

# **CAVE MARRA ECOLOGIA s.r.l.**

**Sede Operativa : Via R. Fonte - Z. I. "Nardò-Galatone" – lotto 207–**

**– 73044 GALATONE (LE) –**

## ***RELAZIONE TECNICA SULLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA RADIAZIONI IONIZZANTI E INDICAZIONI SULLA RADIOPROTEZIONE***



***– Art. 72 D.Lgs. 101/2020 –***

**31 MAGGIO 2022**

***ESPERTO DI RADIOPROTEZIONE DI 3° GRADO N.587***

***Art.72, comma 2 D.Lgs.101/2020***

***Dr. Ing. Luigi MACAGNINO***



<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--



## 1. PREMESSA

Questa relazione tecnica, svolta in adempimento dell'art.72 del D.L.gs.31.07.2020 N.101, costituisce anche parte del **“documento di cui all’art. 28 comma 2 del D.L.gs. 09.04.2008, n. 81, per gli aspetti concernenti il rischio da radiazioni ionizzanti”**; essa si basa sulle rilevazioni del relatore e sulle indicazioni del Legale Rappresentante della società e contiene:

la valutazione del “rischio da radiazioni ionizzanti” e le indicazioni di radioprotezione atte ad assicurare la protezione della popolazione e dei lavoratori che opereranno in questa Azienda.

## 2. INFORMAZIONI GENERALI SULLA SOCIETA’

RAGIONE SOCIALE	<b>CAVE MARRA ECOLOGIA s.r.l.</b>
SEDE OPERATIVA	<b>Galatone - Via R. Fonte – Z. I. “Nardò-Galatone” – lotto 207–</b>
Part. IVA	<b>P.I. : 03058840756</b>
AMMINISTRATORE UNICO	<b>Sig. MARRA FABIO</b>
GENERALITA’ AMMINISTRATORE UNICO	nato a Galatone il 20.07.1967
SERVIZI EROGATI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raccolta rifiuti speciali di vario genere: rifiuti prodotti da agricoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti.</li> </ul>

### **3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

#### **D. Lgs n. 101/2020 applicato agli smaltimenti**

Il primo controllo radiometrico sugli scarti e rifiuti è stato introdotto con la legge 230/95. Successivamente, stante la frequenza dei ritrovamenti di piccole sorgenti e lo sviluppo della radio-medicina e radiodiagnostica, è nata la necessità di controllare anche i carichi inviati agli inceneritori di rifiuti ospedalieri e urbani in genere. Dopo la rilevazione della radioattività anomala è necessario risalire al tipo di radionuclide, al fine di definire sia l'attività specifica, espressa in Bq/gr, (radioattività riferita all'unità di massa del materiale radioattivo) che l'attività totale, che rimanda, per il trattamento del rifiuto, alla Tabella del D. Lgs. n. 101/2020. In questa tabella è riportato il valore di attività, per ciascun radionuclide, al di sopra del quale la pratica è soggetta alle disposizioni del suddetto decreto.

#### **Definizione dei "Radioattivi"; a vita breve, media, lunga**



La normativa italiana definisce rifiuto radioattivo un qualsiasi materiale in forma solida, liquida o gassosa, per il quale non è previsto alcun ulteriore utilizzo e che contiene radioattività a valori superiori ai livelli di esenzione. Per la maggior parte dei materiali, il livello di esenzione è posto a 1 Bq/g, ma nel caso di materiali con emissione di radiazioni alfa, maggiormente pericolose per l'uomo e l'ambiente, tale livello può essere sensibilmente ridotto (0,1 Bq/g o inferiore). I rifiuti radioattivi, per il loro successivo trattamento e smaltimento, sono classificati in funzione del contenuto di radioattività, da cui discende il necessario grado di isolamento dalla biosfera, quindi la tipologia e il numero di barriere di contenimento da interporre tra rifiuto ed ambiente e il tempo di decadimento, che determina il periodo di isolamento del rifiuto dalla biosfera, affinché, attraverso tale processo naturale, perda il suo carico radioattivo.



<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--

Nella classificazione italiana (Guida Tecnica n. 26) sono di:

- a) **I categoria:** i rifiuti che decadono in mesi o al massimo qualche anno. Per questi è sufficiente la conservazione in sicurezza, affinché dopo il decadimento, possano essere smaltiti come rifiuti speciali. La loro origine è riferibile anche alla produzione di energia nucleare, ma soprattutto al settore della ricerca e medico-sanitario, dove si usa la radioattività nella diagnostica e terapia medica (cura del cancro);
- b) **II categoria:** i rifiuti che hanno un contenuto di radioattività che raggiungerà valori dell'ordine delle centinaia di Bq/g entro qualche centinaio di anni, oppure contengono radionuclidi a vita molto lunga ma in concentrazione di tale ordine. Per questa categoria sono previsti interventi di trattamento e condizionamento, ovvero una serie di processi atti a convertire il rifiuto in una forma solida, stabile e duratura, tipicamente monoliti di cemento con determinate e qualificate caratteristiche, che ne permetta la manipolazione, lo stoccaggio, il trasporto e lo smaltimento, con garanzia di confinamento della radioattività in qualunque condizione. La loro provenienza è riferibile alle centrali nucleari, agli impianti del ciclo del combustibile, ma anche ad installazioni industriali, di ricerca e mediche ed alle sorgenti radioattive dismesse, usate in questi settori;
- c) **III categoria:** i rifiuti che richiedono migliaia di anni (e più) per raggiungere concentrazioni di radioattività dell'ordine delle centinaia di Bq/g. Rientrano in questa categoria i rifiuti che contengono prodotti di fissione ed elementi transuranici (emettitori di radiazioni alfa e di neutroni) prodotti nei reattori di potenza. Anche il settore industriale, medico e della ricerca apporta un lievissimo contributo con le grandi sorgenti dismesse. I rifiuti di III categoria, per l'isolamento dalla biosfera richiedono processi di condizionamento (trasformazione in monoliti di vetro o cemento) o, nel caso del combustibile esausto, d'incapsulamento in contenitori ad alta integrità.

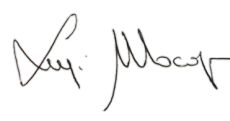



<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--

I casi in cui lo smaltimento di sostanze radioattive è esente dal sistema regolatorio sono definiti dal decreto 101/2020:

- Allegato I – tabella 1A e 1B;
- sono esenti dall'applicazione del decreto smaltimenti di rifiuti radioattivi in ambiente derivanti da pratiche con sostanze radioattive in concentrazioni o attività al di sotto delle soglie di applicazione dell'art. 46 del decreto.

Tale decreto introduce e stabilisce nuove regole e procedure volte a rafforzare ulteriormente la tutela dei lavoratori e della popolazione contro i rischi derivanti da radiazioni ionizzanti e l'ambiente da eventuali contaminazioni causate da radiazioni. La nuova disciplina obbliga infatti tutti i soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attività di importazione, raccolta, deposito o che esercitano operazioni di fusione di rottami o altri materiali metallici di risulta nonché i soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attività di importazione di prodotti semilavorati metallici, di far effettuare delle rilevazioni radiometriche per misurare la presenza di livelli anomali di radioattività, avvalendosi dell'opera di **“Esperti in Radioprotezione”** compresi negli elenchi istituiti ai sensi dell'articolo 129 del D.Lgs. 101/2020, i quali dovranno rilasciare un attestato con i risultati della rilevazione. Nei casi in cui le misure radiometriche indichino livelli anomali di radioattività è fatto obbligo di adottare immediatamente misure per evitare l'esposizione delle persone e la contaminazione dell'ambiente, e di dare immediata comunicazione alle autorità competenti le quali adotteranno i provvedimenti opportuni, tra cui è previsto anche il rinvio al mittente, con spese a carico del soggetto estero che la ha inviata, dell'intera fornitura, e dandone notizia alle autorità competenti dello Stato da cui la fornitura proviene.

#### **4. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' LAVORATIVA**

La società **“CAVE MARRA ECOLOGIA S.R.L.”** – sede operativa di **Galatone** - Via R. Fonte - Z. I. “Nardò-Galatone” – lotto 207–, eroga il servizio di raccolta, selezione, trattamento e recupero di varie tipologie di materiale e rifiuto speciale:

- Raccolta di rifiuti speciali di vario genere: rifiuti prodotti da agricoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti.
- Rifiuti di ferro acciaio e ghisa
- Rifiuti di metalli non ferrosi e loro leghe

Questa attività è regolata scrupolosamente dalle autorizzazioni in possesso dall'Azienda.

Con il passaggio del carico delle sopracitate categorie di materiali in entrata nello stabilimento, attraverso un rivelatore di radiazione portatile della ditta ACN “Gammapocket MF” modello “GPK-02-075/20”, in dotazione all'azienda, si esaminerà un'eventuale presenza di radioattività, evitando quindi pericoli di contaminazione ambientale e civile; successivamente si procederà alla pesatura e allo smistamento secondo le diverse tipologie di materiale, nelle aree idonee alla lavorazione; il materiale verrà quindi cernito, imballato e/o impacchettato in maniera omogenea.

L'impianto, infatti, dispone dell'attrezzatura necessaria ad adeguare volumetricamente i materiali al fine di renderli pronti per poter essere immessi nei normali cicli di produzione. Una volta ottenuta la materia prima secondaria, a seguito della loro trasformazione, i materiali verranno accatastati nella apposita area di stoccaggio, suddivisi per tipologia.



The block contains a handwritten signature in dark ink, which appears to read 'Luigi Macagnino'. To the right of the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the text: 'Dr. Ing. MACAGNINO LUIGI', 'Esp. Qualificato', '3° Grado - N. 587', and 'L. 12.10.1986 - Vig. Urbana'.

## **5. FASI DI LAVORAZIONE DA CONTROLLARE**

Le fasi di lavorazione in cui si vuole attuare il controllo sono:

- ingresso del materiale e scarico;
- eventuali fasi di lavorazione;
- uscita del materiale dall'impianto.

## **6. VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA RADIAZIONI IONIZZANTI**

La nuova normativa individua alcune attività lavorative di raccolta e deposito di materiali per le quali sussiste l'obbligo di effettuare la sorveglianza radiometrica sui predetti materiali al fine di rilevare la presenza di livelli anomali di radioattività o di eventuali sorgenti dismesse; l'attività che svolge l'Azienda in questione rientra tra le attività per le quali sussiste tale obbligo.

Le sorgenti radioattive generalmente si classificano in relazione alla loro forma fisica e al tipo di rischio che esse presentano. Si distinguono quindi:

**SORGENTI SIGILLATE:** formate da materie radioattive solidamente incorporate in materie solide e di fatto inattive o incapsulate in un involucro inattivo rigido (solitamente di acciaio o materiale plastico) che presentano una resistenza sufficiente per evitare, in condizioni normali di impiego, dispersione di materie radioattive (contaminazione).

**SORGENTI NON SIGILLATE:** formate da materie radioattive utilizzate nello stato fisico in cui si trovano (generalmente polveri, liquidi o gas) senza nessun incapsulamento e per le quali, quindi, non può essere esclusa la dispersione.

Esempi di sorgenti radioattive che potenzialmente potrebbero confondersi tra il materiale ferroso o rifiuti che ha intenzione di trattare l'Azienda sono:

- Stronzio 90 radioisotopo presente nei rilevatori di spessore;
- Cobalto 60 radioisotopo presente negli indicatori di livello di serbatoi;

- Americio 241 o Radio 226 radioisotopi presente nei rilevatori di fumo;
- Americio 241 o Radio 226 radioisotopi presente nei parafulmini;
- Torio 232 radioisotopo presente in alcune lenti con alto indice di rifrazione, utilizzati in apparecchiature scientifiche e fotografiche
- Nichel 63 radioisotopo presente nei gascromatografi;
- Cesio 137 radioisotopo utilizzato per calibrare strumenti di misura;
- Carta o cartoni contaminati da traccianti utilizzati nei Servizi di Medicina Nucleare o in applicazioni industriali;
- Carta assorbente utilizzata per pulizia di superfici contaminate;
- Contenitori in cartone utilizzati per il trasporto di fiale in vetro contenenti tracciante radioattivo.

I “rischi radiologici” che si possono generare in seguito al ritrovamento di “sorgenti radioattive” tra i rifiuti non pericolosi sono:

- **Rischio di irradiazione esterna per gli operatori:** quando una persona si espone all’irraggiamento di una sorgente radioattiva senza che ne venga in alcun momento a contatto.
- **Rischio di contaminazione degli ambienti di lavoro:** esiste il rischio di contaminazione in tutti i casi in cui un isotopo radioattivo si trovi sotto forma non sigillata allo stato di polvere, liquido o gas e viene introdotto all’interno dello stabilimento entrando così, nel ciclo di lavorazione (per esempio, qualsiasi oggetto contaminato da liquido radioattivo).
- **Rischio di contaminazione interna per gli operatori:** la contaminazione interna per gli operatori può avvenire attraverso l’ingestione e l’inalazione di radionuclidi presenti sulle superfici di lavoro contaminate o sospesi nell’aria a causa di una evaporazione dalle superfici contaminate.



Nel corso delle operazioni di routine, che possono essere effettuate dal personale dell'Azienda, il rischio di irradiazione esterna e di contaminazione interna è limitato alla possibilità di rilevare una anomalia radiometrica nei carichi.

Tuttavia le indicazioni e l'addestramento che riceveranno ("Istruzioni operative per il controllo della radioattività sui carichi di rifiuti in ingresso e uscita dall'impianto") permettono di avere basse esposizioni.

**VALUTAZIONE DEL RISCHIO IRRADIAZIONE ESTERNA**  
**PER GLI OPERATORI DELL'AZIENDA**

- rischio basso\* - dose  $\ll$  1mS/anno (limite stabilito per la popolazione)

**VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONTAMINAZIONE INTERNA**  
**• PER GLI OPERATORI DELL'AZIENDA**


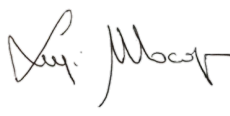
- rischio basso\* - dose  $\ll$  1mS/anno (limite stabilito per la popolazione)

**VALUTAZIONE DEL RISCHIO CONTAMINAZIONE AMBIENTI DI LAVORO**  
**DELL'AZIENDA**

- rischio basso\* - dose  $\ll$  1mS/anno (limite stabilito per la popolazione)

\*Ai fini della presente relazione tecnica al Livello di Rischio vengono attribuiti sei possibili valori:

Livello di Rischio :
➤ <u>Nulla</u> : allo stato attuale delle conoscenze non vi è alcuna possibilità né teorica né pratica di raggiungere un livello potenziale di danno.
➤ <u>Molto Basso</u> : non vi è alcuna notizia di raggiungimento del livello potenziale di danno sia nella propria realtà lavorativa che in realtà analoghe.
➤ <u>Basso</u> : vi è notizia del raggiungimento del livello potenziale di danno nella propria realtà lavorativa o in realtà analoghe in almeno una occasione negli ultimi (3/10 ) anni, senza tuttavia che si sia verificato alcun evento dannoso.
➤ <u>Medio</u> : vi è notizia del raggiungimento del livello potenziale di danno nella propria realtà lavorativa o in realtà analoghe in più di una occasione negli ultimi (3/10) anni, oppure si è verificato un evento dannoso negli ultimi (3/10) anni in realtà analoghe.
➤ <u>Alto</u> : si è verificato un evento dannoso nella propria struttura o più di un evento dannoso in realtà analoghe.
➤ <u>Molto Alto</u> : si è verificato più di un evento dannoso nella propria struttura



Si riporta una valutazione di dose per il personale soggetto ad irradiazione esterna (per esempio gli autisti), ipotizzando che uno di questi abbia guidato il suo mezzo per tutte le otto ore lavorative. Si ricorda che la popolazione in generale può essere assoggettata ad una dose massima di 1 mSv/anno (1.000.000 nSv/anno –1000 µSv/anno). Se lo strumento rileva 0,5 µSv/anno, un individuo della popolazione potrà sostare in tale posizione per 2.000 ore, senza che si possa prevedere un danno apprezzabile da radiazioni.

**Valutazione per otto ore di lavoro**

<b>Intensità di dose misurata</b>	<b>Dose assorbita µSv</b>
<b>0,5 µSv/h</b>	<b>4</b>
<b>1 µSv/h</b>	<b>8</b>
<b>2 µSv/h</b>	<b>16</b>
<b>10 µSv/h</b>	<b>80</b>
<b>15 µSv/h</b>	<b>120</b>
<b>20 µSv/h</b>	<b>160</b>
<b>50 µSv/h</b>	<b>400</b>
<b>100 µSv/h</b>	<b>800</b>

## **7. VALUTAZIONE DELLA DOSE AL NASCITURO**

Il D.Lgs. 151/2001 pone particolare attenzione alla salvaguardia della maternità e della salute del nascituro limitando le attività lavorative della donna in gravidanza che potrebbero esporre il nascituro ad una dose che ecceda 1 mSv durante il periodo della gravidanza (Art.8, comma 1). Vengono altresì regolamentati i lavori che comportano esposizione a radiazioni ionizzanti per sette mesi dopo il parto (Allegato A, lettera D).

Lo stesso decreto sancisce l'obbligo del datore di lavoro di:

- Valutare i rischi per la sicurezza e la salute delle lavoratrici (Art.11, comma 1) e, in particolare, i rischi di esposizione a radiazioni ionizzanti (Allegato C, comma 1, lettera d);

<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--

- Informare le lavoratrici e i loro rappresentanti per la sicurezza sui risultati della valutazione e sulle conseguenti misure di protezione e di prevenzione adottate (Art.11, comma 2);
- Adottare le misure necessarie affinché l'esposizione al rischio delle lavoratrici sia evitata, modificandone temporaneamente le condizioni o l'orario di lavoro, qualora i risultati della valutazione rivelino un rischio per la sicurezza e la salute delle lavoratrici (Art.12, comma 1).

Considerato che il limite di dose per le lavoratrici gestanti è di **1 mSv/anno** e che tra le lavoratrici dell'azienda in questione ci possono essere lavoratrici che effettuano il controllo radiometrico strumentale, a titolo cautelativo si stabilisce che nel momento in cui la lavoratrice dovesse comunicare al datore di lavoro il suo stato di gravidanza, questa verrà allontanata momentaneamente dell'attività del controllo radiometrico sui mezzi fino a sette mesi dopo il parto.

## **8. INDIVIDUAZIONE DELLE MISURE DI PROTEZIONE E PREVENZIONE E RELATIVO PROGRAMMA DI ATTUAZIONE**

Lo scopo primo che si prefigge la protezione contro le radiazioni ionizzanti è quello di ridurre al minimo le dosi assorbite dai lavoratori esposti a rischi radiologici e comunque di contenere tali dosi entro i limiti della dose massima ammissibile e di garantire che il numero di tali lavoratori venga limitato all'indispensabile per le esigenze di esercizio.

Il rischio radiazioni ionizzanti nella società "CAVE MARRA ECOLOGIA S.r.l." è un rischio medio, pertanto per poter garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione da eventi che potrebbero comportare esposizioni alle radiazioni ionizzanti ed evitare la contaminazione dell'ambiente la società, si è dotata di strumenti di verifica e controllo tecnologicamente avanzati. In particolare, si utilizzerà nell'Azienda un rivelatore di radiazione portatile della società ACN "Gammapocket MF" modello "GPK-02-075/20", mediante il quale vengono effettuati tutti i controlli radiometrici sui carichi in ingresso/uscita allo




<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--

stabilimento. Tale strumento è custodito ed è utilizzato dal personale operante nell'impianto, che ha effettuato un corso di formazione all'utilizzo dello stesso. Il rivelatore portatile è fornito di manuale d'istruzione e della documentazione di collaudo da parte del fornitore.

La strumentazione è conforme alla norma UNI 10897(2016); essa è in grado di rilevare valori inferiori a 0,1 µGy/h. Tale strumento sarà custodito ed utilizzato dal personale operante nell'impianto, che effettuerà un corso di formazione all'utilizzo dello stesso.



L'Azienda ha stipulato, inoltre, una convenzione con l'Esperto in Radioprotezione, **Dr. Ing. Luigi MACAGNINO**, Esperto Qualificato di III grado con N. 587 dell'elenco tenuto dal Min. del Lavoro e Prev. Sociale, che oltre a intervenire in caso di allarme segnalato dal rivelatore di radiazione fisso, effettuerà un controllo radiometrico, con periodicità semestrale dove viene svolta l'attività, per verificare la situazione relativa alla potenziale esposizione e contaminazione radioattiva presente nei pressi dei posti operatore.

Nell'ambito della formazione dei lavoratori si effettuerà un "Seminario di Radioprotezione", con la scopo di formare i lavoratori dell'Azienda a individuare in modo veloce, anche visivo un potenziale rifiuto radioattivo. Durante il seminario, in particolare si parlerà:

- sui rischi specifici delle sorgenti di radiazioni ionizzanti;
- sul riconoscimento visivo di potenziali fonti da radiazioni (ad esempio apparecchi recanti indicazioni o contrassegni che rendono chiaramente desumibile la presenza di radioattività). Per questo motivo si faranno vedere immagini di alcune tipologia di rottame potenzialmente radioattivo.

## **9. PROGRAMMA DI PROTEZIONE E PREVENZIONE**

Il livello di radioattività che viene rilevato dal rivelatore "**Gammapocket MF**" modello "**GPK-02-075/20**" dipende essenzialmente dai seguenti fattori:



- Tipologia della sorgente e sua attività;
- Assorbimento della radiazione emessa dalla sorgente da parte del carico frapposto tra la sorgente stessa ed il rivelatore;
- E dalla posizione della sorgente all'interno del carico.

E' di fondamentale importanza, prima di effettuare rilevazioni con gli strumenti, valutare il livello di radioattività dovuto al fondo naturale. Ottemperato a quest'obbligo si può procedere ad effettuare le rilevazioni dei carichi in ingresso/uscita presso l'Azienda; se il portatile non segnala presenza di livelli anomali di radioattività si potrà procedere allo smaltimento od al trattamento dei rifiuti tal quali con le modalità ordinarie dello stabilimento.

Se, invece, il portatile segnala la presenza di un'anomalia del fondo naturale (ogni misura che superi del 50% il valore del "fondo naturale", deve essere ritenuta indicativa di una anomalia radiometrica del carico) si consiglia di ripetere due volte il controllo e se l'allarme viene confermato è necessario attivare il seguente programma di protezione e prevenzione:

- Bloccare gli accessi all'impianto
- Avvertire immediatamente il responsabile dell'impianto
- Provvedere ad allontanare tutte le persone eventualmente presenti nell'intorno, disporre che il conduttore del mezzo lo porti fino alla zona prevista per la "Sosta Controllata" e attendere l'arrivo dell'EQ.

Successivamente alla presenza dell'Esperto Qualificato:

- spargere nell'area predisposta, dopo aver depositato a terra una guaina impermeabile, il carico contenuto nel mezzo un poco per volta;
- individuare la sorgente mediante misurazioni;
- prelevare campioni per la caratterizzazione se possibile e necessario;
- confinare la sorgente nel box predisposto e chiudere a chiave;
- Verificare la contaminazione residua e se necessario bonificare la zona utilizzata per la ricerca e il mezzo di trasporto;

<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--

- Provvedere, se necessario, alla spedizione della sorgente ad un centro autorizzato.

L'Esperto Qualificato, una volta identificata la sorgente radioattiva presente nel carico, porrà in atto una delle seguenti procedure:

- a) se le misure indicheranno la sola presenza di radionuclidi con tempo di dimezzamento inferiore a settantacinque giorni, e concentrazione minore di 1Bq/g., consentirà lo scarico nell'apposita area ed isolerà il materiale contaminato nell'apposito "Box chiuso a chiave", dove rimarrà per un tempo sufficiente al suo decadimento (fino a quando il livello di radioattività non presenterà più un'anomalia del fondo), quindi si potrà procedere allo smaltimento o al trattamento dei materiali presenti nel carico con le modalità ordinarie dello stabilimento;
- b) se le misure indicheranno la presenza di radionuclidi con tempo di dimezzamento superiore a settantacinque giorni, si informeranno le autorità competenti (richiedendo ove necessario tramite il Prefetto competente per territorio l'ausilio delle strutture di protezione civile, per misure idonee ad evitare l'aggravamento del rischio per i lavoratori e la popolazione), per avviare le idonee procedure volte ad identificare da un lato le responsabilità dell'improprio smaltimento e dall'altro le procedure da porre in essere per la corretta gestione di tali materiali.

**Presso la società "CAVE MARRA ECOLOGIA S.r.l."** l'Esperto Qualificato **Dr. Ing. Luigi Macagnino**, seguendo le indicazioni del Legale Rappresentante della società, ha individuato:

1. l'area di "**Sosta Controllata**", contrassegnata sulla planimetria allegata, dove sosterrà il mezzo che ha dato segnale di allarme in seguito a misurazione con rivelatore di radiazione;

<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--

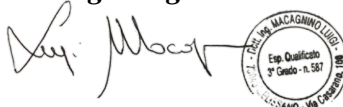
2. l'area per spargimento rifiuto/rottame denominata “**Area per spargimento rifiuto/rottame**” adiacente alla “Sosta Controllata”, in tale area si effettuerà la ricerca della sorgente radioattiva;
3. “**Box chiuso a chiave**” in cui effettuare il confinamento del materiale radioattivo in attesa dell'esaurimento dei tempi di dimezzamento o in attesa di recupero da parte di società autorizzate.

## **10. DOTAZIONI DA TENERE A DISPOSIZIONE PRESSO L'AZIENDA**

Presso l'impianto si dovrà disporre sempre del seguente materiale:

1. N.2 teloni di plastica, di misure adeguate, da posare per terra prima dello svuotamento del mezzo e per ricoprire il materiale depositato per terra.
2. Tute e copri scarpe in tyvek.
3. Occhiali.
4. Guanti a perdere.
5. Mascherine.
6. N.2 fusti da circa 60-80 litri con chiusure “tipo sci”.
7. Bustoni di plastica da inserire nei fusti.
8. Pinza o manipolatore lungo.
9. Nastri colorati, pennarello indelebile e paline per la delimitazione del mezzo allertato.
10. N.2 cartelli di pericolo con il simbolo di radioattività.

**L'Esperto di Radioprotezione**  
**Dott. Ing. Luigi MACAGNINO**



The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to read 'Luigi Macagnino'. To the right of the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the text 'Dott. Ing. MACAGNINO LUIGI' around the top inner edge, 'Esp. Qualificato' in the center, '3° Grado - n. 587' below that, and '31.05.2022 - Vig. Ordinaria' around the bottom inner edge.

## **CAVE MARRA ECOLOGIA s.r.l.**

**Sede Operativa : Via R. Fonte - Z. I. "Nardò-Galatone" – lotto 207–**


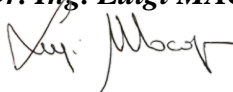
**– 73044 GALATONE (LE) –**

***ISTRUZIONI OPERATIVE PER IL CONTROLLO  
DELLA RADIOATTIVITA' SUI CARICHI DI ROTTAMI  
IN INGRESSO E IN USCITA ALL'IMPIANTO  
"SORVEGLIANZA RADIOMETRICA"  
– Rif. Art. 72 del D. Lgs. n.101/2020 –***

**31 MAGGIO 2022**

***ESPERTO DI RADIOPROTEZIONE DI 3° GRADO N.587  
Art.72, comma 2 D.Lgs.101/2020***

***Dr. Ing. Luigi MACAGNINO***



## **1. rifiutiPREMESSA**

La procedura di sorveglianza sugli eventi accidentali, di seguito riportata, può essere intesa come soddisfacimento dell'art.72 del D. Lgs. 101/2020, che impone l'attestazione dell'avvenuta sorveglianza radiometrica sui rifiuti/rottami metallici all'ingresso degli stabilimenti di raccolta e fusione; tale procedura è relativa all'individuazione delle azioni necessarie alla ricerca e all'eventuale recupero di sorgenti radioattive, nelle attività di commercio e manipolazione di rottami metallici presso lo stabilimento dell'Azienda **CAVE MARRA ECOLOGIA** s.r.l. nella Zona Industriale di GALATONE – Via R. Fonte - lotto 207.

## **2. INFORMAZIONI GENERALI SULLA SOCIETA'**

RAGIONE SOCIALE	<b>CAVE MARRA ECOLOGIA s.r.l.</b>
SEDE OPERATIVA	<b>Galatone - Via R. Fonte – Z. I. “Nardò-Galatone” – lotto 207–</b>
Part. IVA	<b>P.I. : 03058840756</b>
AMMINISTRATORE UNICO	<b>Sig. MARRA FABIO</b>
GENERALITA' AMMINISTRATORE UNICO	nato a Galatone il 20.07.1967
SERVIZI EROGATI	<ul style="list-style-type: none"><li>• Raccolta rifiuti speciali di vario genere: rifiuti prodotti da agricoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti.</li></ul>

<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--

### 3. NORMATIVA E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

**D. Lgs. 101/2020 Art.72**

**REGOLAMENTO (UE) n. 2013/59/EURATOM**

**NORMA UNI 10897 (2016)** “Carichi di rottami metallici – Rivelazione di radionuclidi con misure X e gamma”

**IAEA TECDOC 1312 (2002)** “Detection of radioactive materials at borders”

### 4. DESCRIZIONE DELL'ATTIVITA' LAVORATIVA

L'Azienda, svolge attività di recupero rifiuti non pericolosi: raccolta rifiuti speciali di vario genere - rifiuti prodotti da agricoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti (ad esempio alimenti scaduti di cui i negozianti si devono disfare) ma che non sono idonei ad essere riciclati. La società intende eseguire esclusivamente la “separazione dell'imballo dal contenuto”. In tal modo sarà separato il contenuto dall'imballo (cartone, alluminio o altro metallo, plastica, ecc.). Le due frazioni separate saranno inviate una all'organico, l'altra (imballo) alla rispettiva filiera di recupero.

Con il passaggio del carico delle sopracitate categorie di materiali in entrata nello stabilimento, attraverso un rivelatore di radiazione portatile della ditta ACN “Gammapocket MF” modello “GPK-02-075/20”, in dotazione all'azienda, si esaminerà un'eventuale presenza di radioattività, evitando quindi pericoli di contaminazione ambientale e civile; successivamente si procederà alla pesatura e allo smistamento secondo le diverse tipologie di materiale, nelle aree idonee alla lavorazione; il materiale verrà quindi cernito, imballato e/o impacchettato in maniera omogenea.

L'impianto, infatti, dispone dell'attrezzatura (presse e presse cesoie per il taglio meccanico) necessaria ad adeguare volumetricamente i materiali al fine di renderli pronti per poter essere immessi nei normali cicli di produzione. Una volta

ottenuta la materia prima secondaria, a seguito della loro trasformazione, i materiali verranno accatastati nella apposita area di stoccaggio, suddivisi per tipologia.

## **5. FASI DI LAVORAZIONE DA CONTROLLARE**

Le fasi di lavorazione in cui si attuerà il controllo sono:



- ingresso del materiale e scarico;
- eventuali fasi di lavorazione (deconfezionamento, frantumazione, cesoiatura, vaglio, scelta, consolidamento del carico, etc.);
- uscita del materiale dall'impianto.

## **6. STRUMENTAZIONE**

Al fine di evitare situazioni di rischio radiologico associate alla ricezione e lavorazione di materiale contenente sostanze radioattive, l'Azienda dispone di uno strumento di verifica e controllo tecnologicamente avanzato. In particolare si utilizzerà presso l'azienda un rivelatore di radiazione portatile completo di sonda ed asta allungabile, mediante il quale verranno effettuati tutti i controlli radiometrici sui carichi in ingresso/uscita allo stabilimento. In particolare si utilizzerà il "Monitor portatile GammaPocket/MF"

**Caratteristiche della Sonda :**

1. Sonda a scintillazione a NaI (Tl) da 2"x2" (X – gamma)
2. Range di energia : 60 KeV – 1700 KeV
3. Tubo : fotomoltiplicatore schermato magneticamente all'esterno
4. Diametro finestra : 7,0 cm
5. Area attiva : 15 cm<sup>2</sup>
6. Sensibilità : maggiore di 600 cps/μR/h (<sup>137</sup>Cs gamma) –
7. Equivalente di Rateo di dose ambientale : 0,03 – 100 μSv/h
8. Equivalente di dose ambientale : 0,03 μSv – 0,3 Sv

La strumentazione è conforme alla norma UNI 10897(2016); essa è in grado di rilevare valori inferiori a 0,1 µGy/h. Tale strumento sarà utilizzato dal personale operante nell'impianto, che ha effettuato un corso di formazione all'utilizzo dello stesso. Il portale è fornito di manuale d'istruzione e della documentazione di collaudo da parte del fornitore.

L'azienda ha stipulato, inoltre, una convenzione con l'Esperto di Radioprotezione, **Dr. Ing. Luigi MACAGNINO**, Esperto Qualificato di III grado con N. 587 dell'elenco tenuto dal Min. del Lavoro e Prev. Sociale, che oltre a intervenire in caso di allarme segnalato dal rivelatore di radiazione fisso/portatile, effettuerà un controllo radiometrico, con periodicità semestrale, presso l'Azienda, al fine di verificare la situazione relativa alla potenziale esposizione e contaminazione radioattiva presente nei pressi dei posti operatore.

Il corretto funzionamento della strumentazione impiegata per i controlli radiometrici sarà verificato dall'Esperto di Radioprotezione con periodicità semestrale. In particolare l'Esperto di Radioprotezione verificherà:

- il segnale fornito dal portale strumento durante la misura del fondo ambientale
- il segnale fornito in presenza di una sorgente di riferimento (controlli di buon funzionamento con sorgente di prova Cs -137)
- l'intervento del segnale di allarme.

Eventuali carenze e disfunzioni dovranno essere immediatamente segnalate all'Amministratore della società affinché venga prontamente richiesto l'intervento di manutenzione/riparazione.

## **7. CONTROLLO DEI CARICHI IN INGRESSO E IN USCITA DALLO STABILIMENTO E REGISTRAZIONE DEI RISULTATI**

I rifiuti in ingresso allo stabilimento saranno accompagnati da idoneo formulario di identificazione riportante, il mezzo di trasporto con targa, la tipologia di materiale conferito, la provenienza e il peso presunto. L'accesso allo





stabilimento sarà possibile solamente in presenza di personale incaricato dall'Azienda. L'accesso allo stabilimento sarà possibile solamente in presenza di personale incaricato dall'Azienda. L'accesso di ciascun carico di rifiuti nello stabilimento è subordinato al controllo della presenza di radioattività, realizzato utilizzando il rilevatore portatile completo di sonda e asta allungabile; tale rilevatore sarà in grado di valutare un superamento o no del livello di radioattività dovuto al fondo naturale. Pertanto, è di fondamentale importanza, determinare tale valore di fondo naturale da radiazioni prima di effettuare rilevazioni sui carichi in ingresso presso l'azienda. Il fondo naturale si verifica in assenza di carico, a 1 m dal suolo, nella posizione in cui verrà effettuata la prova, all'inizio di una serie di misure.

Il fondo di riferimento, si definisce per ciascun carico, come la media fra due rilevazioni in punti di riferimento a 20 cm dalla superficie del mezzo. In questo modo si verifica anche l'eventuale disomogeneità del carico.

Soglia di allarme e anomalia radiometrica: ogni rilevazione che abbia esito superiore al doppio del fondo di riferimento o superiore al fondo ambientale (circa 1,5 volte il f.a.) è da ritenersi anomalia radiometrica.

Un segnale acustico segnala in modo evidente e immediato al preposto all'accettazione del materiale eventuali superamenti delle soglie di allarme prefissate.

Il controllo radiometrico eseguito in modo continuo e costante sui carichi di rifiuti in ingresso dovrebbe garantire anche la non radioattività sui carichi in uscita, che saranno comunque monitorati.

Il controllo radiometrico sui carichi in ingresso sarà eseguito sia quando il rifiuto è ancora all'interno del vano di carico dell'automezzo sia quando il rifiuto è stato già scaricato a terra in cumulo. Il materiale scaricato dovrà essere disposto in modo da costituire uno strato il più possibile sottile. Al momento dello scarico e nel corso delle successive fasi di lavorazione, l'operatore effettuerà, un controllo visivo sui rottami metallici al fine di identificare eventuali simboli o indicazioni di materiale radioattivo presenti su parti o oggetti contenuti nel carico. In questo

<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--

modo la descritta fase gestionale consentirà un controllo puntuale sul materiale conferito.

La medesima procedura gestionale di controllo sarà eseguita sul materiale in uscita dallo stabilimento e la rilevazione sarà eseguita quando il rifiuto è già stato caricato nell'automezzo.

Tutti i carichi in ingresso ed in uscita saranno sottoposti a controllo e riportati sulle schede **mod. 1/A e 1/B** allegate alla presente (o foglio elettronico in excel). Per ciascun controllo eseguito sarà apposto, inoltre, un timbro sui documenti di ingresso/uscita attestante l'avvenuta verifica. Il timbro riporterà una dicitura del tipo riportato nell'**Allegato N.1** alla presente relazione.

Gli operatori dell'Azienda incaricati ad eseguire i controlli radiometrici saranno adeguatamente formati e informati:

- sulle modalità di utilizzo della strumentazione;
- sui rischi specifici delle sorgenti di radiazioni ionizzanti;
- sul riconoscimento visivo di potenziali fonti da radiazioni (ad esempio apparecchi recanti indicazioni o contrassegni che rendono chiaramente desumibile la presenza di radioattività) al fine di individuare in modo veloce e visivo un potenziale rottame radioattivo. A tal fine possono essere utili le immagini riportate nell'**Allegato N.2** alla presente, dove vengono messi in evidenza eventuali oggetti che possono nascondere insidie radioattive.

## 8. PROCEDURA DA SEGUIRE IN CASO DI ALLARME

In caso di anomalia radiometrica su carico di rottame metallico non è assolutamente possibile respingere e far allontanare il carico. La presenza di anomalia radiometrica e il sospetto di presenza di una sorgente radioattiva fa modificare la natura del carico che può essere definito "carico di materiale potenzialmente radioattivo" che deve rispondere alle norme per il trasporto su strada di materiali radioattivi.

Nel caso di segnale di allarme radiometrico su carico in ingresso allo stabilimento, l'addetto procederà come segue:

<b>Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO</b> <b>E.Q. 3° GRADO N.587</b> <b>31.05.2022</b>	<b>RELAZIONE TECNICA INERENTE LA</b> <b>VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI</b> <b>IONIZZANTI</b>
--	--

A. L'addetto ai controlli procederà con il controllo del veicolo per la verifica di:

- eventuali falsi allarmi (verificherà che l'allarme non sia dovuto a presenza di materiali refrattari o di altri materiali, diversi dai rottami e non destinati alla lavorazione, che possono contenere isotopi radioattivi; verificherà, inoltre, che l'autista non sia stato sottoposto da poco tempo a controlli di medicina nucleare)
- conferma di una zona critica nel carico; in questo caso procederà ad informare l'Amministratore Unico dello stabilimento e l'Esperto di Radioprotezione. Quindi, in presenza di allarme, l'operatore farà spostare il mezzo nell'apposita area prevista, riportata sulla planimetria allegata come **"Area di sosta per i mezzi con potenziale carico di sorgenti radioattive"**, farà allontanare tutte le persone presenti e delimiterà la zona con appositi paletti muniti di catenella e segnaletica triangolare con il simbolo di radiazioni.

B. L'E. Q. per prima farà una valutazione del livello di rischio/allarme.

#### **VALUTAZIONE DEL LIVELLO DI ALLARME**

L'Esperto Qualificato effettua una valutazione del livello di allarme nel seguente modo:

1. Azzerare lo strumento in zona indenne da radiazioni e prendere nota del valore di fondo.
2. Avvicinarsi al mezzo fino a che si rileva segnale di attività radiologica. Segnare valore e distanza del rilevamento minimo percepibile in ogni direzione.
3. Effettuare sui quattro lati del mezzo alla distanza di un metro la misura di dose e confrontarla con i limiti riportati in tabella.

Tipo di allarme	$\mu\text{Sv/h}$ a 1 metro
<b>ATTENZIONE</b>	<b>Meno di 0,5</b>

Dr. Ing. LUIGI MACAGNINO E.Q. 3° GRADO N.587 31.05.2022	RELAZIONE TECNICA INERENTE LA VALUTAZIONE RISCHIO RADIAZIONI IONIZZANTI
---	---

ALTO	Più di 0,5 ma meno di 1
ALTISSIMO	Maggiore di 1

Successivamente :

- spargere nell'area predisposta, riportata nella planimetria allegata con **“Area per spargimento carico”**, dopo aver depositato a terra una guaina impermeabile, il carico contenuto nel mezzo un poco per volta;
- individuare la sorgente mediante misurazioni;
- prelevare campioni per la caratterizzazione se possibile e necessario;
- confinare e mettere in sicurezza la sorgente individuata nel **“Box predisposto”**, riportato nella planimetria allegata e chiudere a chiave;
- Verificare la contaminazione residua e se necessario bonificare la zona utilizzata per la ricerca e il mezzo di trasporto;

L'Esperto di Radioprotezione, servendosi anche di società esterne qualificate, procederà alla identificazione della sorgente radioattiva individuata presente nel carico e depositata nel “Box predisposto” e porrà in atto una delle seguenti procedure:

1. Se le misure indicheranno la sola presenza di radionuclidi con tempo di dimezzamento inferiore a settantacinque giorni, terrà la sorgente nell'area appositamente individuata **“Box predisposto”**, per un tempo sufficiente a ridurre la concentrazione a meno di 1 Bq/g (o, fino a quando il livello di radioattività non presenterà più un'anomalia del fondo), quindi si potrà procedere allo smaltimento o al trattamento dei materiali presenti nel carico con le modalità ordinarie dello stabilimento;
2. Se le misure indicheranno la presenza di radionuclidi con tempo di dimezzamento superiore a settantacinque giorni, si informeranno le autorità competenti (richiedendo ove necessario tramite il Prefetto competente per territorio l'ausilio delle strutture di protezione civile, per misure idonee ad

evitare l'aggravamento del rischio per i lavoratori e la popolazione), per avviare le idonee procedure volte ad identificare da un lato le responsabilità dell'improprio smaltimento e dall'altro le procedure da porre in essere per la corretta gestione di tali materiali. Le azioni previste per il recupero della sorgente verranno effettuate da una squadra di personale classificato ai fini del rischio radiologico ed appartenente ad una Società specializzata tipo (CAMPOVERDE, PROTEX, NUCLECO, MIT NUCLEARE o altre).

## **9. DOTAZIONI DA TENERE A DISPOSIZIONE PRESSO L'AZIENDA**

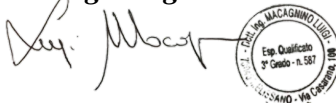
Presso l'impianto si dovrà disporre sempre del seguente materiale:

1. N.2 teloni di plastica, di misure adeguate, da posare per terra prima dello svuotamento del mezzo e per ricoprire il materiale depositato per terra.
2. Tute e copri scarpe in tyvek.
3. Occhiali di protezione.
4. Guanti a perdere.
5. Mascherine.
6. N.2 fusti da circa 60-80 litri con chiusure "tipo sci".
7. Bustoni di plastica da inserire nei fusti.
8. Pinza o manipolatore lungo.
9. Nastri colorati, pennarello indelebile e paline per la delimitazione del mezzo allertato.
10. N.2 cartelli di pericolo con il simbolo di radiazioni.

**Melissano 31.05.2022**

**L'Esperto Qualificato**

***Dott. Ing. Luigi MACAGNINO***



The image shows a handwritten signature in black ink, which appears to read 'Luigi Macagnino'. To the right of the signature is a circular official stamp. The stamp contains the text 'LUIGI MACAGNINO LUIGI' at the top, 'Esp. Qualificato' in the center, '3° Grado - n. 587' below that, and 'MELISSANO - Me. Cooper. 199' at the bottom.

## ALLEGATO N.1

Timbro da utilizzare per i carichi in ingresso/uscita

CONTROLLO DELLA RADIOATTIVITA' SUI CARICHI IN INGRESSO/USCITA

“CAVE MARRA s.r.l.” – Via R.Fonte - Z.I. lotto 207 - Galatone (LE) –

Data .....

Numero progressivo .....

All'esterno del carico non sono state rilevate situazioni anomale di radioattività.

Firma dell'operatore

.....

The block contains a handwritten signature in dark ink, which appears to be 'L. M. Carraro'. To the right of the signature is a circular official stamp. The stamp has a double border. The outer border contains the text 'CAVE MARRA s.r.l.' at the top and 'Galatone (LE)' at the bottom. The inner circle contains the text 'Esp. Qualificato' at the top, '3° Grado - n. 587' in the center, and '1981' at the bottom.

**\* Negativo = Non presenta anomalie radiometriche**

[illegible]

Data .....

Firma E. Q. Ing. Luigi Macagnino .....

**\* Negativo = Non presenta anomalie radiometriche**

[illegible]

Data .....

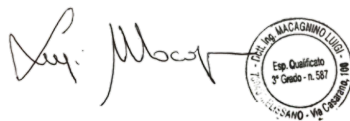
Firma E. Q. Ing. Luigi Macagnino .....

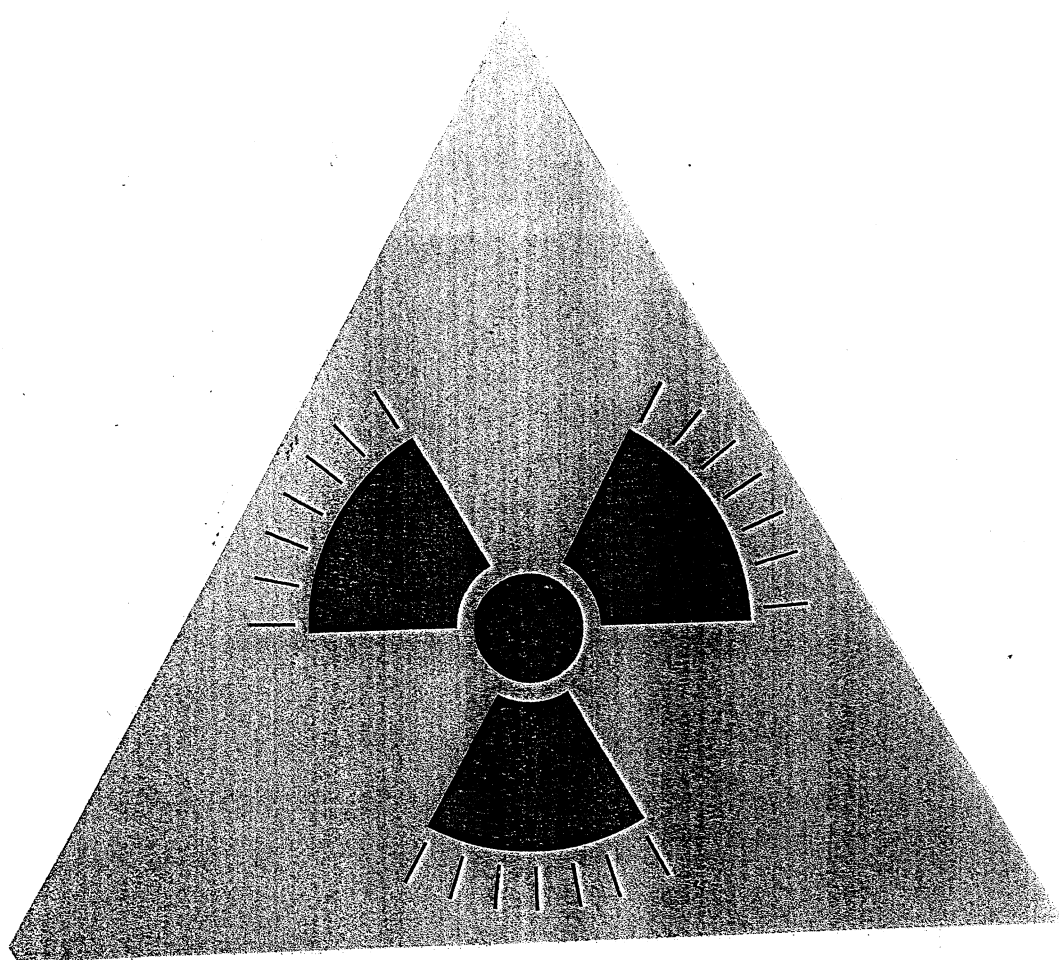


## ALLEGATO N.2

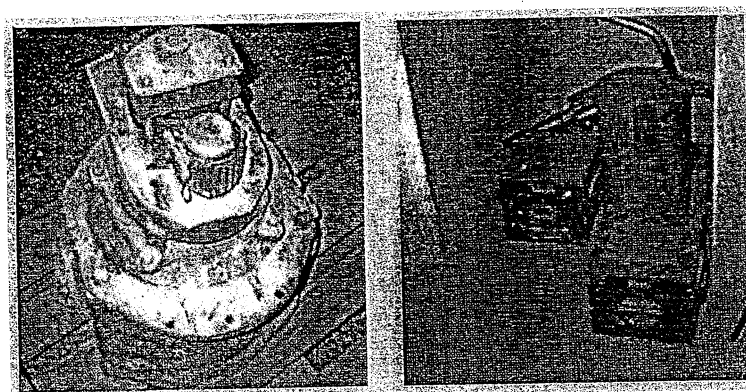
Si allegano immagini di oggetti che si possono trovare tra rottami metallici e che contengono sorgenti radioattive dismesse.

Questo al fine di individuare in modo veloce e visivo potenziali rottami radioattivi.

The block contains a handwritten signature in black ink, which appears to read 'Sig. Macagnino'. To the right of the signature is a circular official stamp. The stamp has a double border. The outer border contains the text 'MACAGNINO LIND' at the top and 'Lecce - Via Cavour 199' at the bottom. The inner circle contains the text 'Esp. Qualificato' and '1° Grado - n. 587'.



Figg. 42 a,b,c,d. Contenitori per il trasporto di sorgenti radioattive di attività medio-alta. Per la schermatura dei contenitori vengono utilizzati piombo, tungsteno oppure uranio depleto (fonte: IAEA)



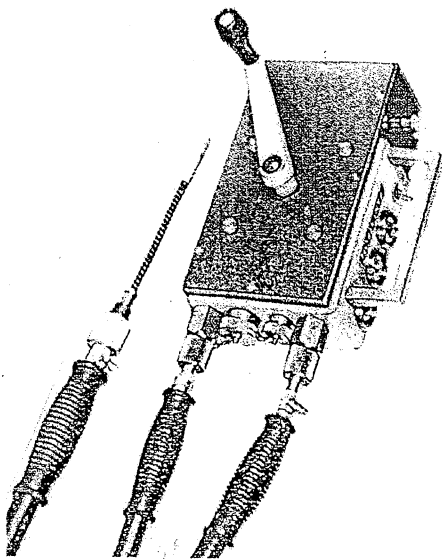


Fig. 40. Unità remota per radiografia industriale.

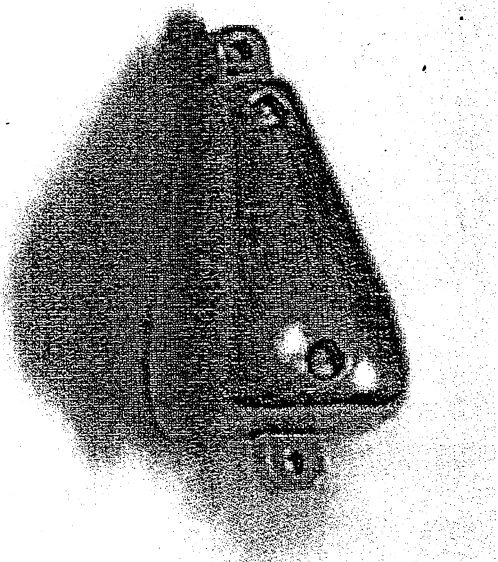


Fig. 41. Sorgente di radiografia industriale adatta a verifiche metallurgiche (USA anni '30-'40) - (Oak Ridge Ass. Univ.)

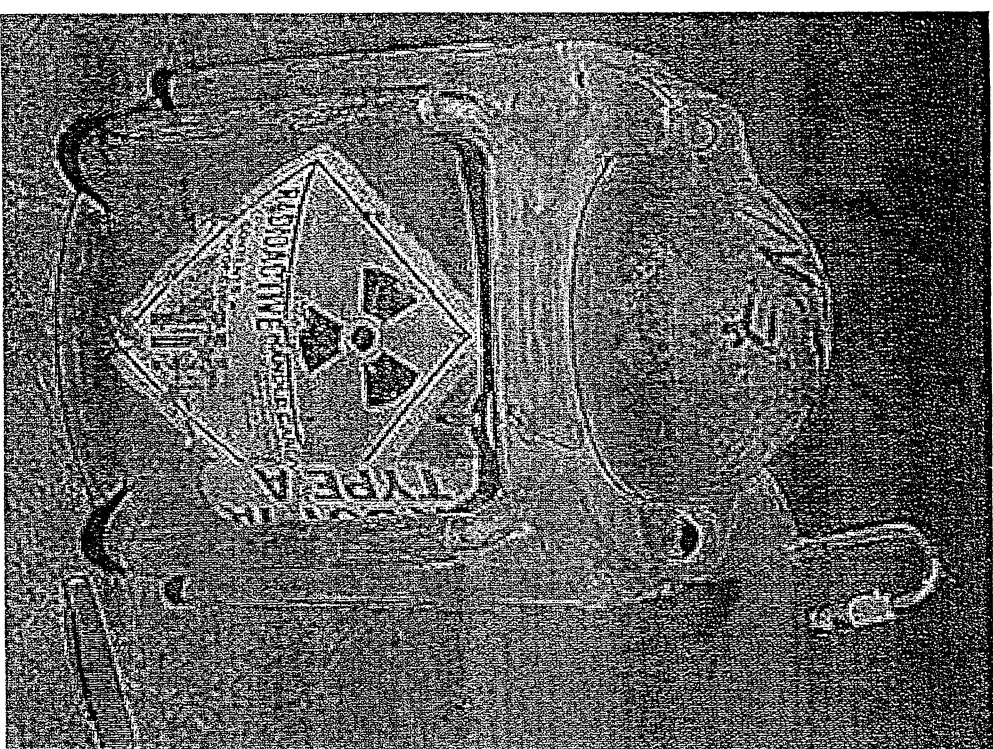



Fig. 43. Contenitore di tipo A per il trasporto di sorgenti radioattive di alta attività. (Fonte : IAEA)

Definizione	Vaseline glass
Utilizzo	Domestico
Isotopi/emissione	$^{238}\text{U}$
Attività	ignota
Aspetto	Vasellame, stoviglie, monili
Dimensioni	Variabili, in funzione del tipo di utilizzo
Rischio	Irradiazione, Contaminazione
Pericolosità	
Note	

L'aggiunta di sali di uranio conferisce una vivida colorazione gialla ai vetri. Una pratica assai diffusa nel 19° secolo, nel quale le proprietà dei nuclei atomici erano ancora del tutto ignote.

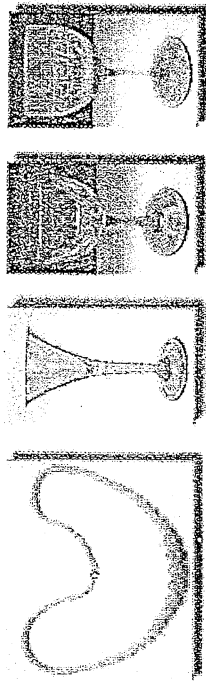


Fig. 75. Alcune manufatture "Vaseline glass" prodotte in Europa negli anni '30. Una lettura con contatore geiger sulla bottana della prima foto restituisce un valore di quasi 7000 cpm. (Barrie Skelcher, "The Big Book of Vaseline Glass").

Fig. 76. Una caraffa "Vaseline Glass" come appare in luce normale e ultravioletta, che ne esalta le caratteristiche di fluorescenza.

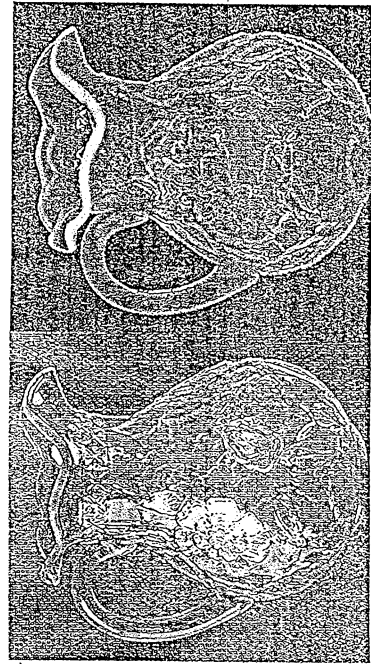


Fig. 64. Sniffer SABRE 2000 a tecnologia IMS (spettrometria a mobilità ionica) utilizzato per la rivelazione di droghe ed esplosivi. Contiene una sorgente radioattiva di  $^{63}\text{Ni}$  da 10÷15 mCi (Foto S. Sparta)

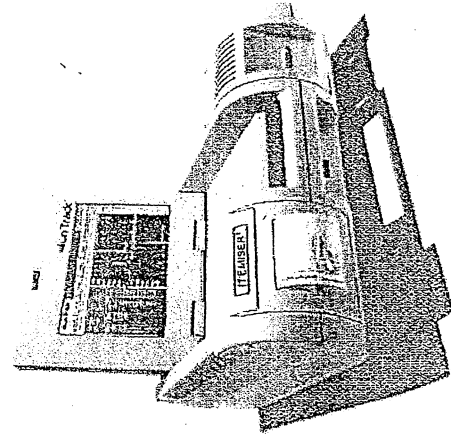


Fig. 65. Apparecchio ITEMISER ION TRACK, contenente una sorgente di  $^{63}\text{Ni}$ , atto alla rivelazione di esplosivi e narcotici. Un gran numero di questi apparecchi viene oggi utilizzato nelle postazioni di confine e negli aeroporti. (Fonte: GE)

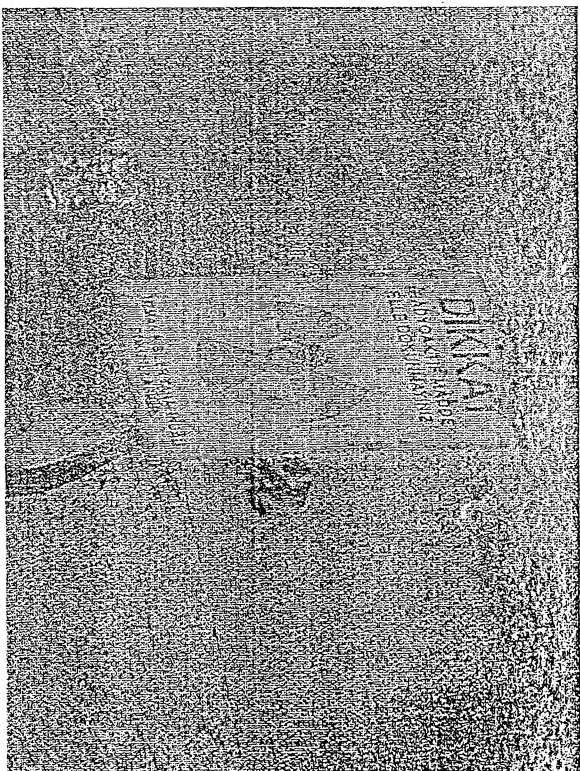


Fig. 104. Cartello di avvertimento posto alla base di un minareto di Istanbul. In Turchia sono ancora presenti migliaia di parafumini radioattivi installati sulla sommità delle moschee ed in numerosi edifici pubblici.  
(Foto S. Sparta)

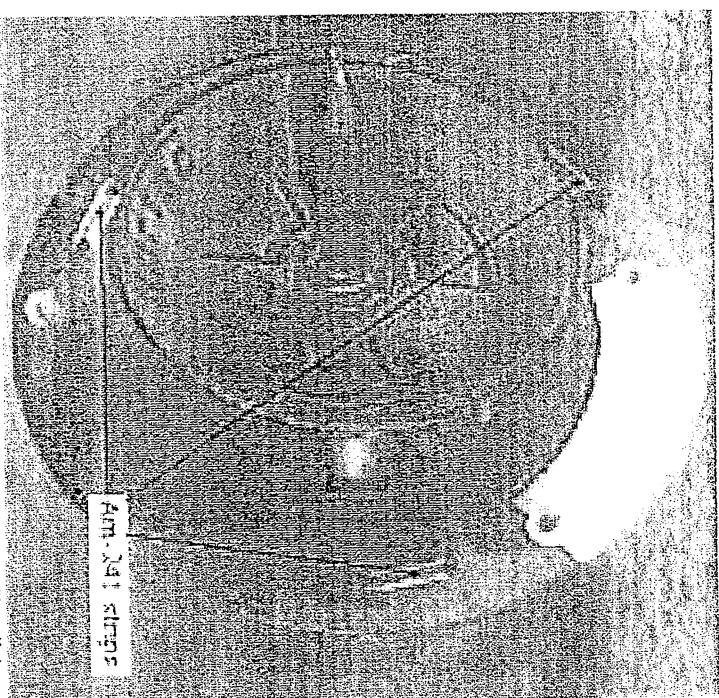
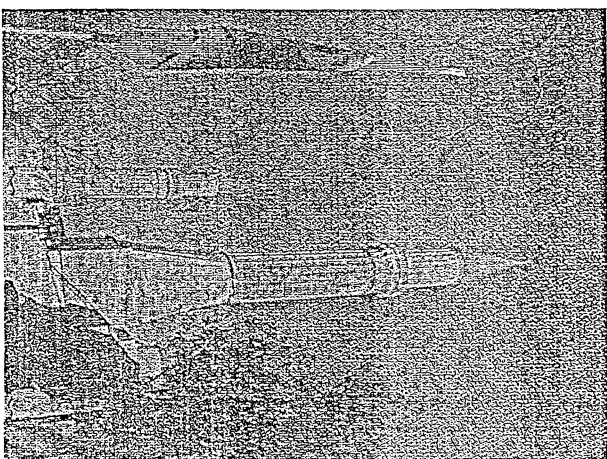


Fig. 102. Testata di parafumine con sorgenti radioattive (Brasile)

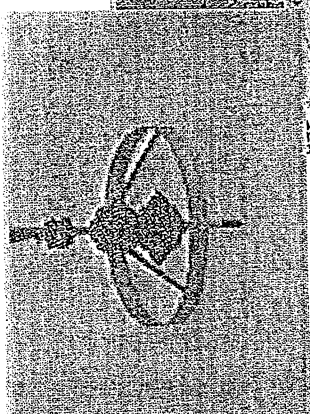
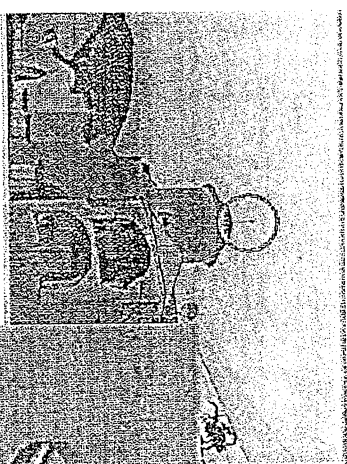


Fig. 103. Parafumine radioattivo installato sul campanile di una chiesa  
(Foto S. Sparta)



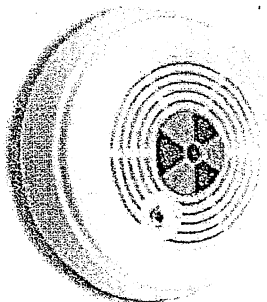
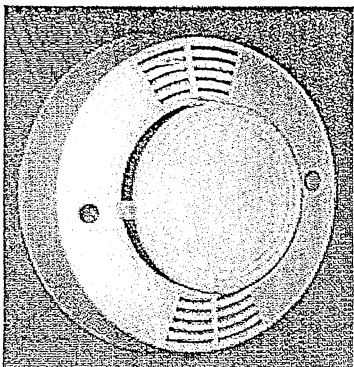


Fig. 97. Tipici rivelatori di fumo (*smoke detectors*) a camera di ionizzazione

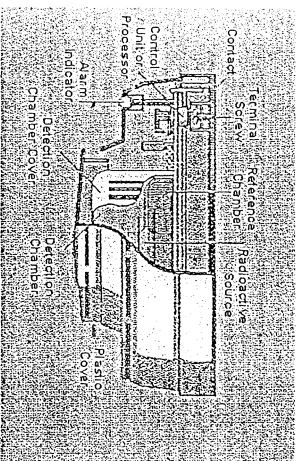


Fig. 98. Layout interno dell'apparecchio. Il diametro esterno è pari a circa 10 cm. Si noti la dimensione assai ridotta della sorgente radioattiva.

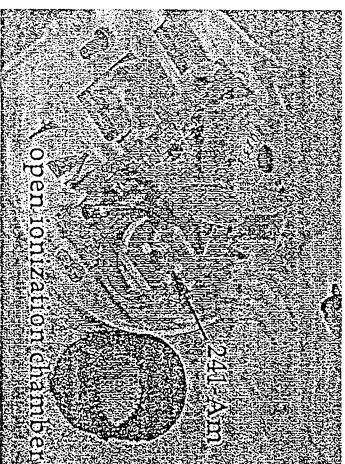


Fig. 99. Vista interna di un rivelatore di fumo a camera di ionizzazione.

Definizione  
Utilizzo  
Isotopi/emissione  
Attività  
Aspetto  
Dimensioni

Rischio

Pericolosità

Note

Exp. Qualificato  
3° Grado - n. 587  
MACAGNINO LUIGI  
VIA CANTARELLI, 1  
40138 BOLOGNA - Via Cantarelli

Rivelatori di fumo (*smoke detectors*)

Rivelazioni di polveri e fumi di combustione

$^{241}\text{Am} - ^{226}\text{Ra}$

$1\ \mu\text{C} \pm 100\ \mu\text{Ci}$

Scatole cilindriche, griglie metalliche


Le sorgenti sono generalmente costituite da semi di materiale radioattivo di piccole dimensioni, inserite all'interno dell'apparecchio

Contaminazione



Sostanzialmente nulla per irradiazione, relativamente elevata per contaminazione interna

L'Americio è stato scoperto nel 1945 durante il progetto Manhattan. Il primo campione di Americio è stato prodotto bombardando il plutonio con neutroni in un reattore nucleare all'università di Chicago. La diffusione di *smoke detectors* negli Stati Uniti è capillare e l'uso è regolato da norme che appaiono assai blande se confrontate con i regolamenti europei. Personalmente, ho acquistato senza problemi un simile apparecchio in un supermercato statunitense, ma apparecchi analoghi possono essere comprati tramite internet, addirittura in scatola di montaggio.

Definizione	Lenti ottiche
Utilizzo	Professionale - Casalino
Isotopi/emissione	$^{238}\text{U}$ - $^{232}\text{Th}$
Attività	Imprecisata
Aspetto	Obbiettivi fotografici e per astronomia
Dimensioni	Variabili a seconda dell'oggetto
Rischio	Irradiazione esterna
Pericolosità	
Note	Durante la seconda guerra mondiale, un trattamento segreto consentì agli obbiettivi costruiti dall'americana Eastman Kodak ed installati sui ricognitori militari di ottenere risultati straordinari, eliminando i riflessi e migliorando la qualità ed i dettagli delle fotografie aeree. Sull'ultima lente dell'obiettivo Aero-Ektar, l'Uranio garantiva l'effetto antiriflesso mentre il Torio riduceva sensibilmente gli effetti di aberrazione cromatica avendo un alto indice di rifrazione ed una bassa dispersione; inoltre, il trattamento migliorava il contrasto, diminuivano i riflessi interni (quei fastidiosi lampi luminosi, evidenti soprattutto nei controluce) e consentiva infine un aumento nella trasmissione della luce.

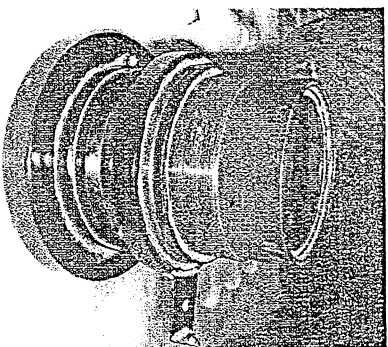



Fig. 111. Obiettivo  
Kodak Aero Ektar  
178 2.5

Definizione	Tape dispenser
Utilizzo	Ufficio
Isotopi/emissione	$^{232}\text{Th}$ - $^{238}\text{U}$
Attività	ignota
Aspetto	Sabbie, sfere metalliche
Dimensioni	Variabili, in funzione del tipo di utilizzo
Rischio	Irradiazione, Contaminazione
Pericolosità	
Note	Un esempio di prodotto di consumo dall'aria innocente e dal contenuto inquietante è offerto dal <i>Tape Dispenser</i> della figura che segue. Il modello C15, illustrato in figura, fu commercializzato dalla 3M negli anni tra il 1970 ed il 1980 ed utilizzava, al fine di appesantire l'oggetto in questione, sabbie contenenti Torio e forse in alcuni casi, anche Uranio Deplero. Anche questo prodotto, come i precedenti, sarebbe probabilmente in grado di allertare un sistema di rivelazione a portale, ad esempio all'ingresso di una acciaieria.

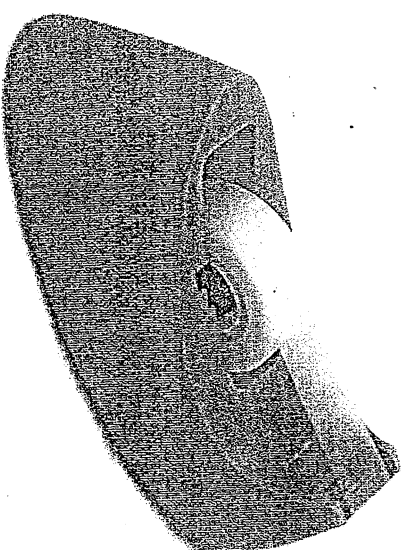


Fig. 96. *Tape dispenser* appesantito con sabbie uranifere.



Fig. 9. Testate di radioterapia danneggiate, ritrovate fortunosamente presso un deposito di rottami metallici in Turchia (*Fonte IAEA, The Radiological Accident in Istanbul*)

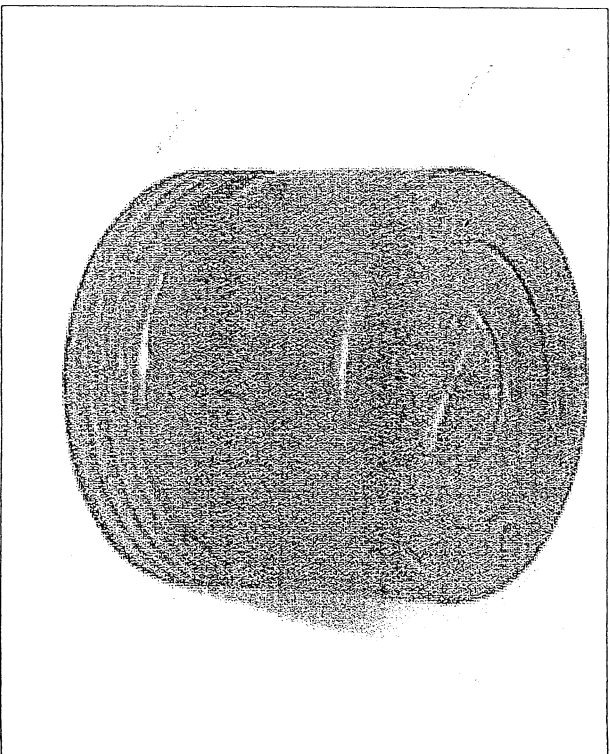


Fig. 10. Sorgente per radioterapia esterna. Anche in questo caso, la dimensione è dell'ordine del centimetro.

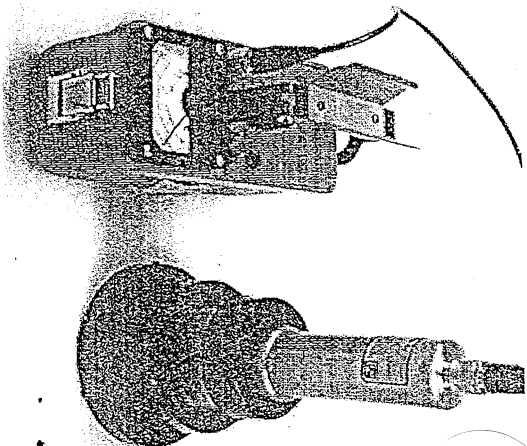


Fig. 112. Misura di radioattività su un obiettivo Kodak Aero-Ektar. Lo strumento di misura è un LUDLUM model 3, munito di sonda NaI(Tl) a scintillazione. (*Fonte : University of Iowa*)

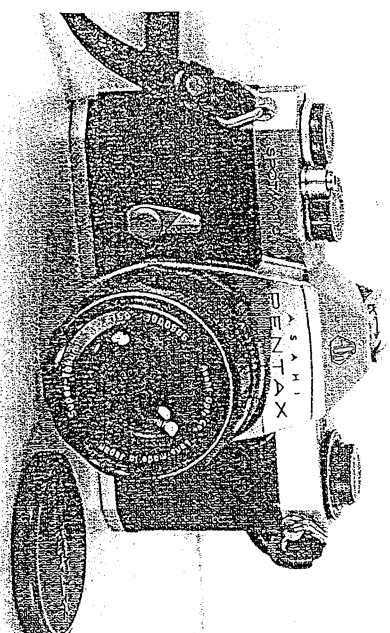
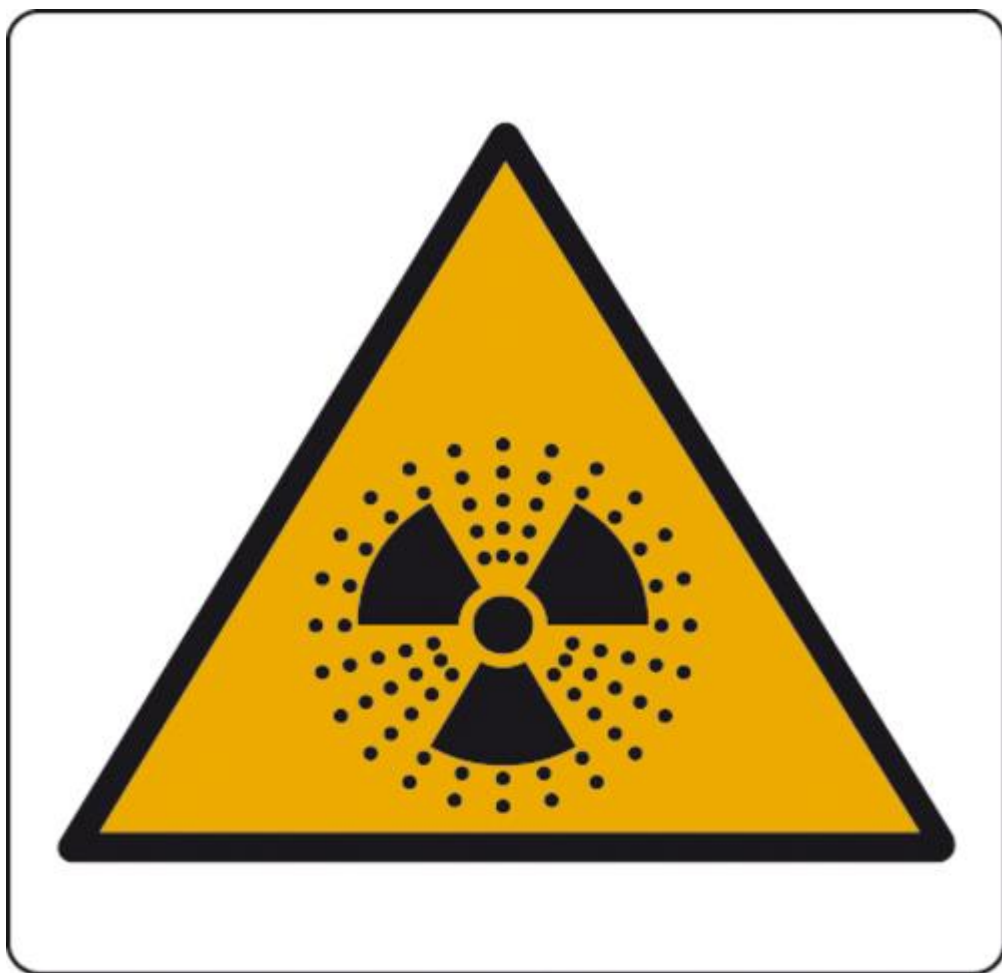
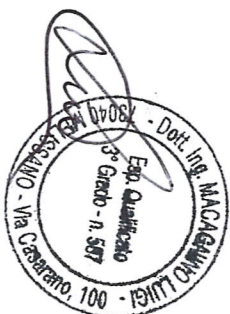


Fig. 113. Apparecchio fotografico reflex con lenti al torio. Dopo la seconda guerra mondiale, il trattamento al torio divenne una opportunità anche per i prodotti di consumo. Una curiosità: agli acquirenti dell'obiettivo Asahi SMC Takumar 50/1.4, dalle superbe qualità ottiche, il costruttore suggeriva di non tenere addosso per troppo tempo la macchina fotografica...







**Galatone 31/05/2022**

*Ing. LUIGI MACAGNINO*  
*Esperto in Radioprotezione di III gr.*  
*Via Casarano n.102 – MELISSANO – (LE)*  
[luigimaca@hotmail.com](mailto:luigimaca@hotmail.com)

=====

**OGGETTO: “CAVE MARRA ECOLOGIA S.R.L.” – sede operativa di Galatone - Via R. Fonte - Z. I. “Nardò-Galatone” – lotto 207– Ottemperanza art.72 del D.Lgs.n.101/2020 - sorveglianza radiometrica - Nomina Esperto di Radioprotezione di 3° grado, compreso negli elenchi di cui all’art.129.**

Il sottoscritto **Sig. Fabio MARRA**, nato a Galatone il 20.07.1967 ed ivi residente alla Via XXIV Maggio n.91, in qualità di Legale Rappresentante della Società **“CAVE MARRA ECOLOGIA s.r.l.”** con sede legale in S.P. Galatone-Galatina Km 5 a Galatone, e sede operativa a **Galatone - Via R. Fonte - Z. I. “Nardò-Galatone” – lotto 207 – esercente l’attività di recupero e smaltimento di rifiuti non pericolosi**,=====

**PREMESSO CHE**

il nuovo testo dell’articolo 72 del D.Lgs. 101/2020, che modifica il D.Lgs. n.100 del 2011, **impone l’obbligo della sorveglianza radiometrica mediante Esperti in Radioprotezione di II o III grado, inclusi nell’elenco di cui all’art. 129**, a tutti i soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attività di importazione, raccolta, deposito di rottami o altri materiali metallici di risulta (ferrosi e non ferrosi), al fine di

rilevare la presenza di livelli anomali di radioattività o di eventuali sorgenti dismesse, per garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione ed evitare la contaminazione dell'ambiente =====

**NOMINA**

***“Esperto di Radioprotezione”*** incaricato della **sorveglianza radiometrica** della radioprotezione nell'Azienda **“CAVE MARRA ECOLOGIA S.R.L.”** – sede operativa di Galatone - Via R. Fonte - Z. I. “Nardò-Galatone” – lotto 207– il ***Dott. Ing. Luigi MACAGNINO, Esperto di Radioprotezione di 3° grado, iscritto nell'elenco di cui art.129 con il n.587*** (si allega alla presente dichiarazione di accettazione incarico e copia del certificato di iscrizione nell'elenco degli Esperti di Radioprotezione).

**Galatone 31.05.2022**

*Il Legale Rappresentante*

***Sig. Fabio MARRA***

Melissano 31.05.2022

**DICHIARAZIONE DI ACCETTAZIONE INCARICO DI  
ESPERTO DI RADIOPROTEZIONE**

Il sottoscritto Dr. Ing. **MACAGNINO LUIGI (C.F. MCG LGU 79L15 D851 W)**, nato a **GAGLIANO DEL CAPO il 15.07.1979** e residente a **MELISSANO (LE)** in via **CASARANO n.100**, iscritto nell'elenco nominativo degli *Esperti Qualificati di 3° grado al n.587*,

**PREMESSO CHE**



*il nuovo testo dell'articolo 72 del D.Lgs. 101/2020 che modifica il D.Lgs. n.100 del 2011, **impone l'obbligo**, a tutti i soggetti che a scopo industriale o commerciale esercitano attività di importazione, raccolta, deposito di rottami o altri materiali metallici di risulta (ferrosi e non ferrosi), di effettuare la **sorveglianza radiometrica** sui predetti materiali al fine di rilevare la presenza di livelli anomali di radioattività o di eventuali sorgenti dismesse, per garantire la protezione sanitaria dei lavoratori e della popolazione ed evitare la contaminazione dell'ambiente, affidando pertanto incarico ad un Esperto di Radioprotezione di secondo o terzo grado*

**DICHIARA**

di accettare l'incarico per la sorveglianza radiometrica per la radioprotezione dalle radiazioni presso la sede l'Azienda denominata **“CAVE MARRA ECOLOGIA S.R.L.”** – sede operativa di Galatone - Via R. Fonte - Z. I. “Nardò-Galatone” – lotto 207–.

*Esperto di Radioprotezione*

**Dott. Ing. Luigi MACAGNINO**







MINISTERO DEL LAVORO, DELLA SALUTE E DELLE POLITICHE SOCIALI  
DIREZIONE GENERALE DELLA TUTELA DELLE CONDIZIONI DI LAVORO  
DIVISIONE III

VISTO il D.Lgs. 17/03/1995, n.230 e successive modifiche;

VISTI gli elenchi nominativi degli Esperti Qualificati;

SI CERTIFICA

che il dr.      MACAGNINO LUIGI      nato a      GAGLIANO DEL CAPO  
il 15/07/1979 e' iscritto dal 23 GIU. 2008      nell'elenco nominativo degli  
Esperti Qualificati con il grado TERZO di abilitazione e con il numero d'ordine 587  
Codice fiscale: MCGLGU79L15D851W

Si rilascia in carta resa legale per gli usi consentiti dalla legge

Roma, li 23 GIU. 2008

Il Dirigente  
(dr. Lorenzo Fantini)