

Maria Proganò¹, Manuel Gatto¹, Antonella Nicolino², Francesco Bonacci³, Flavia Groppi⁴, Marcella Capua⁵

¹Dipartimento di Fisica dell’Università della Calabria; ²Dipartimento di Fisica dell’Università della Calabria e Infrastruttura di ricerca STAR; ³ATECA-ER; ⁴ LASA, Dipartimento di Fisica dell’Università degli Studi di Milano e INFN – MI; ⁵ Dipartimento di fisica dell’Università della Calabria e INFN-CS.

OBIETTIVI DELLO STUDIO

I materiali NORM, quali quelli derivanti da processi industriali e i materiali da costruzione, possono costituire una significativa sorgente di rischio anche per la possibile esposizione al gas radon. In ambito nazionale e internazionale è attualmente in corso un’intensa attività di ricerca finalizzata allo sviluppo e alla standardizzazione di tecniche per la misura del rateo di esalazione del Radon-222 necessaria per la valutazione del rischio, con l’obiettivo di definire protocolli condivisi che garantiscano risultati affidabili, riproducibili e confrontabili, nonché per la classificazione di tali materiali in funzione delle loro proprietà.

La pericolosità dei materiali NORM, caratterizzati da un significativo contenuto di Radio-226, come possibili sorgenti di rischio radon, è valutata mediante il calcolo del rateo di esalazione. Quest’ultimo, espresso in unità di area o di massa, è estremamente importante per la valutazione preventiva del rischio e fortemente dipendente dalle caratteristiche fisiche del campione analizzato. Nel presente lavoro sono state utilizzate due differenti tecniche di misura del rateo di esalazione del gas radon (tecnica ad elettreti e tecnica in camera chiusa) oltre alla spettrometria gamma per la determinazione del contenuto di Radio-226 nei campioni. I materiali scelti sono fanghi petroliferi e tufo vulcanico in blocchetti e sono stati studiati tal quali o dopo diversi tipi di trattamento. Gli studi in corso vogliono essere un contributo per la definizione di un insieme organico di metodologie e protocolli di campionamento e di misura, opportunamente adattati alla tipologia di materiale investigato e alle sue caratteristiche; ad esempio, il contenuto d’acqua nei fanghi petroliferi e la porosità e tortuosità nei materiali da costruzione.

MATERIALI

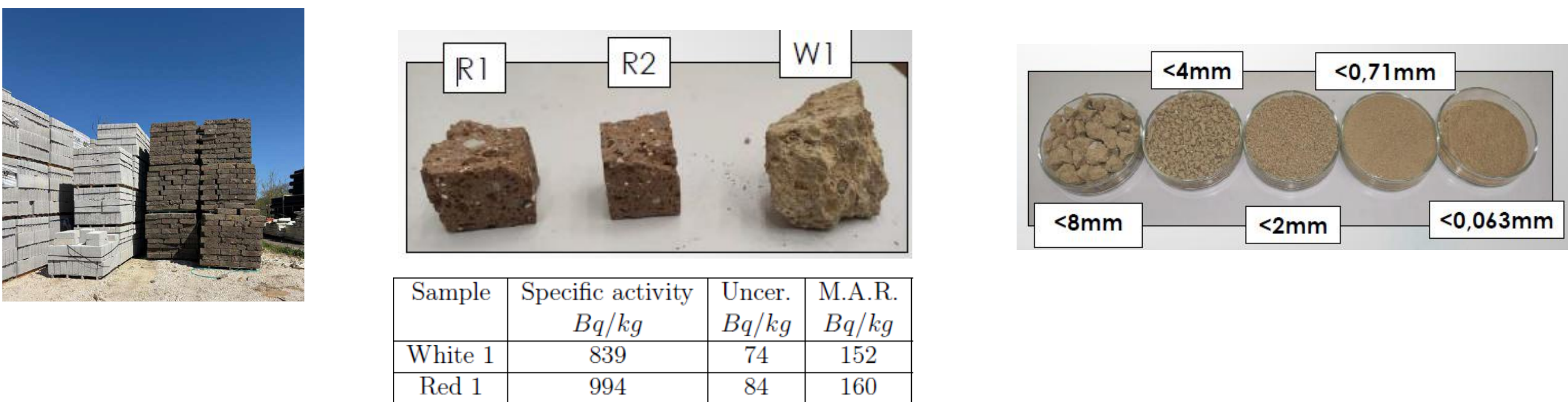
Sono stati volutamente scelti materiali NORM con proprietà fisiche e di utilizzo fortemente differenti.

Fanghi petroliferi di raffinerie italiane durante le fasi di trattamento per il conferimento in impianti di termovalorizzazione



La fase di selezione dei campioni rappresentativi è saliente per la determinazione dell’esalazione dell’intero carico.

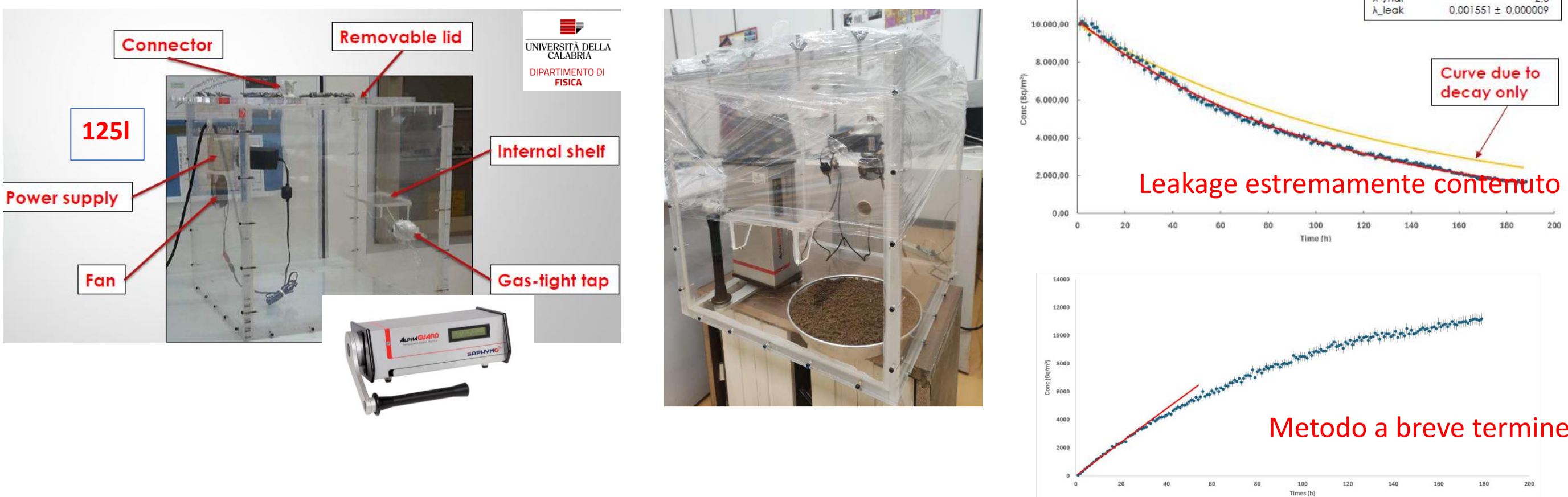
Tufo vulcanico utilizzato in edilizia e proveniente da cave laziali



I campioni scelti (tufo rosso e bianco) provengono da due cave distinte, la concentrazione di attività di Radio-226 è stata determinata mediante spettrometria gamma.

METODI

Metodo in camera chiusa (CC)



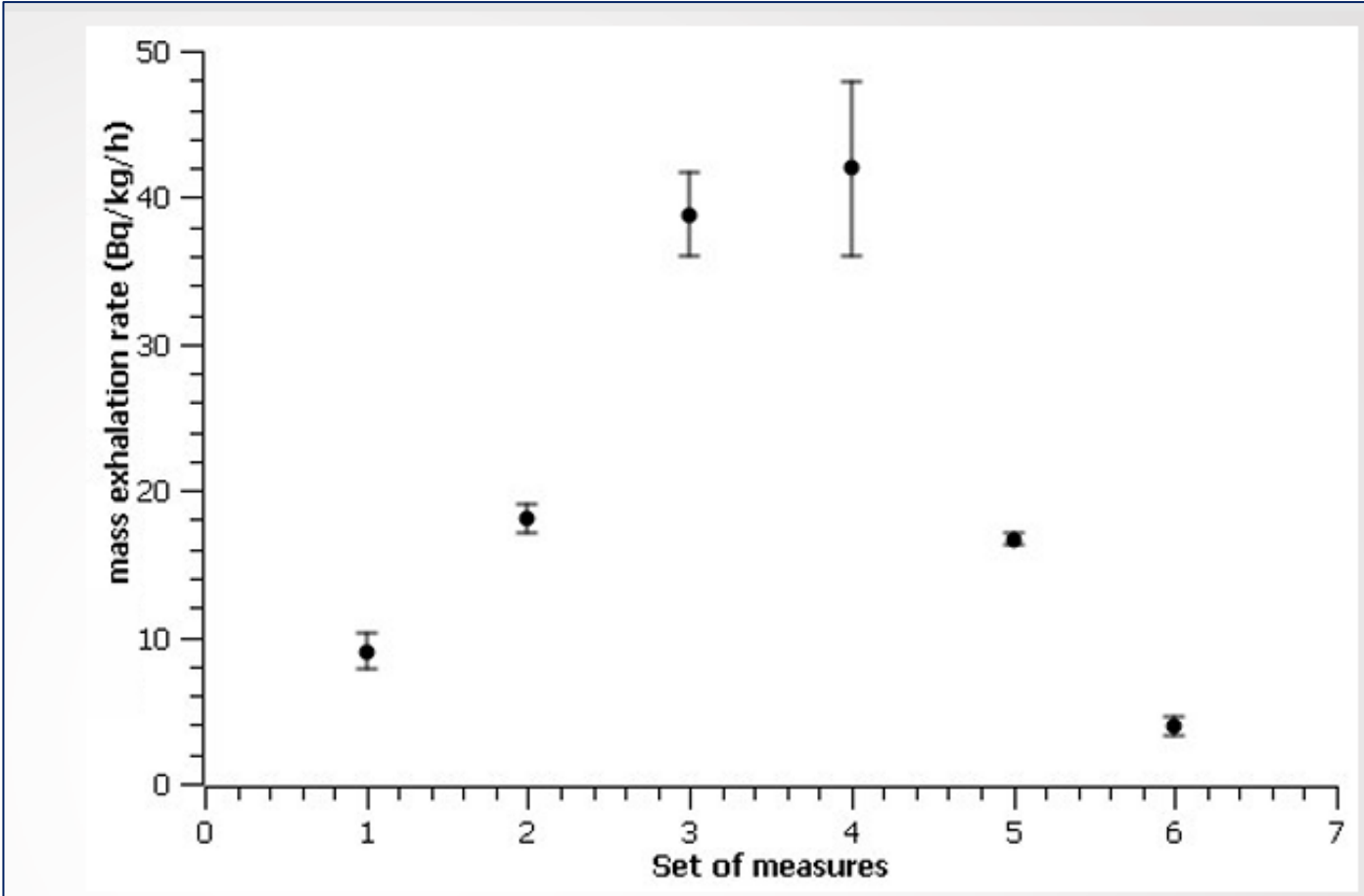
Metodo ad elettreti (EL)



Spettrometria gamma per la determinazione del contenuto di Radio-226

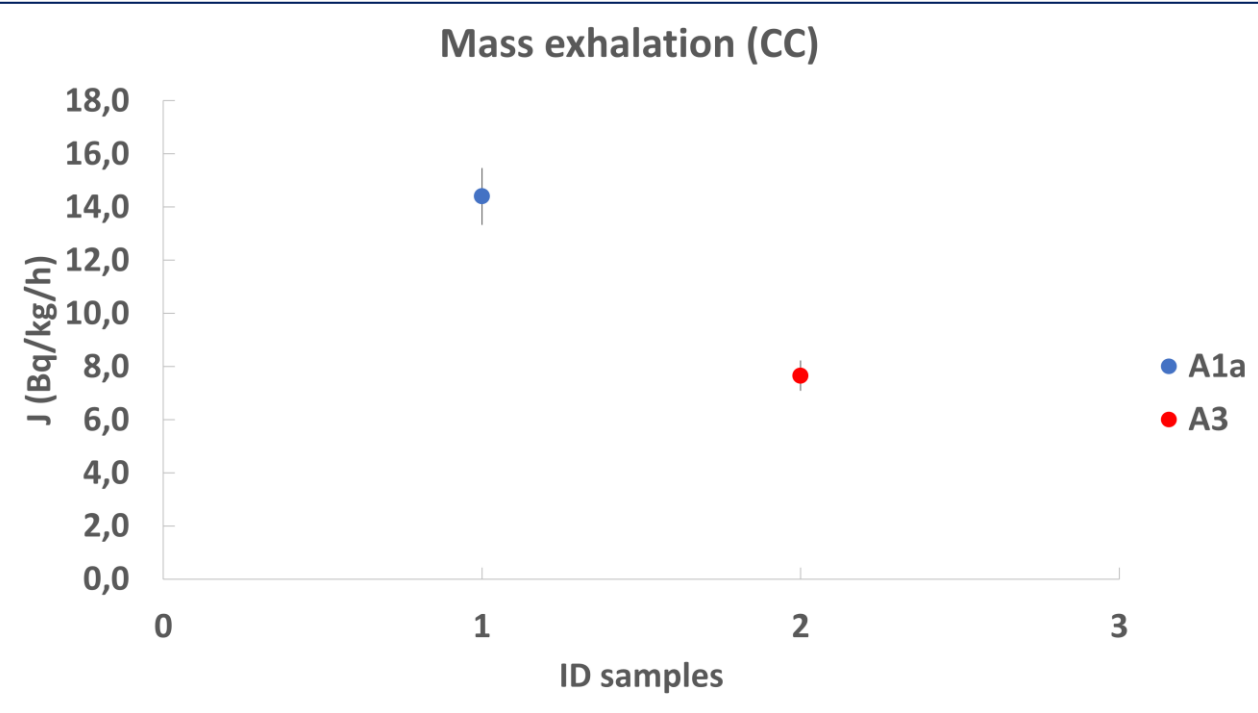
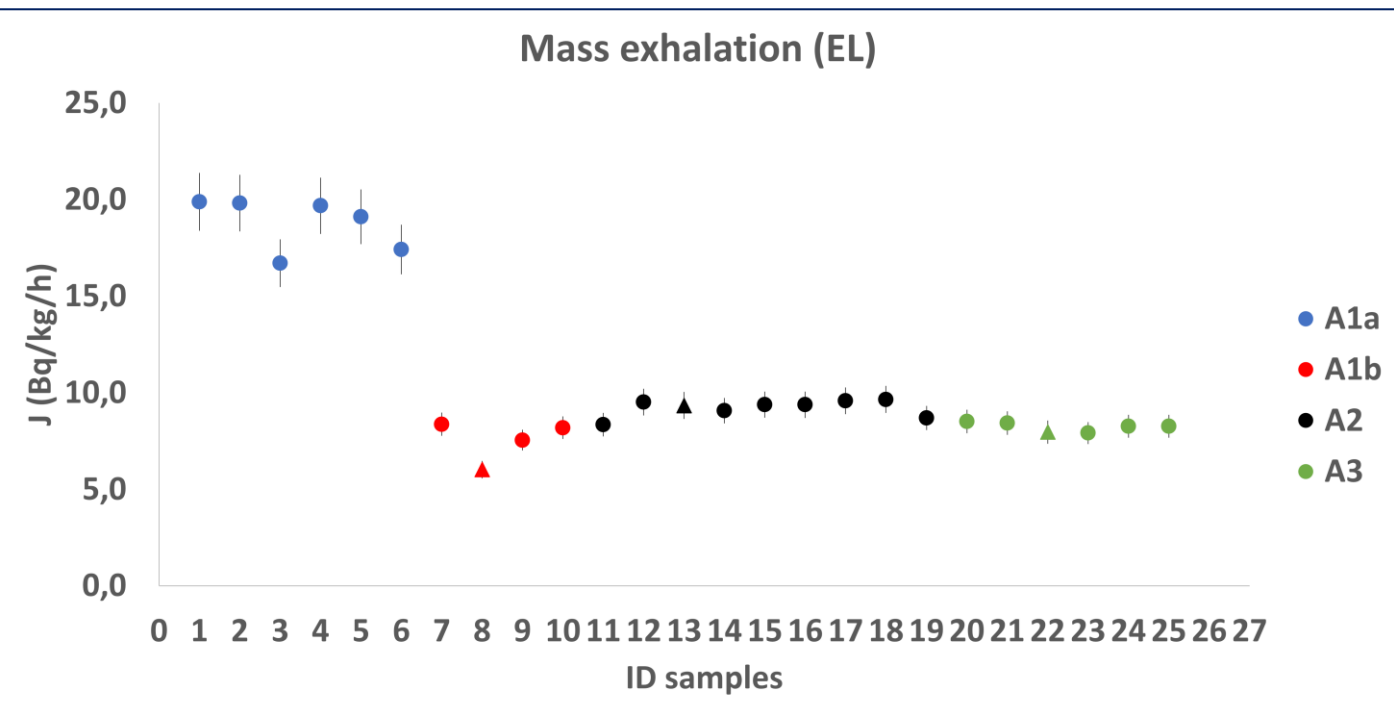
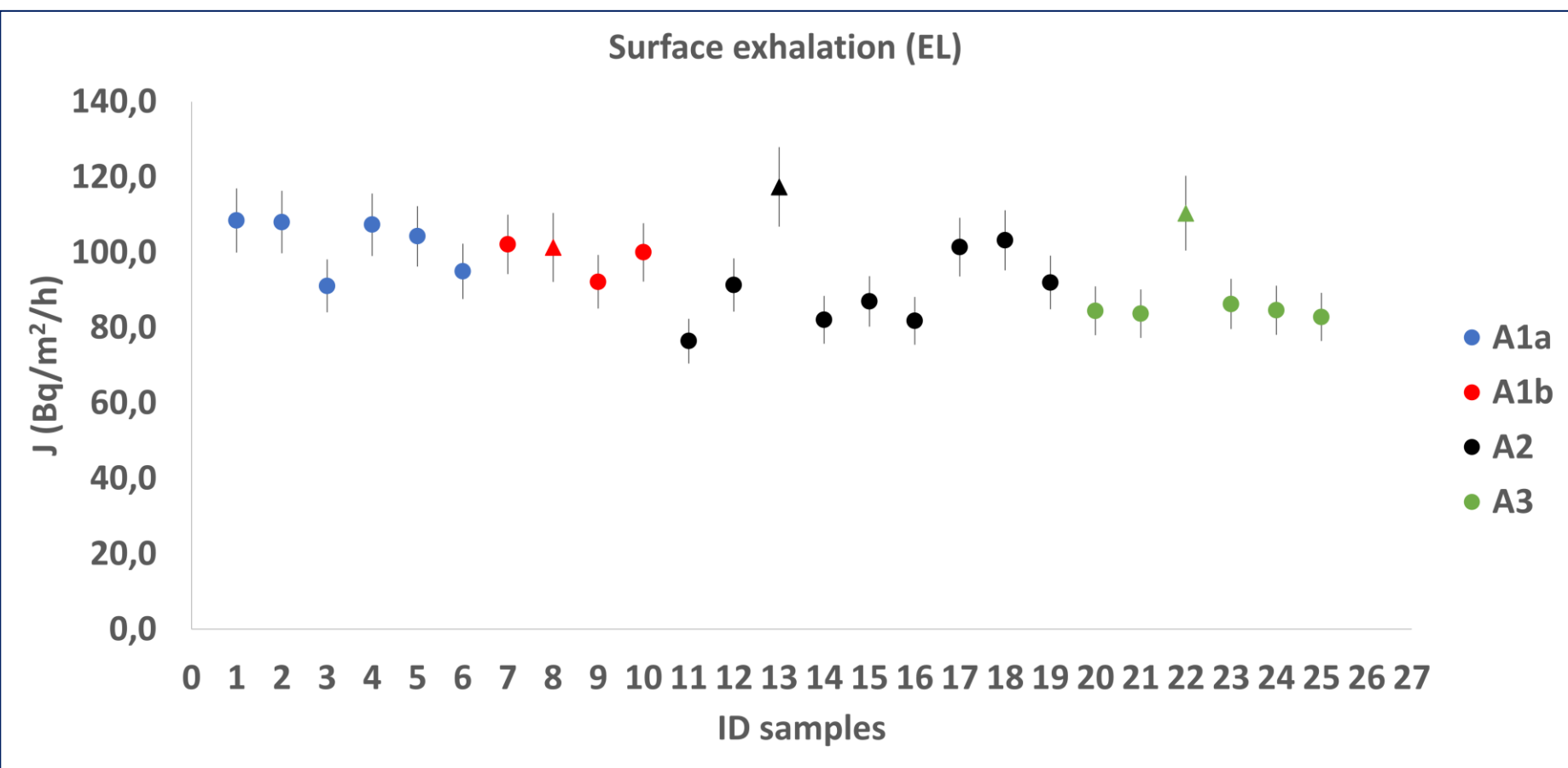


PRIMI RISULTATI

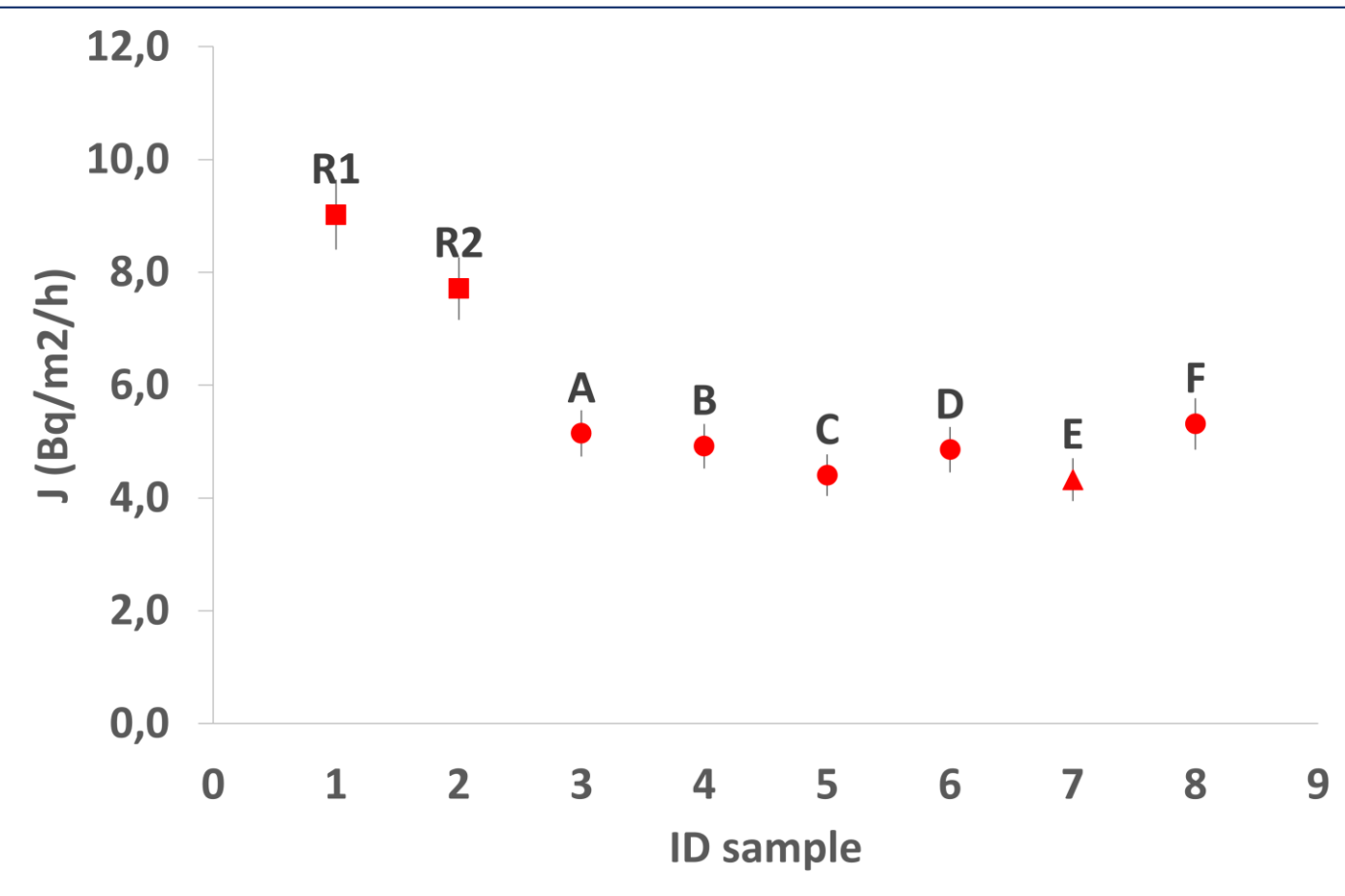


Disidratando e poi reidratando tre campioni di fango petrolifero si è osservato che all’aumentare della disidratazione, l’esalazione massica aumenta significativamente per poi diminuire di nuovo reidratando i campioni.

Ciò mostra come il contenuto d’acqua incida sul rate di esalazione del gas radon dal fango e che ogni fase di trasporto, stoccaggio o conferimento in discarica o presso termovalorizzatori, necessiti di una particolare attenzione al contenuto d’acqua per le valutazioni.



A seconda delle proprietà fisiche dei campioni di fango, i risultati in termini di esalazione mostrano differenze anche significative. Il campione A1a, ad esempio, è il meno umido tra i campioni. La stessa osservazione è stata ottenuta in camera chiusa. Inoltre, con la tecnica ad elettreti, a causa della limitata superficie esposta, i risultati in termini di esalazione superficiale sono meno stabili.



Le misure con campioni dello stesso tufo vulcanico e un diverso grado di frammentazione, mostrano che tutti campioni frammentati danno luogo ad un’esalazione più contenuta dei blocchetti R1 e R2. Anche in questo caso i risultati sembrano condizionati dalla rappresentatività dei piccoli campioni. Le misure in CC dovrebbero ridurre queste dipendenze.

PROSPETTIVE FUTURE

A differenza dei materiali da costruzione, per i quali vi è una vasta letteratura e attività di ricerca, altri materiali NORM, in particolare rifiuti dell’industria petrolifera, sono molto meno spesso studiati. Le prime ricerche condotte ci spingono a ritenere preferibile e ugualmente veloce, la tecnica in camera chiusa per la determinazione del rate di esalazione del gas radon. Lo stesso tipo di indagine è, perciò, in corso utilizzando la CC. Inoltre, i test effettuati ci portano a ritenere che:

- materiali molto diversi, ad esempio materiali umidi come le morchie petrolifere o decisamente asciutti, possono essere studiati con procedure simili, ma il protocollo di campionamento avrà un ruolo determinante;
- l’esalazione in funzione della superficie o della massa, non sempre offre risultati in accordo a causa delle diverse proprietà fisiche dei campioni (umidità, porosità, tortuosità, ecc.);
- le misure devono essere effettuate in condizioni simili a quelle dell’utilizzo dei materiali o degli scarti (fanghi esposti al sole, superficie estesa del materiale a costruzione).

Ulteriori misure sono in programma e saranno effettuate prevalentemente in camera chiusa.