U-SERIES

RADIOACTIVITÉ ET RADIOPROTECTION

U-SERIES

RADIOACTIVITÉ ET RADIOPROTECTION

U-Series Srl est une société privée active depuis décembre 2003 et fournit des conseils et des services dans le domaine de la radioactivité, de la radioprotection et des rapports isotopiques stables d'hydrogène, d'oxygène, de carbone et d'azote. La société a été fondée pour poursuivre la recherche scientifique et l'innovation technologique.

Aujourd'hui, l'entreprise opère dans le domaine de la radioactivité en concentrant ses ressources sur la radioprotection et sur la recherche et le développement de produits technologiques compétitifs. U-Series Srl s'occupe de tous les aspects de la radioactivité, non seulement la prévention des risques, l'analyse et l'atténuation, mais aussi la recherche scientifique nationale et internationale dans tous les domaines de la radioprotection et de la radiométrie, comme requis par la loi ou par les clients.

U-Series compte plus de 20 employés, tous diplômés et beaucoup titulaires d'un doctorat, qui s'occupent de la gestion et de l'organisation de l'entreprise, de l'activité commerciale, des activités de laboratoire, de la recherche, de la qualité et de la sécurité au travail.

À ce jour, l'entreprise compte plus de 1000 clients en Italie et à l'étranger; les clients de la société U-Series sont constitués presque exclusivement d'entreprises, y compris de nombreuses multinationales et grandes entreprises.

U-Series propose des mesures en laboratoire, des mesures sur le terrain, des conseils sur l'interprétation des données et l'évaluation des risques radiologiques par des experts en radioprotection (décret législatif italien 101/2020) sur tous les types de sources.

L'entreprise possède ses propres laboratoires d'analyses et mène des projets de recherche seule ou en collaboration avec d'autres organisations et elle a reçu de nombreuses récompenses de la part de fondations et d'organisations professionnelles; ses activités ont souvent suscité l'intérêt de la presse et des médias.

ACCREDIA L'ENTE DI ACCREDITAMENTO

kiwa certified CERMET SISTEMA DI GESTIONE CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2015

CERTIFICATIONS

- Certification ISO 9001: 2015 délivrée par Kiwa Cermet Italia pour la fourniture de services de laboratoire dans le domaine de la radioactivité et de la radioprotection; Certification n. 5977-A du 29/08/2018 expirant le 29/08/2021. Date de première sortie 08/09/2006).
- Organisme «convenablement équipé» pour les mesures de radon et accrédité par l'ARPAV, l'Agence régionale pour la protection de l'environnement de la région de Vénétie.
- Accréditation en tant que laboratoire d'essais selon ISO 17025: 2018 avec numéro de laboratoire 1711 à ACCREDIA (correspondant du Cofrac français): membre des réseaux internationaux des organismes d'accréditation (EA – European co-operation for Accreditation; IAF – International Accreditation Forum; ILAC – International Laboratory Accreditation Cooperation), ACCREDIA est signataire des accords internationaux de reconnaissance mutuelle correspondants, grâce au succès d'un processus d'examen par les pairs. Date limite d'accréditation: 17/07/2022 (pour plus de détails, consulter le site www.accredia.it, section base de données).
- Certificat METAS (Institut Fédéral de Métrologie) pour nos dosimètres radon valable jusqu'au 31/12/2021.

La qualité technique des mesures est constamment contrôlée par des procédures internes dans lesquelles des sources de référence officielles nationales et internationales sont utilisées. L'exactitude des résultats est également vérifiée par des exercices périodiques d'intercomparaisons.

Depuis 2003, U-Series Srl participe régulièrement à des comparaisons nationales et internationales pour vérifier la qualité des mesures effectuées. Les exemples incluent ceux organisés par l'AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique), HPE (anciennement NRPB, Grande-Bretagne), BfS (Allemagne), NIRS (Japon), ENEA et ARPA (Italie), PROCORAD (France).

U-Series est également accréditée HPE en Grande-Bretagne pour les mesures du radon.

SERVICES

- Sécurité des travailleurs et protection contre les rayonnements ionisants.
- Sécurité de la population et protection contre les rayonnements ionisants.
- Analyse, évaluation et gestion des risques liés aux agents physiques (notamment dans l'utilisation des rayonnements ionisants dans le domaine médical) pour les patients, les employés et l'environnement de travail.
- Consultation sur la dosimétrie et l'assurance qualité, ainsi que sur le contrôle qualité des technologies installées pour le diagnostic d'image.
- Consultation sur les problèmes liés à la radioprotection dans le domaine médical.
- Caractérisation et évaluation des impacts des matières radioactives.
- Évaluation de la pollution radioactive dans l'environnement.
- Consultation sur le transport et le commerce internationaux de NORM (matières radioactives naturelles) et d'autres types de matières radioactives.
- Consultation sur le recyclage et la réutilisation industrielle des déchets contenant des isotopes radioactifs.
- Contrôles de la collecte et du traitement des matériaux ferreux.
- Assainissement des sites contaminés.
- Analyse en laboratoire dans le domaine de la radioactivité.
- Analyse en laboratoire des isotopes stables ($\delta^{18}O$, $\delta^{2}H$, $\delta^{13}C$, $\delta^{15}N$, $\delta^{32}S$).
- Activités de recyclage et de formation des employés dans les différents domaines de compétence.

PRINCIPAUX SECTEURS D'ACTIVITÉ

1. Nomination d'un expert en radioprotection concernant la possession et l'utilisation d'appareils radiologiques et d'accélérateurs de particules. Le service fourni nous permet de répondre à toutes les obligations énoncées dans le décret législatif italien 101/2020, y compris les contrôles des lectures de dosimètres individuels, la compilation et la mise à jour des cartes de dosimètres individuelles, la gestion de la distribution et la collecte des dosimètres individuels et environnementaux; l'évaluation des risques; documents de communication au directeur des travaux; contrôles périodiques de radioprotection et rédaction du rapport correspondant; préparation des documents pour la notification ou l'autorisation préalable et le renouvellement des autorisations susmentionnées; contrôle de l'enregistrement des sources radioactives et contrôle des procédures d'élimination des déchets radioactifs; soutien à la préparation de la documentation administrative pour la radioprotection (mise à jour des autorisations, communication sur la détention, etc.).

2. Nomination d'un expert en radioprotection en ce qui concerne la possession et l'utilisation de matières radioactives relevant du régime de notification préalable de pratique et d'autorisation; notamment pour l'importation, la production, le commerce, la possession et l'utilisation de matières radioactives situées sur les sites de l'entreprise: analyse de la documentation existante, intégration avec d'éventuels documents manquants ou incomplets, contrôle périodique pour surveillance physique avec préparation de la documentation associée, rapports périodiques pour les organes de contrôle, prélèvement par voie humide (smear tests) sur les surfaces externes des sources, analyse ultérieure en laboratoire par scintillation liquide ou gamme spectrométrie et délivrance de certificats de non-contamination radiologique; gestion informatisée des sources: création d'un module informatique de gestion des sources (registre des opérations internes) entre les différents sites et vers les fournisseurs et clients externes; l'identification et la formation des personnes capables de réaliser des prélèvements non contaminants sur les sources; la formation et l'information des personnes qui, pour quelque raison que ce soit, peuvent entrer en contact ou gérer des sources radioactives et rédaction de procédures d'exploitation; préparation de la note d'information pour la commercialisation, en collaboration avec le le Service Prévention et Protection (SPP) et les fonctions de l'entreprise compétentes; participation à des réunions périodiques conformément à l'art. 35 du décret législatif 81/08; soutien au SPP pour l'expédition et la réception correctes des sources; soutien au SPP pour les relations avec les clients, les fournisseurs et les organes de contrôle; soutien au SPP pour la préparation du document d'évaluation des risques et du document unique d'évaluation des risques d'interférence, en ce qui le concerne.

3. Nomination d'un expert en radioprotection pour des interventions en cas d'activités de travail réalisées dans des zones contaminées ou en cas de découverte de sources orphelines (interventions en Italie, USA, Japon, Chypre, Bosnie). En particulier: effectuer des mesures dans l'air, prélever et analyser des échantillons organiques et inorganiques pour estimer la contamination de l'environnement et la dose d'inhalation et d'ingestion; analyse de laboratoire; rédaction de rapports techniques. Évaluation des conditions de sécurité radiologique dans les régions du Japon proches de Koriyama (préfecture de Fukushima) et d'Utsunomiya (préfecture de Tochigi). En particulier: surveillance de l'environnement pour l'évaluation de la radioactivité rejetée; mesures de dose; analyse d'échantillons de sol, d'eau, de nourriture et d'urine.

4. Nomination d'un expert en radioprotection en présence de sources naturelles et NORM, tant dans les activités de travail que dans les interventions spécifiques, en Italie et à l'étranger. En particulier, interventions sur les sites pétroliers en Italie et à Chypre: cartographie dosimétrique, évaluation de la dose efficace pour les travailleurs, définition des mesures de protection, mesures de radioactivité en spectrométrie alpha, bêta et gamma.

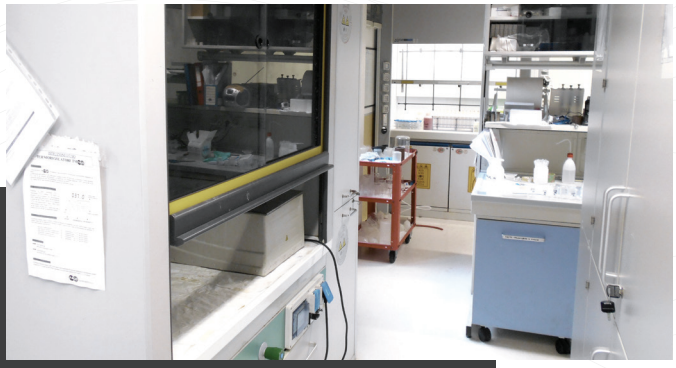
5. Conception de la campagne de mesure du radon par l'expert en radioprotection; fourniture et analyse de détecteurs de traces nucléaires passifs avec rapports d'essais publiés par le laboratoire interne de U-Series – qualité certifiée et accréditée par de nombreux organismes italiens et étrangers; préparation de rapports techniques par l'expert en radioprotection; évaluations des doses; conception, exécution et vérification des mesures correctives; gestion des relations avec les organes de contrôle et avec le directeur des travaux, planification et formation; rédaction et mise à jour du document d'évaluation des risques et du document unique pour l'évaluation des risques d'interférence; conseils juridiques sur l'interprétation de la loi.

6. Sources de neutrons, par ex. ^{252}Cf, DD et DT: évaluations des risques, préparation des autorisations, relations avec les OOVV, conception des barrières, évaluations des doses, conception des dispositifs de sécurité, rédaction des procédures, calculs MCNP (licence d'utilisation du programme au nom de U- Series Srl).

7. Formation, information et formation dans le domaine de la radioprotection et des mesures de radioactivité: préparation de documentation didactique, prestation de cours en classe et à distance, formation sur le terrain pour l'échantillonnage ou la mesure, formation en laboratoire.

LABORATOIRES ET ÉQUIPEMENT

U-Series compte environ 400 mètres carrés de bureaux et de laboratoires (Figure 1) équipés pour effectuer des déterminations de nombreux isotopes radioactifs et des rapports isotopiques stables sur un grand nombre de matrices. Concernant la continuité d'activité, l'entreprise est équipée de 2 laboratoires indépendants implantés à Bologne (Italie) dans deux bâtiments distincts (via Ferrarese 131 et via Gobetti 52/2): cela garantit qu'il n'y a pas d'interruption de service. D'un point de vue informatique, toutes les données sont répliquées et enregistrées par des sauvegardes planifiées.



LES LABORATORIES U-SERIES

Spectrométrie gamma et X avec détecteurs Hyperpure Germanium (HPGe), avec plage d'énergie de détection 5–2000 keV et possibilité de Dewar portable pour l'analyse in situ. Avec cette technique, les isotopes émetteurs gamma d'origine naturelle et artificielle sont normalement mesurés. Les échantillons sont convenablement traités par des moyens mécaniques (déchiquetage, tamisage, pressage, etc.) sauf dans les cas où il n'y a pas de possibilité de traitement. Dans ce cas, il est possible de procéder à l'analyse de l'échantillon «en l'état». Les matrices les plus couramment analysées comprennent l'eau, les sols et sédiments, les roches et les sols, les matériaux de construction, les aliments, les échantillons biologiques et les matériaux de structure des plantes et des installations selon les normes de référence appropriées (par exemple UNI 11665:2017). L'analyse gamma peut être précédée par un traitement radiochimique de l'échantillon pour permettre de meilleures limites de détection si nécessaire.

SPECTROMÈTRES GAMMA | PROFIL C: 3KEV – 2MEV, RENDEMENT 66%

SPECTROMÈTRES GAMMA | TYPE P: 50KEV – 2MEV, RENDEMENT 50%

Spectrométrie alpha et bêta avec LSC. Avec cette technique, certains isotopes alpha et bêta émetteurs dans diverses matrices sont normalement mesurés. Par exemple, l'alpha et le bêta totaux, le tritium inorganique et l'OBT, le radon, ^{210}Pb, ^{89}Sr and ^{90}Sr, ^{14}C, ^{63}Ni, ^{35}S, ^{99}Tc dans diverses matrices sont mesurés. Grâce à la disponibilité d'un laboratoire entièrement équipé avec hottes, poêles, moufles, lyophilisateurs, fours spécifiques pour ^{3}H et ^{14}C, pratiquement toutes les matrices peuvent être traitées avant les procédures radiochimiques.

Spectrométrie alpha avec détecteurs au silicium. Avec cette technique, après traitement radiochimique des échantillons, nous mesurons les isotopes de Pu, U, Th, en plus ^{241}Am, ^{226}Ra, ^{210}Po et autres dans diverses matrices.

Traces nucléaires avec microscopie optique. Avec cette technique, les mesures ^{222}Rn sont principalement effectuées à l'aide de détecteurs de type CR-39. Le radon est également mesuré avec des électrets et une instrumentation électronique au silicium, avec des temps d'échantillonnage de 5 minutes à 1 heure.

SPECTROMÈTRE ALPHA (PACKARD TRI-CARB 1600)

SPECTROMÈTRES BÊTA (QUANTULUS 1220 PERKIN ELMER)

SPECTROMÈTRES BÊTA (QUANTULUS 1220 PERKIN ELMER)

Enrichissement électrolytique de tritium utilisé en combinaison avec la spectrométrie bêta. Cette technique permet d'enrichir le tritium contenu dans les matrices aqueuses pour améliorer la sensibilité analytique. Le tritium est un traceur largement utilisé au niveau environnemental pour surveiller le cycle hydrogéologique des eaux météorologiques, de surface et souterraines et identifier les éventuelles contaminations anthropiques.

Four pour la détermination du tritium et du radiocarbone utilisé en combinaison avec la spectrométrie bêta. Le four est utilisé pour l'extraction du ^{3}H et du ^{14}C par combustion oxydante à partir d'une large gamme de matériaux: environnementaux (filtres à particules atmosphériques, sol et sédiments, eau), déchets (déchets industriels, eaux usées, percolat), échantillons biologiques (fèces, urine), aliments (lait, huiles, légumes).

Spectrométrie de masse isotopique. La configuration actuelle de l'instrument permet d'analyser les matières solides (par ex. tissus animaux et végétaux, sol, sédiments, aliments, résidus de transformation de diverses origines, etc.) et liquides (eau et solutions aqueuses). L'échantillon est transformé en monoxyde de carbone (CO) et en hydrogène (H_2) par pyrolyse (conversion à haute température en absence d'oxygène) pour l'analyse des isotopes stables de l'oxygène ($^{18}O/^{16}O$) et de l'hydrogène ($^{2}H/^{1}H$). Pour l'analyse des isotopes stables du carbone ($^{13}C/^{12}C$), de l'azote ($^{15}N/^{14}N$) et du soufre ($^{34}S/^{32}S$), par contre, l'échantillon est converti par combustion en dioxyde de carbone (CO_2), azote moléculaire (N_2) et le dioxyde de soufre (SO_2). Les gaz ainsi formés sont séparés au moyen d'une colonne chromatographique et injectés en continu dans un spectromètre de masse isotopique.

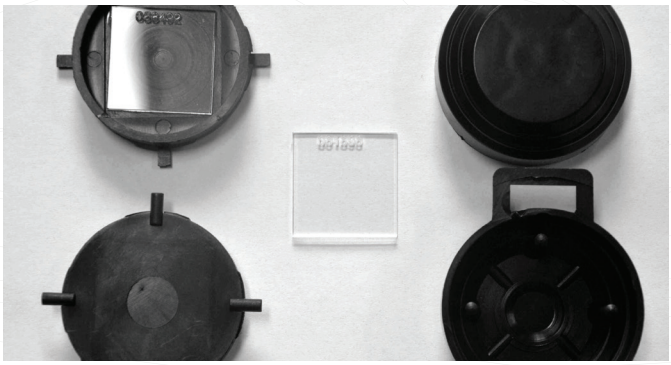
PYROLYSEUR CATALYTIQUE –2 TRIO

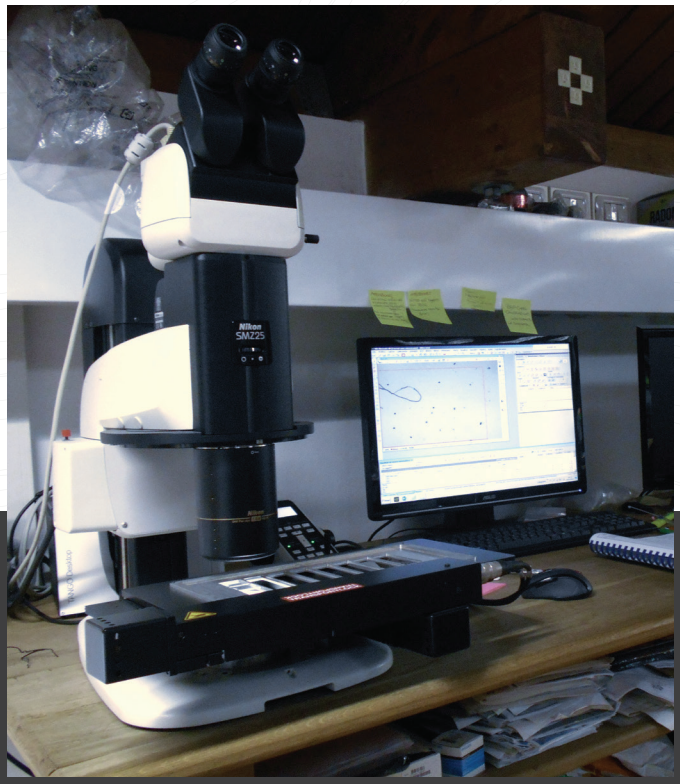
SYSTÈME DE DISTILLATION ET D'ENRICHISSEMENT EN TRITIUM

L'INSTRUMENT IRMS

Nous utilisons actuellement cette instrumentation principalement pour faire des analyses de $\delta^{18}O$ et $\delta^{2}H$ dans l'eau et $\delta^{13}C$ du carbone total dans l'eau. En parallèle, nous développons une méthode de détermination de l'origine géographique des aliments basée sur la variabilité naturelle et prévisible des isotopes stables liée aux conditions géographiques et climatiques des zones de production. La technique est très puissante et peut également s'appliquer à d'autres domaines tels que l'origine des explosifs, des drogues et des polluants; la migration des animaux (par exemple dans le cadre de programmes de protection de la faune) et le mouvement des êtres humains (par exemple pour soutenir des activités d'enquête liées à des victimes inconnues); l'identification de certains types de fraude alimentaire (par exemple l'utilisation du sucre pour augmenter la teneur en alcool du vin); l'origine anthropique ou naturelle de différents types de substances (par exemple le méthane).

PLUSIEURS INSTRUMENTS DE MESURE DE LA RADIOACTIVITÉ





L'instrumentation portable disponible comprend des compteurs de contamination pour les rayonnements alpha et bêta, des chambres d'ionisation pour les mesures d'intensité de dose, des détecteurs NaI et HPGe avec analyseurs multicanaux pour la spectrométrie gamma sur le terrain, des détecteurs pour les mesures continues de radon, de thoron et de PAEC, des détecteurs d'électret pour mesures du radon, échantillonneurs de poussières à grand volume.

L'entreprise dispose des compétences nécessaires pour la détermination des radionucléides difficiles à mesurer et est donc en mesure, sur demande, de mettre en place des lignes de mesure spécifiques.

L'entreprise a une longue expérience des mesures géochronologiques, avec une attention particulière aux techniques liées au déséquilibre U-Th et ^{14}C. Ce fait a déterminé une attention particulière dans la définition des procédures et dans la quantification précise et la réduction de l'activité minimale détectable et des incertitudes de mesure, même sur des matrices particulièrement complexes et avec des isotopes de détermination difficile (par exemple U, Th et Pa dans les matrices organiques).

POLITIQUE DE QUALITÉ

Afin de satisfaire la demande du marché et d'étendre ses alliances commerciales, U-Series concentre ses ressources sur l'amélioration des compétences.

La direction, conscient de la nécessité croissante de la demande du marché en termes de qualité de service client, fait de la satisfaction du client l'objectif premier de sa politique qualité. Pour cette raison, le conseil s'engage à:

- garantir de bonnes pratiques professionnelles et des tests de qualité définissant les procédures opératoires que les techniciens et collaborateurs doivent suivre à chaque étape de l'emploi demandé par le client, en participant aux comparaisons interlaboratoires, en effectuant un contrôle qualité interne, en soutenant la formation du personnel
- garantir un standard de qualité de services réalisable même avec une collaboration continue avec ses propres clients
- définir et poursuivre des objectifs de qualité impartiaux et mesurables, par ex. satisfaction du client, efficience des résultats et amélioration de l'efficacité et amélioration continue
- impliquer le personnel dans le système de management de la qualité en promouvant une formation interne sur le système de qualité afin de se familiariser avec la documentation qualité et de mettre en œuvre les politiques et procédures dans leur travail; vérifier que le personnel utilise les politiques et procédures établies; sensibiliser le personnel sur l'importance de la maintenance du système de management de la qualité
- garantir et maintenir toutes les ressources nécessaires pour assurer la réalisation de chacun des objectifs préétablis et la réalisation des exigences établies par ISO 9001:2015 et ISO 17025:2018 attendues par l'autorité d'accréditation italienne et l'exigence pertinente du secteur
- garantir l'engagement de se conformer à une amélioration continue de l'efficacité du système de gestion de la qualité
- maintenir l'engagement de confidentialité pour toutes les informations acquises.

EXPÉRIENCE NOTABLE

- **Mesures de radioactivité dans le sol, les sédiments, l'eau**: évaluation de la dose efficace aux travailleurs de certaines entreprises engagées dans des opérations de forage dans la lagune dite de phosphogypse dans une ancienne usine d'engrais. Les opérations sont réalisées en mer et à terre dans la zone clôturée en dehors de la lagune de phosphogypse et les évaluations de dose tiennent compte de la nature réelle des opérations et de la lecture des dosimètres personnels
- **Mesures de radioactivité dans le sol, les sédiments, la matrice biologique; évaluation des doses**: évaluation des risques radiologiques après l'accident de Fukushima pour les travailleurs par cartographie des doses et échantillonnage d'échantillons environnementaux et biologiques
- **Mesures de radioactivité dans des matrices environnementales comme les particules, l'eau**: surveillance périodique des matrices de l'air, des particules et des eaux souterraines pour mesurer les concentrations actuelles de radionucléides et ainsi évaluer le risque radiologique associé aux zones
- **Mesures de radioactivité dans le sol et conseil en radioprotection**: évaluation de la dose efficace aux travailleurs engagés dans les opérations de décharge. Les opérations sont réalisées en mer et à terre dans la zone clôturée à l'extérieur de la décharge et les évaluations de doses tiennent compte de la nature réelle des opérations et de la lecture des dosimètres personnels. Des mesures de radioactivité et une cartographie du radon ont été effectuées sur des échantillons de carottes de sol collectés
- **Mesures de radioactivité lors de la formation des astronautes dans les grottes**: une surveillance continue de l'activité du radon a été enregistrée toutes les heures par des dispositifs électroniques actifs placés dans les grottes. Le diagramme du radon a également été cartographié dans le système karstique principal avec des détecteurs passifs. Afin d'évaluer la dose d'exposition des formateurs et des stagiaires, une procédure spécifique a été adoptée par les participants pour avoir un contrôle périodique de la dose inhalée et pour s'assurer de ne pas dépasser les limites pour les travailleurs non exposés.

U-SERIES SRL
VIA FERRARESE, 131 - 40128 BOLOGNA
TEL. 051 6312418 - FAX. 051 368645
INFO@U-SERIES.COM
WWW.U-SERIES.COM