metodi e tecniche.

In merito alla caratterizzazione radiologica possiamo vantare **Tecnici laureati** come **Fisici** e **Chimici** con esperienza maturata in Italia e all'estero nell'ambito del *Decommissioning* delle Centrali Nucleari e delle bonifiche di siti contaminati.

Il Laboratorio LBservizi dal 2017 può vantare l'Accreditamento UNI EN 17025

I **NOSTRI SERVIZI** COMPRENDONO:

CARATTERIZZAZIONE RADIOLOGICA IN CAMPO

Attività di caratterizzazione come il **campionamento** e la **misura** possono essere richieste ed eseguite direttamente **presso il sito del Cliente**.

Grazie a personale formato e strumentazione portatile è possibile, dopo uno studio di fattibilità, intervenire **direttamente sul sito contaminato.** Le attività di **prelievo** e **campionamento** effettuate dal nostro personale permetteranno di ottimizzare i tempi di misura e analisi in Laboratorio.

Misure di **spettrometria gamma**, analisi di **alfa e beta totale** e **survey/mappature radiometriche** saranno effettuate in sito, per mezzo di strumentazione portatile.

La **decennale esperienza** nell'ambito della *radioprotezione* e della *caratterizzazione* assicurano il Cliente sulla totale sicurezza e affidabilità dell'intervento. I nostri Clienti sono garantiti sulla massima attenzione, sicurezza e discrezione del nostro personale tecnico.

Qualsiasi intervento in campo sarà presentato con una **relazione iniziale di Progettazione e Pianificazione** e sarà concluso con una **Relazione finale.**

SURVEY / MAPPATURA RADIOLOGICA

Le ispezioni sul campo, la raccolta delle informazioni, la misura di parametri fisici e chimici, così come la misura di contaminazione beta/gamma e alfa, la misura dei valori di dose e le misure di spettrometria gamma definiscono **il database di una Survey/mappatura radiologica,** soprattutto se a questi dati aggiungiamo le **coordinate GPS** e un **reticolo di campionamento.**

La **sensibilità tecnico/scientifica** e **l'esperienza** della LBservizi ci permette di fornire un'integrazione funzionale dei dati. Nessuno può vantare l'esperienza del personale LBservizi in campo **nazionale** e **internazionale**. Una integrazione e interpretazione funzionale dei dati risulta imprescindibile per migliorare la sicurezza del personale, della popolazione ma anche per ottimizzare gli interventi e evitare inutili opere e servizi successivi con un risparmio di tempo ed economico notevole.

Il valore aggiunto che offriamo è nella **efficienza** e **funzionalità** della nostra survey.

CAMPIONAMENTO

Il campionamento LBservizi non è solo la raccolta dei campioni da analizzare ma definisce una **modalità** e una **filosofia** a cui LBservizi si ispira da sempre: non lasciare **nulla al caso,** definire un processo **dall'inizio,** ottimizzare **tempi e costi** per il Cliente, soprattutto dare una **risposta affidabile e solida** ai propri Clienti.

Un piano di campionamento, anche semplice, sarà sviluppato per ogni Cliente. **Le basi tecniche, scientifiche e statistiche** su cui sarà sviluppato assicureranno il Cliente sulla rappresentatività del risultato analitico che sarà prodotto dai Laboratori LB.
Anche i metodi di campionamento e i metodi di confezionamento, trasferimento e conservazione del campione saranno definiti sulla base di **norme e procedure accreditate.**

Che sia una discarica o un impianto nucleare, un impianto Oil&Gas o un campionamento ambientale, l'approccio di LBservizi sarà **sempre improntato su basi tecniche e scientifiche** e finalizzato alla ottimizzazione dei processi successivi.

SPETTROMETRIA GAMMA

La spettrometria gamma è una delle tecniche più usate, sia per **l'affidabilità della tecnica** sia perché la maggior parte dei radionuclidi decade con uno spettro caratteristico gamma. Tali caratteristiche fanno sì che la spettrometria gamma, nella maggior parte dei casi, venga utilizzata come screening radiologico **per definire se una matrice è un rifiuto radioattivo.**

L'utilizzo di strumentazione portatile permetterà ai tecnici LBservizi di definire un quadro radiologico affidabile ed accurato direttamente presso il Cliente.

Non sempre si avrà la possibilità di prelevare dei campioni e in tali occasioni la spettrometria gamma in campo permetterà di ottenere risultati di assoluto valore sulla determinazione qualitativa e quantitativa dei radionuclidi presenti.

Rivelatori HpGe ad alta risoluzione permetteranno di acquisire gli spettri gamma dei colli e attraverso i software di analisi saranno determinate le **curve di efficienza specifiche.** I risultati radiologici e tutte le informazioni delle misure e delle matrici misurate saranno riportate su appositi certificati di misura.

MISURE DI CONTAMINAZIONE SUPERFICIALE TRASFERIBILE ALFA E BETA/GAMMA

MISURE DI CONTAMINAZIONE TOTALE ALFA E BETA/GAMMA

MAPPATURE DI DOSE BETA/ GAMMA E NEUTRONICA

Le survey di tipo radiometrico sono effettuate mediante **strumentazione portatile** e **misure dirette** come *contaminametri* e radiametri o tramite l'effettuazione di *smear test* e *tamponi* con misure indirette in situ o in laboratorio.

Un **quadro radiologico di riferimento, completo,** che sia iniziale (punto 0) o finale, non può prescindere da una **survey radiometrica** che comprenda misure di **rateo di dose,** di **contaminazione fissa totale** beta/gamma e alfa e **contaminazione superficiale trasferibile alfa** e beta/gamma.

Identificare i così detti hot-spot, verificare quali zone sono a più alta o bassa probabilità di essere radioattive, dove intensificare le misure di maggiore complessità e dove intensificare il campionamento sono solo alcuni degli esempi di come le *survey radiometriche* siano utilizzate da LBservizi per migliorare e massimizzare i propri servizi ai Clienti.

Nelle decisioni più delicate come il rilascio senza vincoli radiologici LBservizi rafforzerà e verificherà le proprie analisi mediante *survey radiometriche finali.* La nostra competenza è **al servizio della sicurezza dei nostri Clienti** e di chi è a loro vicino.

RADIOCHIMICA

I laboratori radiometrici LB grazie alla **sinergia** con i **Laboratori Chimici ALLKEMA** rappresentano ormai una realtà consolidata sul territorio Italiano e sono riconosciuti anche in ambito Europeo. La complessità dei processi radiochimici necessitano di competenze tecniche e scientifiche **di altissimo livello** unite ad esperienze e professionalità di alto profilo.

La radiochimica attraverso non semplici processi di *pretrattamento*, *trattamento* ed *estrazione* riesce a fornire risultati quantitativi e qualitativi al più alto grado di precisione e accuratezza su qualsiasi tipologia di matrice **(ambientale, metallica, bituminosa, tecnologica ecc.)** e su qualsiasi tipo di radionuclide **(che sia ad emissione alfa, beta o gamma).**

Le analisi effettuate risultano **determinanti** per attività quali il rilascio senza vincoli radiologici o per le survey ambientali.
I **Laboratori LBservizi e ALLKEMA** fedeli alla propria visione di servizio per la sicurezza, nonostante gli ottimi risultati raggiunti hanno deciso di fornire ai propri Clienti un servizio ancora di più alto spessore, accreditando i propri Laboratori **UNI EC 17025.**

SPETTROMETRIA GAMMA IN LABORATORIO

La spettrometria gamma è una delle tecniche più usate, sia per **l'affidabilità** della tecnica sia perché la maggior parte dei radionuclidi **decade** con uno spettro caratteristico gamma.

La configurazione da Laboratorio permette di raggiungere livelli di rivelazione **molto bassi grazie alle schermature** e quindi ad un fondo estremamente basso. Inoltre la conoscenza delle caratteristiche fisiche e chimiche del campione trattato in Laboratorio permette di definire con estrema accuratezza i parametri di misura.

L'utilizzo di **HPGe ad alta risoluzione** sia in configurazione p che n permette di raggiungere anche con misure di lunga durata valori di rivelabilità molto bassi.

SCINTILLAZIONE LIQUIDA

La scintillazione liquida è una tecnica utilizzata per misurare la radioattività associata a emettitori **(^{3}H, ^{14}C, $^{63+59}$Ni, ^{90}Sr, ^{55}Fe)** isotopi di gran lunga più utilizzati negli studi biologici. Nel conteggio a scintillazione liquida il campione radioattivo è miscelato in una soluzione *(cocktail di scintillazione)* che contiene uno o due scintillatori. La misura è effettuata con **scintillatori a bassissimo fondo** anche per la discriminazione e misura di radiazione beta e alfa e per la misura di contaminazione alfa e beta totale.

SPETTROMETRIA ALFA

La **quantificazione** e **l'identificazione** dei radionuclidi alfa emettitori svolgono un ruolo chiave nella caratterizzazione ambientale e nella radioprotezione. La *spettroscopia alfa* è particolarmente importante per la gestione dei rifiuti e le applicazioni di decommissioning e decontaminazione dei siti. LBservizi offre un servizio di **misura e analisi** dei radionuclidi alfa emettitori. **^{241}Am, ^{235}U, ^{238}U, ^{239}Pu, ^{226}Ra, ^{210}Po, ^{232}Th**

ICP_MS

La **spettrometria di massa a plasma accoppiato induttivamente,** indicata con **ICP-MS** dall'inglese *inductively coupled plasma mass spectrometry,* è una tecnica **molto sensibile** in grado di determinare diverse sostanze inorganiche metalliche e non metalliche presenti in concentrazioni anche di circa una parte per miliardo *(ppb).* Sfrutta l'utilizzo di una **torcia al plasma ICP** per produrre la ionizzazione e di uno spettrometro di massa per la separazione e rivelazione degli ioni prodotti.

Con la **ICP-MS** è anche possibile effettuare l'analisi isotopica come per la rivelazione di **^{41}Ca, ^{36}Cl, ^{99}Tc, ^{129}I, ^{135}Cs e Transuranici**

ALFA E BETA TOTALE

La misura della contaminazione alfa e beta totale può essere effettuata su supporti e filtri **tipo smear test,** filtri o tamponi tramite uno scintillatore solido in configurazione cambiacampioni o tramite la scintillazione liquida a valle del trattamento chimico.

SORVEGLIANZA E MISURE AMBIENTALI

I programmi di sorveglianza ambientale hanno il compito di verificare che un qualsiasi impianto, da quello nucleare a quello industriale e/o civile **non costituisca o determini un impatto di dose alla popolazione** e in particolare ai gruppi critici, a causa delle emissioni di effluenti liquidi ed aeriformi nelle normali condizioni di esercizio. Il processo deve risultare non rilevante dal punto di vista radiologico, il che si traduce nel rispetto dei **10 microSv** di dose efficace annua alla popolazione, derivante dalle attività che implicano un rischio da radiazioni ionizzanti.

Il controllo di tale principio si traduce nell'applicazione dei **piani di monitoraggio ambientali** che definiscono i piani di campionamento e caratterizzazione delle zone limitrofe all'impianto.

LBservizi tramite il suo **team specializzato** fornisce i servizi di consulenza per la redazione dei piani di sorveglianza, così come dei piani di monitoraggio, campionamento e caratterizzazione. Inoltre fornisce tutti i servizi operativi per l'implementazione e l'ottemperanza alle norme e alle prescrizione delle Autorità di controllo: dal campionamento, alla gestione e misura dei campioni, alle analisi e alla certificazione dei risultati.

CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITÀ NELLE ACQUE POTABILI

Con **Decreto 2 agosto 2017** *(in GU n.212 del 11-09-2017)* il **Ministero della Salute** ha fornito indicazioni finalizzate a garantire l'applicazione uniforme e coerente sul territorio nazionale, del **decreto legislativo 28/2016** che detta i requisiti *(per la tutela della salute della popolazione)* delle sostanze radioattive presenti nelle acque destinate al consumo umano.

Sulla base dei Piani di monitoraggio si procede al campionamento di acqua e alla misura di spettrometria gamma e alfa e beta totale come screening, in altri casi o in casi di anomalia si può procedere alle misure di **Radon (Rn-222), Stronzio (Sr-90)**, **Ra-226, U-234, U-235, U-238, Po-210, Pb-210** e anche di **Pu-238, Pu-239/240.**

I controlli interni sono effettuati dai gestori ma i controlli esterni dovranno essere implementati tramite Laboratori di analisi accreditati, secondo la norma **UNI CEI EN ISO/IEC 17025, da ACCREDIA.**

LBservizi potendo vantare per i propri laboratori l'accreditamento, secondo la norma **UNI CEI EN ISO/IEC 17025,** può garantire i servizi di campionamento, misura, analisi e certificazione necessari per il recepimento e l'ottemperanza della Legge.

CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITÀ IN MATERIALI CONTAMINATI DA NORM E TENORM

CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITÀ NELLE CENERI DI COMBUSTIONE

I NORM *(Naturally Occurring Radioactive Materials)* sono **materiali con un elevato contenuto di radioattività naturale,** come materie naturali o come risultato dei processi lavorativi.

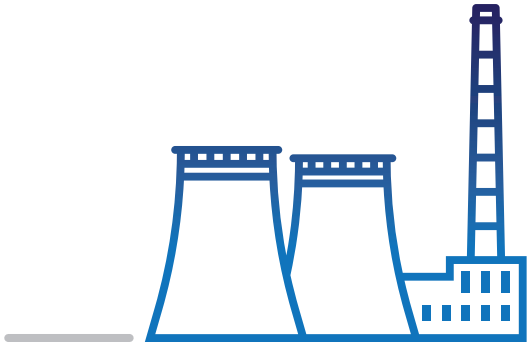
La normativa nazionale disciplina l'esposizione di lavoratori e popolazione alle attività lavorative e individua un insieme di attività soggette agli adempimenti normativi.

Esse sono:

- industria che utilizza minerali fosfatici;
- depositi per il commercio all'ingrosso dei fertilizzanti;
- lavorazione di minerali nella estrazione di stagno, ferro-niobio da piroclore e alluminio da bauxite;
- lavorazione di sabbie zirconifere e produzione di materiali refrattari;
- lavorazione di terre rare;
- lavorazione ed impiego di composti del torio *(elettrodi per saldatura, produzione di lenti, reticelle per lampade a gas);*
- produzione di pigmento al biossido di titanio;
- estrazione e raffinazione di petrolio e estrazione di gas.

Ulteriori attività lavorative, rispetto a quelle della legislazione italiana, sono introdotte dalla nuova Direttiva Europea 2013/59/Euratom

- i sistemi di filtrazione delle acque sotterranee;
- la produzione geotermica di energia;
- le centrali a carbone *(manutenzione delle caldaie);*
- la produzione di cemento (manutenzione dei forni clinker);
- la produzione di ferro primario.



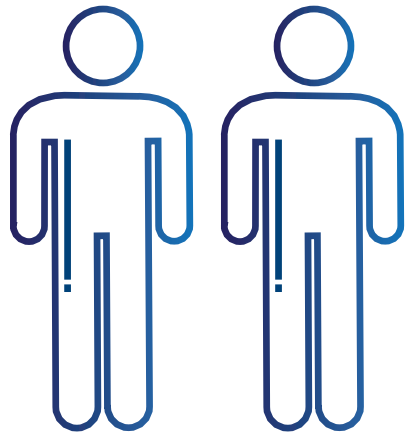
La legge prevede che, a cura di un **Esperto Qualificato,** venga eseguita una **valutazione di dose** per lavoratori e membri del pubblico interessati dalla singola azienda e stabilisce dei livelli di azione, superati i quali il datore di lavoro deve intervenire per riportare le esposizioni al di sotto di essi.

LBservizi vi offre un **servizio chiavi in mano** per la gestione di tali problematiche, il servizio di EQ, l'interfaccia con le Autorità competenti, la redazione e la gestione della documentazione necessaria, i campionamenti, le misure e le analisi oltre alla stesura dei piani di intervento.

RADIOTOSSICOLOGIA [RTX]

I laboratori LBservizi offrono il servizio di esecuzione di analisi radiotossicologiche (RTX) sugli **escreti biologici (urine e feci)** per il programma di controllo della contaminazione interna dei lavoratori *"esposti"*.

La **frequenza** ed il **tipo** di controllo RTX, stabiliti dall'**Esperto Qualificato**, per ciascun lavoratore *"esposto"* dipendono dal rischio di contaminazione associato all'attività svolta.



I campioni biologici saranno trattati presso il Laboratorio chimico e successivamente sottoposti a misura per la determinazione di **^{239}Pu, $^{239+240}$Pu, ^{241}Am, ^{238}U, ^{235}U, ^{234}U, ^{90}Sr, ^{226}Ra**

Servizi per
le Aziende srl

Radioprotezione
Fisica Sanitaria
Dosimetria

Via Giuseppe Allievo, 81
00135 - Roma

T +39 06 879 302 60
info@lbservizi.it

www.lbservizi.it

ilac-MRA

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

LAB N. 1644