

# Confronto InterLaboratorio Nazionale con sorgenti piane estese per misure di contaminazione superficiale

Sofia D'Uva<sup>1</sup>, Alessia Giaffreda<sup>1</sup>, Andrea Petrucci<sup>1</sup>, Massimo Pinto<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti (ENEA-INMRI), Centro Ricerche ENEA Casaccia, Roma

sofia.duva@enea.it

## INTRODUZIONE

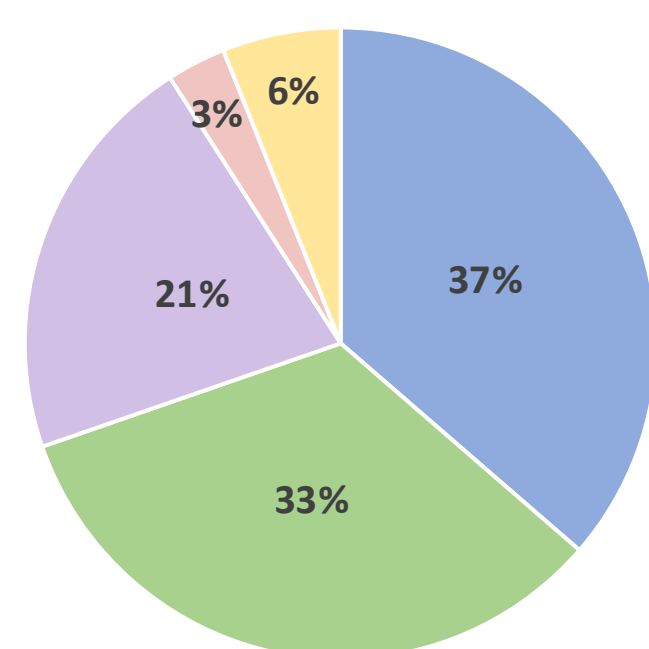
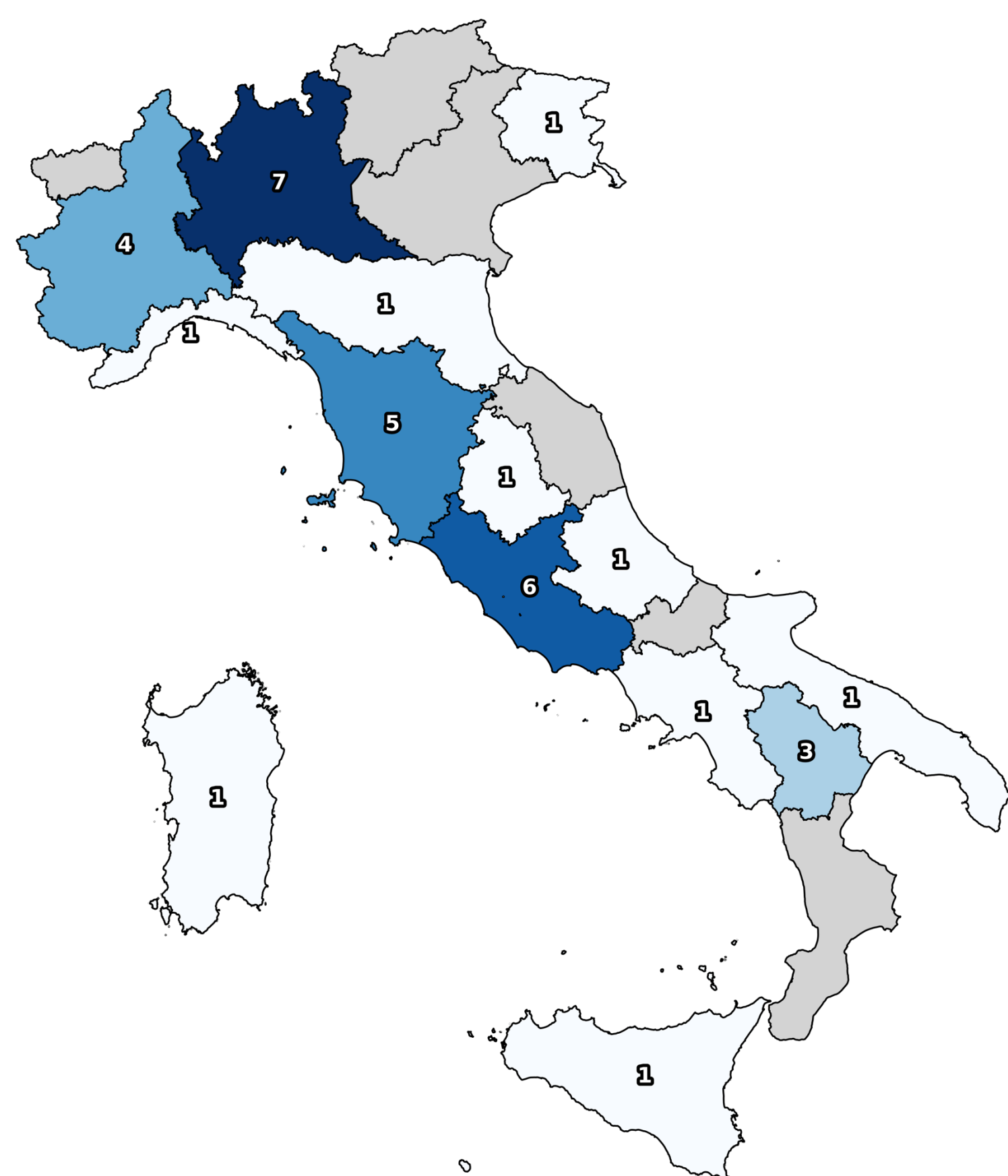
Una determinazione accurata del rateo di emissione superficiale di radiazioni  $\alpha$  e  $\beta$  è essenziale per valutare la contaminazione superficiale su materiali e oggetti in un'ampia gamma di applicazioni, tra cui il monitoraggio ambientale, le attività nucleari, le pratiche mediche che coinvolgono l'uso di radiofarmaci, i processi industriali e la ricerca scientifica. All'interno del Programma Nazionale volto a promuovere l'affidabilità delle misure di radiazioni ionizzanti, l'Istituto Nazionale di Metrologia delle Radiazioni Ionizzanti (INMRI) dell'ENEA promuove una serie di Confronti InterLaboratorio (ILC).

L'**ILC-4** è rivolto alla misura di contaminazione superficiale che viene simulata utilizzando sorgenti piane estese (SPE) tarate.

## OBIETTIVI

L' ILC-4 intende **realizzare una panoramica nazionale della capacità di misura** del rateo di emissione superficiale e **promuovere** il raggiungimento di adeguati **livelli di accuratezza** nelle misure di contaminazione superficiale dei partecipanti, ponendo particolare attenzione alla corretta valutazione delle incertezze di misura.

### Distribuzione geografica dei partecipanti ILC-4



■ Enti nazionali e regionali ■ Ospedali  
■ Aziende ■ Università  
■ Altro

Fig. 1: Settori dei partecipanti

I partecipanti registrati sono **34** enti pubblici e privati, distribuiti in 14 regioni italiane.

## METODI

Il misurando dell'ILC-4 è il **rateo di emissione superficiale** di due sorgenti piane estese (SPE) di dimensioni 10 cm × 15 cm, valutato **su un angolo solido di 2π sr**, sia per la radiazione  $\alpha$  ( $^{241}\text{Am}$ ) sia per quella  $\beta$ , con l'emettitore beta puro  $^{90}\text{Sr}$  /  $^{90}\text{Y}$ . I partecipanti hanno effettuato 10 letture dell'emissione superficiale per ciascuna delle due SPE, 5 letture di fondo iniziale e 5 letture di fondo finale, usando come strumento di misura un **contaminometro** in loro possesso. Attraverso un'apposita *Scheda Risultati* i Partecipanti hanno comunicato all'ENEA-INMRI le letture effettuate e le efficienze dello strumento per entrambi i radionuclidi e calcolato il rateo utilizzando la seguente equazione:

$$R_{2\pi} = \frac{(\bar{L} - \bar{F})}{\epsilon} e^{-\lambda \Delta t}$$

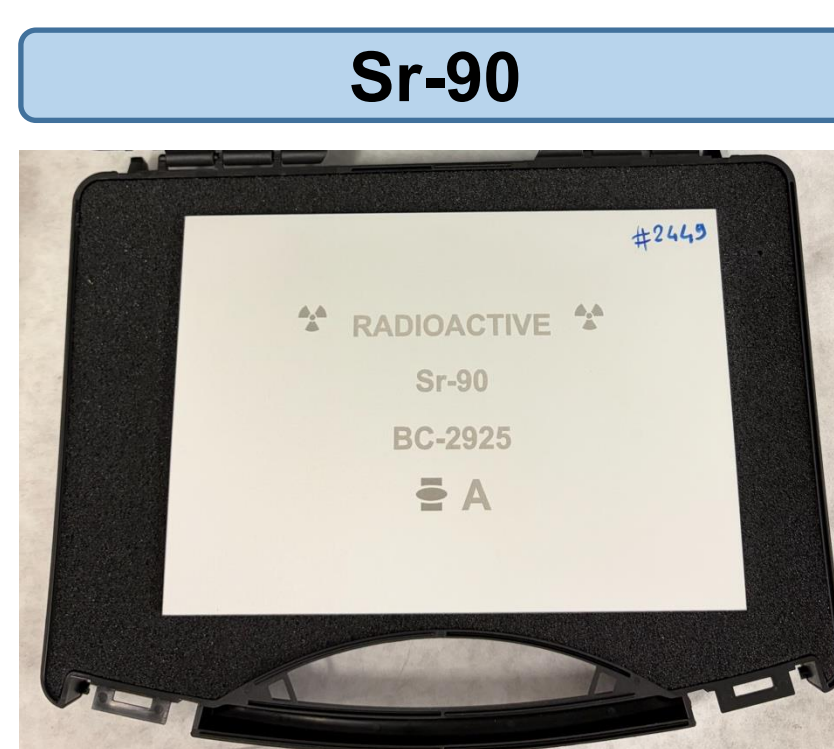
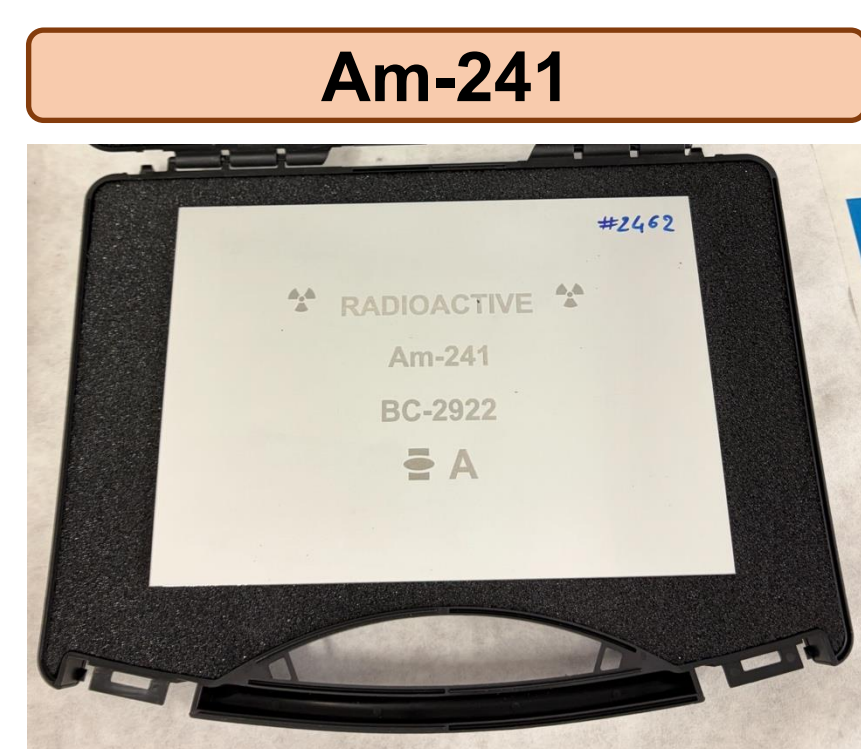


Fig. 2: Sorgenti piane estese dell'ENEA-INMRI usate per l'interconfronto.

## RISULTATI

I risultati sono valutati in termini di due indicatori statistici comunemente adottati nei confronti interlaboratorio [ISO 13528:2022]<sup>1</sup>, ovvero la differenza percentuale:

$$R(\%) = \frac{X_p - X_{rif}}{X_{rif}} \times 100$$

e l'errore normalizzato:

$$E_n = \frac{X_p - X_{rif}}{\sqrt{U_p^2 + U_{rif}^2 - 2U_{corr}^2}}$$

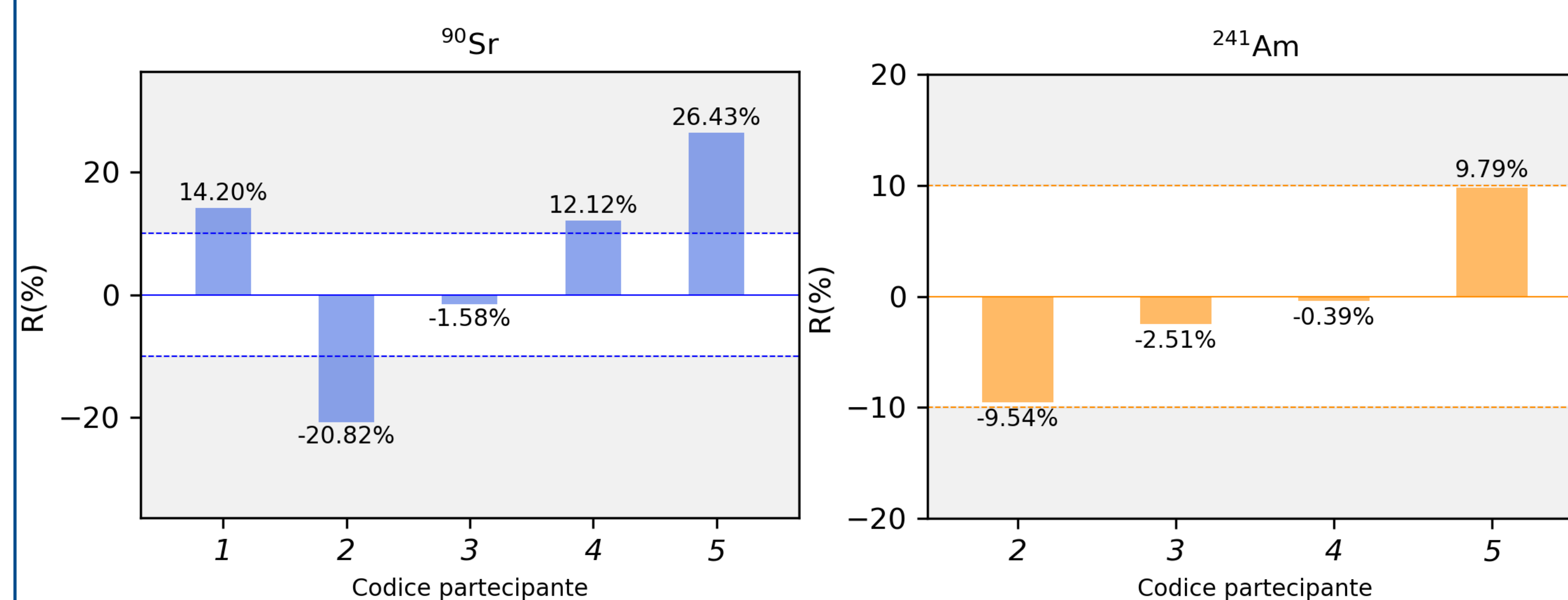


Fig. 3: Differenza percentuale tra il valore di riferimento di rateo di emissione superficiale dello  $^{90}\text{Sr}$  (sx) e  $^{241}\text{Am}$  (dx) di ENEA-INMRI e quello dei Partecipanti.

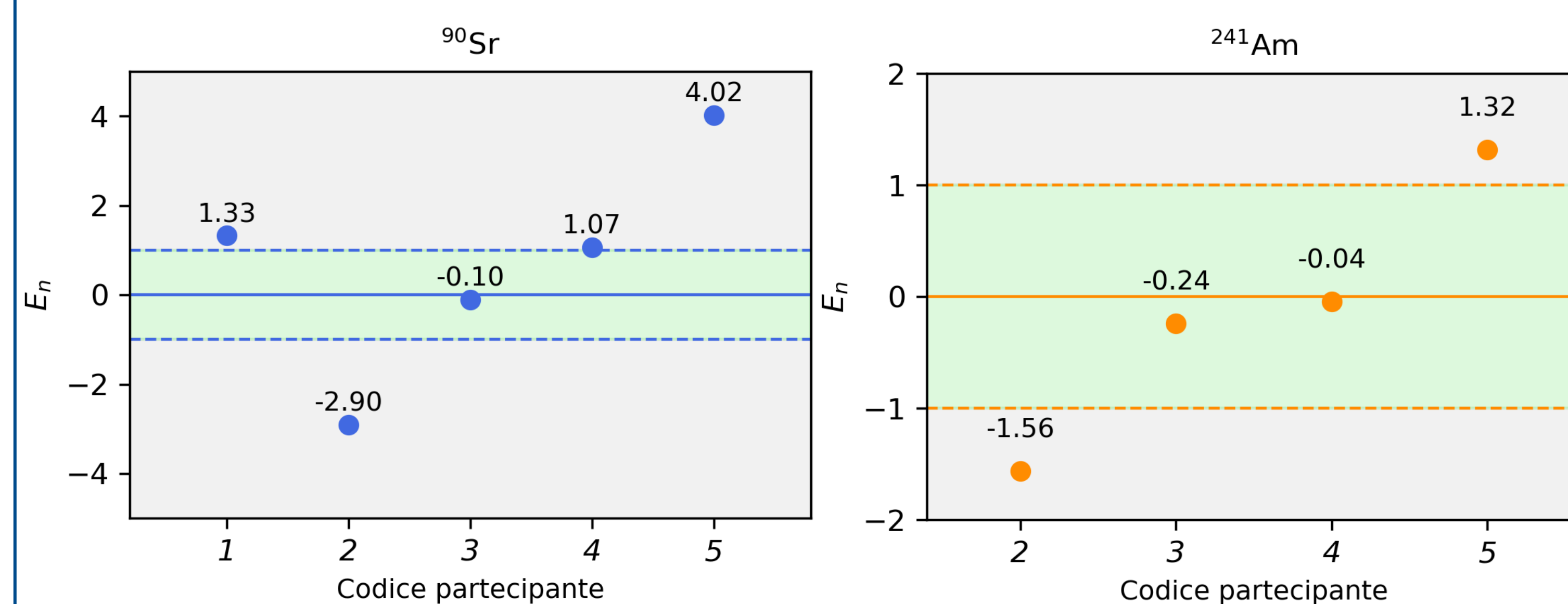


Fig. 4: Errore normalizzato per  $^{90}\text{Sr}$  (sx) e  $^{241}\text{Am}$  (dx).

## CONCLUSIONI

Dei 34 centri partecipanti all'ILC-4, 7 hanno terminato l'esecuzione dell'interconfronto e 5 hanno comunicato i risultati qui riportati. Per lo  $^{90}\text{Sr}$ , 4 partecipanti su 5 realizzano uno scarto relativo superiore al 10%, mentre per l' $^{241}\text{Am}$ , tutti i valori di R(%) sono compresi nell'intervallo  $\pm 10\%$ . Solo 1 partecipante ha realizzato un  $E_n$  per lo  $^{90}\text{Sr}$  entro il limite di accettabilità ( $|E_n| \leq 1$ ), mentre per l' $^{241}\text{Am}$  la metà dei partecipanti soddisfa tale criterio. Nel complesso, lo scostamento osservato rispetto ai valori di riferimento per le misure dell' $^{241}\text{Am}$  è più contenuto, mentre lo  $^{90}\text{Sr}$  si evidenzia una maggiore dispersione. Il quadro generale dell'ILC-4 si renderà completo quando tutti i risultati saranno pervenuti ed analizzati.

## BIBLIOGRAFIA

- [ISO 13528:2022] International Organization for Standardization, ISO 13528:2016, "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison" (Edition 3, 2022).