

Obiettivi e Normativa

I portali radiometrici, ampiamente utilizzati presso i varchi doganali, le acciaierie, i centri di raccolta di rottami, costituiscono uno strumento fondamentale per la sorveglianza radiometrica prevista dalla normativa vigente (Art. 72 D.Lgs. 101/2020 e D.Lgs. 1 marzo 2022, n° 17)

La UNI 10897:2016 definisce criteri e modalità per la verifica periodica del buon funzionamento dei sistemi di rivelazione.

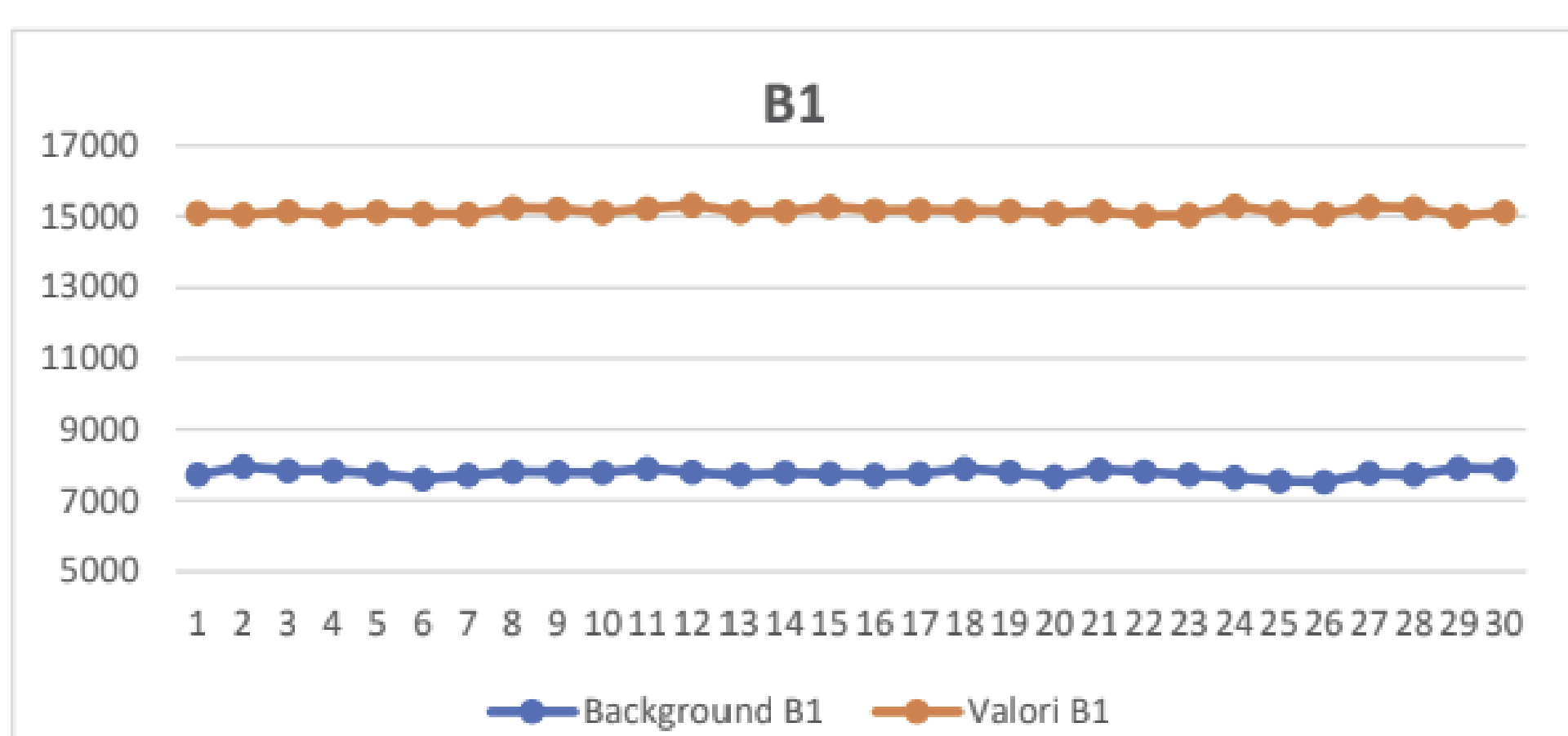
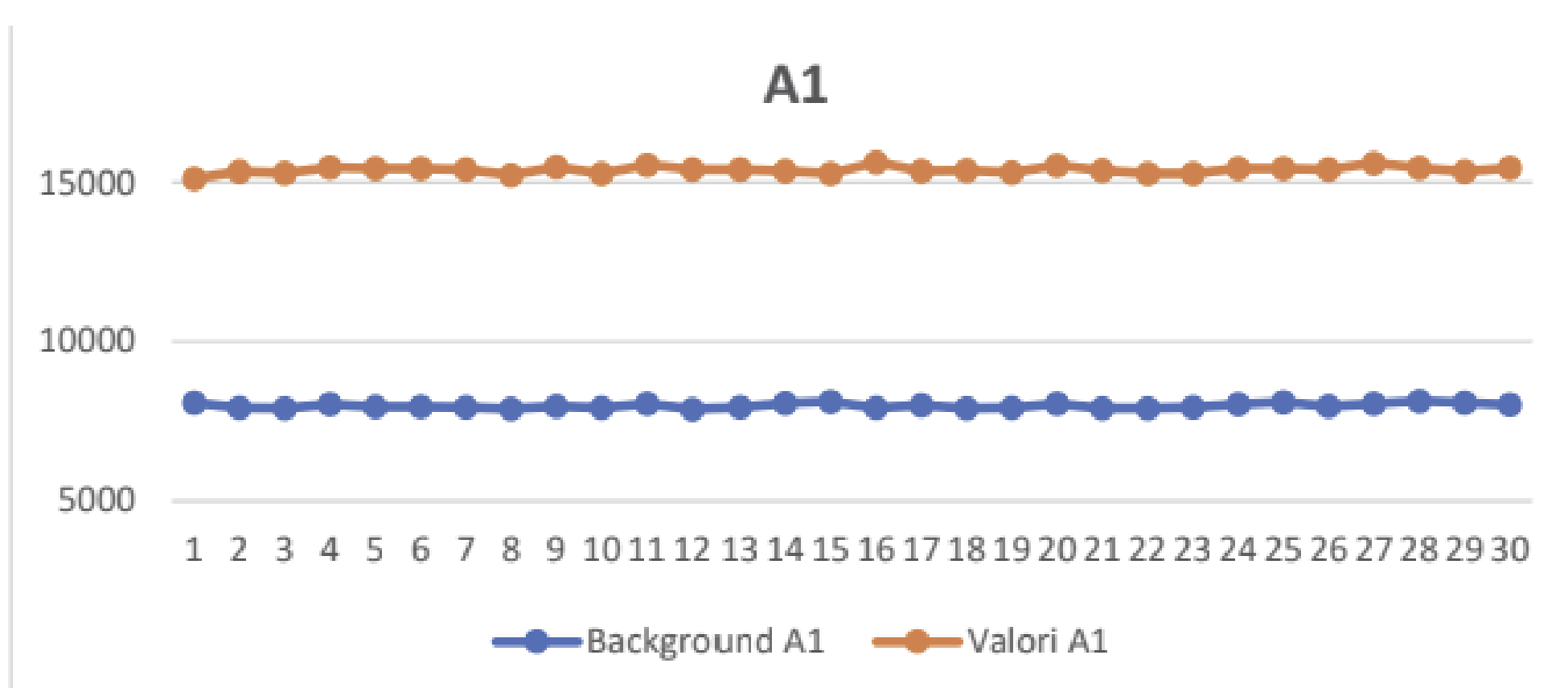
Le verifiche manuali richiedono tempo, possono introdurre errori di trascrizione umani e producono dati difficilmente controllabili nel tempo.



Carta di controllo

Costituisce uno strumento fondamentale per verificare l'affidabilità dei rivelatori. Le acquisizioni di fondo e con sorgente consentono di definire, per ciascun rivelatore:

- risposta netta di riferimento;
- stabilità e dispersione della misura;
- intervallo statistico di accettabilità.



Acquisizione ed elaborazione automatizzata dei dati

Alcuni portali consentono la raccolta automatica dei dati misurati dai rivelatori, standardizzando le procedure e riducendo la possibilità di errori di trascrizione.

Qualora ciò non sia previsto, è possibile registrare con un semplice smartphone i risultati visualizzati, che verranno successivamente estratti e interpretati da un apposito codice sviluppato in Python, il quale verificherà la completezza dei dati, escludendo le registrazioni non valide.



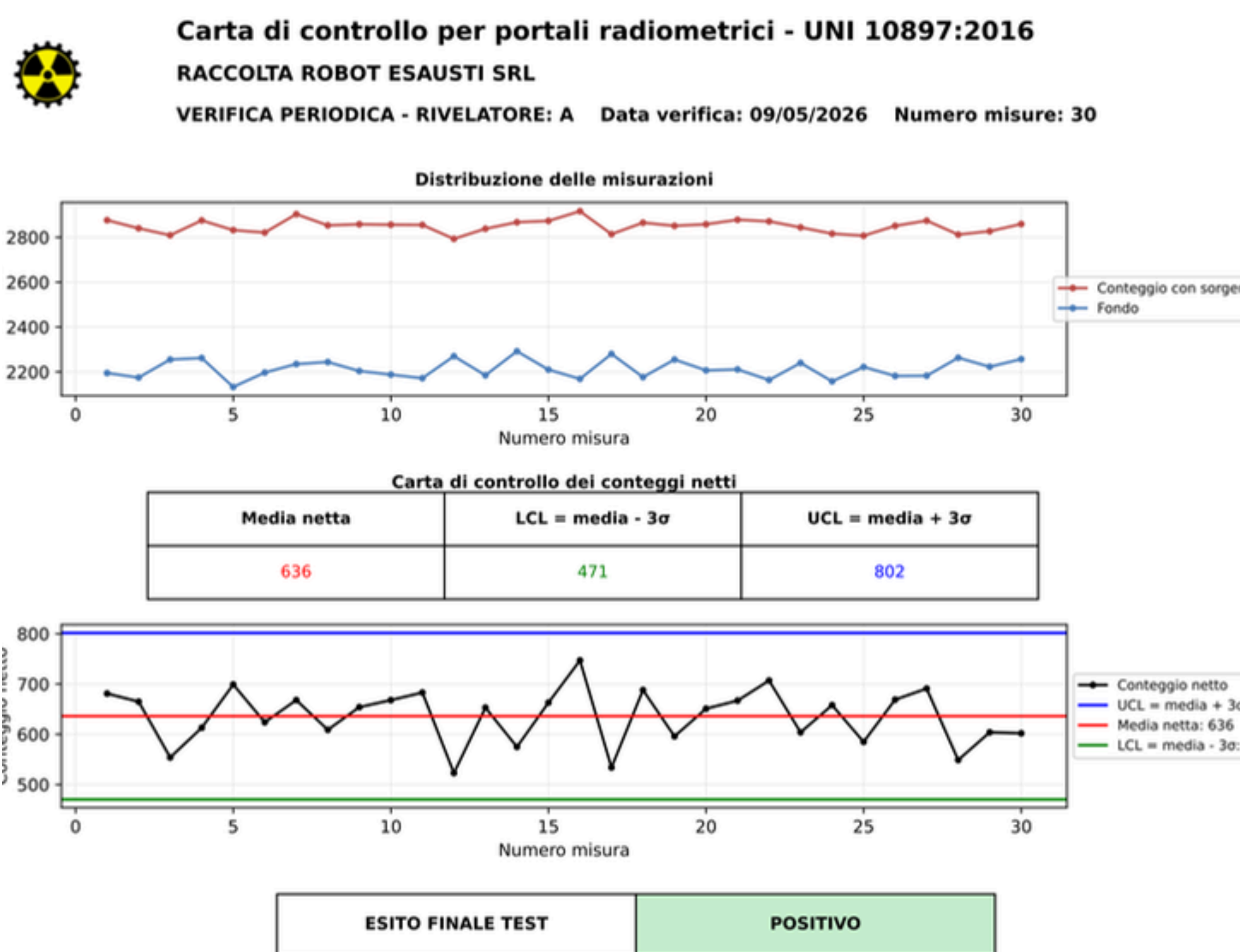
Per ciascun rivelatore viene determinata la risposta netta, la media e la deviazione standard campionaria, costruendo l'intervallo di accettabilità.

$$LCL = \text{media}(R) - 3\sigma$$

$$UCL = \text{media}(R) + 3\sigma$$

Il sistema identifica automaticamente eventuali valori esterni ai limiti e genera un rapporto PDF strutturato e permanentemente archiviabile.

Esempio di rapporto PDF generato automaticamente



Output generati

- grafici delle misure di fondo, con sorgente e nette;
- carta annuale con media, LCL e UCL;
- segnalazione delle anomalie ed esito automatico;
- rapporto PDF con note metodologiche e firma dell'Esperto di Radioprotezione.

Risultati e discussione

L'applicazione è stata sperimentata e viene utilizzata sui rivelatori di portali radiometrici industriali. Per ciascun canale vengono elaborate 30 acquisizioni di fondo e 30 acquisizioni con sorgente di riferimento, eseguite in geometria ripetibile.

Rivelatore	Risposta netta media	σ risposta netta	Intervallo
A1	7398	134	6996-7800
B1	7377	133,3	6977-7777

L'elaborazione automatica restituisce risultati coerenti con il foglio di calcolo manuale precedentemente utilizzato, riducendo gli errori di trascrizione e rendendo uniforme, tracciabile e riproducibile la costruzione delle carte annuali.

Sviluppi futuri

La conservazione strutturata dei risultati permetterà di superare la valutazione isolata "conforme/non conforme".

Il confronto temporale delle risposte nette con i limiti della carta annuale potrà evidenziare derive progressive, perdita di sensibilità, variazioni della dispersione e asimmetrie tra rivelatori, anche prima del superamento dei limiti di accettabilità.

Conclusioni

Il sistema sviluppato automatizza l'elaborazione statistica e la produzione del rapporto, rendendo le verifiche uniformi, tracciabili e riproducibili.

La futura analisi evolutiva potrà trasformare la serie storica in uno strumento di sorveglianza preventiva delle prestazioni.

Esempio dimostrativo di deriva progressiva ancora interna ai limiti

