

### **Perizia chimica Lopez ed altri - 13.05.97.**

In considerazione di ipotesi emerse nel corso dell'istruttoria, secondo cui il DC9 sarebbe stato abbattuto perché trasportava un carico di uranio, si determinò l'esigenza di accertare se sul relitto fossero rimaste tracce di radioattività. Questa AG costituì pertanto un collegio formato dagli stessi professori che avevano eseguito la precedente perizia chimica e cioè Giorgio Graziani, Annunziata Lopez e Rosario Nicoletti.

A costoro fu dato incarico di rispondere al seguente quesito: "Accertino i periti se sui resti dell'aeromobile DC9 Itavia e sugli altri reperti sempre pertinenti a detto velivolo, custodito nell'hangar Buttler di Pratica di Mare siano rilevabili tracce di radioattività. In caso positivo stabiliscano la loro origine".

I periti, per le misure delle emissioni beta/gamma hanno utilizzato tre diversi tipi di strumenti, e precisamente:

- poliradiometri Nardeux IPAB E500 corredati di una sonda per emettitori beta/gamma tipo SIB3;
- intensimetro Victoreen Thyac III provvisto di adatta sonda per emettitori beta/gamma;
- intensimetro Italelettronica RA141C corredato di sonda GF133 per emettitori beta/gamma.

Hanno inoltre utilizzato per gli emettitori gamma anche un rivelatore al Ge-Li Silgamma della Ditta Silena, in un intervallo di energia di 50-1500 Kev.

Hanno utilizzato invece per le misure di emissioni alfa:

- un contatore Ludlum 2200 corredato di sonda ZnS da 80 cmq mod 43-1/P3 per emettitori alfa ed un rivelatore al Ge-Li della Princeton Gamma Technology mod. IGC-8 completo di accessori ed unità di calcolo;
- gli stessi poliradiometri Nardeux IPAB E500 corredati di una sonda per emettitori alfa tipo SIA7/1.

Le operazioni di controllo finalizzate al rilievo di eventuali emissioni radioattive sul relitto del DC9 sono state così condotte.

Il rateo di emissione superficiale alfa e beta/gamma è stato misurato con i contatori Nardeux e con l'intensimetro Victoreen effettuando le misure con una lenta scansione a breve distanza delle superfici in esame.

Per il rilievo di emissioni beta/gamma si è misurato il "rateo di esposizione" in aria ad un metro dal suolo (con intensimetro Italelettronica).

Per il "rateo di emissione" superficiale alfa si è posta la sonda del contatore Ludlum a contatto diretto con la superficie dei reperti per almeno cinque minuti.

Infine è stata effettuata per via spettrometrica una ricerca di emettitori gamma utilizzando il rivelatore al Ge-Li nell'intervallo di energia compreso tra 50 e 1500 Kev; con tale metodo sono possibili determinazioni di tipo qualitativo finalizzate ad accertare eventuali contaminazioni diffuse.

Hanno utilizzato, infine, sempre per la ricerca delle radiazioni gamma, al fine di rilevare anche piccole contaminazioni su ampie superfici lo spettrometro gamma al Ge-

Li, con il quale si sono eseguite misure posizionando tale strumento all'interno dell'aereo, ed in vari punti dell'hangar.

L'aver utilizzato due diverse strumentazioni per le misure delle emissioni gamma e precisamente lo spettrometro al Ge-Li che permette il rilievo di piccole contaminazioni su ampie superfici e le sonde Nardeux che consentono il rilievo di contaminazioni localizzate, ha consentito al collegio una indagine pressochè esauriente per dare risposta al quesito posto.

Tutti i rilievi eseguiti non hanno mostrato presenza di emissioni apprezzabili attestandosi come ordine di grandezza a quelle del "fondo". Solamente il reperto contrassegnato con il numero "199" ha mostrato emissioni beta di entità leggermente superiore al fondo.

Si è pertanto deciso di effettuare analisi in laboratorio mediante campionamenti per strofinio -smear tests- sia per valutare la leggera positività riscontrata sul reperto 199 sia perché tale tecnica permette di evidenziare con buona sensibilità le eventuali tracce di contaminazioni presenti in forma rimovibile.

I reperti da sottoporre a tali ulteriori accertamenti sono stati ottenuti selezionando con tecnica "random" alcune superfici dei rottami e per complessivi n. 120 campionamenti, inclusi quelli relativi al reperto n. 199 per il quale, con la strumentazione portatile, era stata rilevata una emissione significativa.

Le misure Alfa totale e beta/gamma sui campioni sono state eseguite presso i laboratori dell'Istituto per la Radioprotezione – Centro ENEA della Casaccia – utilizzando un "Cambia Campione" automatico Tennelec mod. LB5100 consistente in un contatore proporzionale a flusso di gas con durata dei conteggi di 1020 secondi corredato di calcolatore.

Per controllare l'affidabilità della strumentazione ed in particolare la stabilità nel tempo sono stati misurati alcuni campioni di una sostanza di riferimento ad emissione beta/gamma nota.

Alcuni campioni, quali ad esempio quelli relativi al reperto 199, sono stati riesaminati prolungando il tempo da 1020 secondi a 3600 secondi. Inoltre alcuni campioni sono stati esaminati con un altro strumento dello stesso tipo al fine di avere la certezza della perfetta funzionalità della strumentazione. In alcuni casi sono stati effettuati più di un ciclo di misure.

I risultati delle misure di laboratorio sono riportati nelle tabelle allegate alla Relazione ed elaborati nei grafici di figura 1, 2, 3, 4 e 5, anch'essi allegati a detto documento.

I dati di laboratorio hanno sostanzialmente confermato quelli ottenuti con gli strumenti portatili. Si è infatti osservata lieve positività di emissioni beta per alcuni smear tests relativi al reperto 199.

Considerato che misure più accurate di radioattività, così come la determinazione degli elementi responsabili della stessa, sono possibili solo in laboratorio soprattutto quando si tratta di emissioni molto piccole, si è proceduto ad un ulteriore accesso ai reperti.

"In data sette marzo sono state ripetute misure con la strumentazione portatile sul reperto 199 e su reperti limitrofi nonché prelievi "smear tests" sul pavimento del lato destro e del lato sinistro dell'hangar. Inoltre sono stati prelevati due frammenti di circa 10x10cm dal reperto 199 per esami di laboratorio.

Misure eseguite su altri reperti simili per materiale compositivo al reperto 199 hanno dato valori sovrapponibili a quelli del “fondo” ovvero negativi.

Le misure sul reperto 199, reperto costituito da parti metalliche e parti non metalliche, con le sonde portatili hanno evidenziato che le deboli emissioni beta provengono solo dal materiale non metallico (legno stratificato).

Le misure in laboratorio dei “smear tests” prelevati il 7 marzo hanno confermato i dati precedenti, vale a dire una debole emissione beta per il solo reperto 199 e relativamente alla parte di stratificato di legno (v. tabella n.5).

I due frammenti prelevati dal reperto 199 sono stati sottoposti a misure con due spettrometri gamma provvisti di rivelatore al germanio/litio schermato in pozzetto di piombo spesso dieci centimetri, della Elettronica Associata con un sistema di analisi ed elaborazione dati della Ditta Silena.

Con tale strumentazione, che misura l'energia delle radiazioni, è possibile identificare quale elemento è responsabile della emissione gamma.

Si è così accertata la presenza dei primi discendenti (=prodotti di decadimento) dell'U-238 (Uranio 238), ovvero Th-234 (torio 234) e Pa-234m (protoattinio metastabile), mentre non sono risultati misurabili gli altri emettitori gamma della catena dei successivi prodotti di decadimento dell'U-238. Questi risultati, uniti ad una valutazione sulla quantità delle radiazioni, permettono di calcolare la quantità di uranio in circa 14 mg. Inoltre trattasi di uranio 238 purificato, dal quale cioè è stato allontanato tutto o parte dell'U-235. La purificazione comporta l'allontanamento dei prodotti del decadimento a lungo termine (Th-230, Ra-226 ed altri), prodotti infatti non riscontrati nel nostro caso.

L'uranio naturale è formato da tre isotopi: U-238 in larga prevalenza, U-235 in quantità di circa lo 0,7% e U-234 in piccola quantità. Solamente l'isotopo 235 è utilizzabile per la preparazione di ordigni nucleari, e viene ottenuto per lavorazione dei minerali di uranio naturale. Il residuo delle lavorazioni dell'uranio per la separazione del 235 viene generalmente impiegato come materiale ad altissima densità (ad esempio come zavorra o per appesantire proiettili), ed è appunto U-238, avente le caratteristiche da noi riscontrate nel reperto in questione”.

A conclusione il collegio, avendo valutato nel loro complesso i risultati di tutti gli accertamenti effettuati, afferma di poter escludere che la radioattività riscontrata sia attribuibile alla presenza di uranio 235 che è il materiale utilizzabile per la preparazione di ordigni nucleari, e così conclude: “Le misure effettuate nel modo più scrupoloso possibile perché estese a quasi tutti i resti dell'aeromobile DC9, ed eseguite sia con strumentazioni portatili sia in laboratorio su prelievi (smear tests) non hanno rilevato radioattività riferibile alla presenza di uranio 235.

Relativamente ad un solo reperto, il n.199, sono state riscontrate tracce di radioattività dovute ad uranio 238, metallo di impiego abbastanza comune per le sue caratteristiche di altissima densità.

Possiamo pertanto escludere, con ragionevole certezza la presenza e/o la contaminazione da materiali radioattivi di impiego bellico”.

\* \* \* \* \*