

LA BANCA DATI DEI SETTORI INDUSTRIALI CON PRESENZA DI NORM SUL PORTALE AGENTI FISICI (PAF)

2025

PREMESSA

Con il progetto "NORM (BRIC ID 30-2019)" è stata realizzata una banca dati recante informazioni del contenuto radiologico di diverse matrici NORM (*Naturally occurring radioactive material*), attraverso la raccolta di riferimenti bibliografici disponibili nella letteratura nazionale e internazionale. L'interesse deriva dal fatto che il d.lgs. 101/2020 e s.m.i. ha introdotto un sistema regolatorio per la radioprotezione delle pratiche che si svolgono nell'ambito dei settori industriali identificati nell'allegato II che comportano: a) l'uso o lo stoccaggio di materiali che contengono radionuclidi di origine naturale; b) la produzione di residui o di effluenti che contengono radionuclidi di origine naturale. Nel ciclo produttivo di questi settori industriali, la presenza di NORM è intesa come materie prime, sottoprodotti, effluenti e residui industriali abitualmente non considerati radioattivi, ma che potendo contenere elevate concentrazioni di radionuclidi naturali sono considerati di particolare interesse radioprotezionistico. Per rispettare le disposizioni legislative è necessario che siano condotte indagini di caratterizzazione radiologica delle matrici di interesse e che i risultati siano comparati con i livelli di esenzione/allontanamento in termini di concentrazione di attività dei radionuclidi naturali, come ad esempio ^{40}K , ^{238}U e ^{232}Th , nonché di dose efficace

annua per i lavoratori e per l'individuo rappresentativo della popolazione, previsti dalla legge. Disporre di una banca dati che raccolga informazioni radiologiche di queste matrici può rappresentare un valido supporto informativo a disposizione degli stakeholder, intesi anche come tecnici e professionisti del settore (EdR, datori di lavoro, RSPP e consulenti).

annua per i lavoratori e per l'individuo rappresentativo della popolazione, previsti dalla legge. Disporre di una banca dati che raccolga informazioni radiologiche di queste matrici può rappresentare un valido supporto informativo a disposizione degli stakeholder, intesi anche come tecnici e professionisti del settore (EdR, datori di lavoro, RSPP e consulenti).

RACCOLTA E SELEZIONE DEI RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

La ricerca bibliografica è stata condotta nelle modalità di seguito riassunte: i) utilizzo di parole chiave nei principali motori di ricerca di pubblicazioni scientifiche (Google Scholar e PubMed); ii) raccolta di materiale in forma cartacea; iii) consultazione di atti di congressi nazionali ed internazionali. I dati selezionati, provenienti da circa 250 lavori scientifici, sono stati organizzati per settore industriale e tipologia di matrice NORM. La Tabella 1 descrive in sintesi il numero dei dati raccolti dalla letteratura, in termini di numero di dati (record), in relazione a materie prime, residui e prodotti per i dieci settori industriali con presenza di NORM attualmente rappresentati nella banca dati. Nella progettazione della banca dati NORM si è ritenuto utile raccogliere le concentrazioni di attività di sette radionuclidi naturali ritenuti tra i più significativi anche ai fini dell'attuazione degli obblighi di legge: in particolare, sono state collezionate informazioni sul contenuto radiologico di ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{228}Ra , ^{210}Pb , ^{210}Po e ^{40}K .

Tabella 1

Schema riepilogativo dei dati raccolti

Settori industriali	Numero campioni	Materia prima	Residuo	Prodotto
Produzione di cemento	1.029	102	0	103
Industria zirconio e zirconio	481	154	18	65
Produzione di gas e petrolio	411	46	156	42
Produzione del pigmento di TiO ₂	161	80	34	3
Produzione di energia geotermica	234	13	43	0
Estrazione di minerali diversi dal minerale di uranio	675	429	0	0
Centrali elettriche a carbone	2.201	255	239	0
Lavorazione di minerali e produzione primaria di ferro	326	98	84	5
Produzione acido fosforico	482	58	53	14
Produzione e commercio all'ingrosso di fertilizzanti fosfatici e potassici	404	65	10	111
Totale	6.404	1.300	637	343

In Tabella 2 è indicato il numero di dati per ciascun radionuclide. Analizzando quanto riportato nelle due tabelle, si evince che la disponibilità di dati per i vari setto-

ri e per i radionuclidi considerati è altamente variabile. La diversa abbondanza di dati può essere attribuibile a varie ragioni: la difficoltà di alcune tecniche di misura

che coinvolgono i singoli isotopi, il fatto che ogni ciclo industriale concentra i radionuclidi in modo differente in funzione delle loro proprietà chimico-fisiche e delle

condizioni del ciclo stesso, infine la composizione delle materie prime, variabile a seconda del processo industriale considerato.

Tabella 2 Sintesi dei dati raccolti per radionuclide naturale a seconda del settore industriale NORM

Settori industriali	Numero dati per radionuclide						
	²³⁸ U	²²⁶ Ra	²¹⁰ Pb	²¹⁰ Po	²³² Th	²²⁸ Ra	⁴⁰ K
Produzione di cemento	19	190	-	-	160	6	183
Industria zirconio e zirconio	147	165	43	18	224	13	183
Petrolio e gas	97	200	54	3	210	7	192
TiO2	64	100	17	-	63	72	48
Geotermia	4	54	24	13	30	25	34
Estrazione minerali diversi da U	184	366	-	-	403	112	382
Carbone	289	387	81	25	348	94	411
Minerali e produzione Fe	98	93	16	14	174	6	71
Produzione acido fosforico	112	124	84	37	69	47	34
Produzione componenti fosfatici	154	150	89	47	59	53	113
Totale	1.168	1.829	408	157	1.740	435	1.651

LA BANCA DATI NORM NEL PORTALE AGENTI FISICI

La banca dati NORM è pubblicata nella sezione Radiazioni ionizzanti da sorgenti naturali - NORM del Portale Agenti Fisici - PAF, insieme ad una guida all'uso, ed è apertamente consultabile a partire dal seguente indirizzo url: portaleagentifisici.it/fo_ionizzanti_norm_index.php?lg=IT (ultimo accesso dicembre 2025).

CONCLUSIONI E PROSPETTIVE FUTURE

La banca dati NORM rappresenta per gli stakeholder (intesi come esercenti, EdR, organi di vigilanza, ecc.) uno strumento informativo di facile consultazione, sempre aggiornato ed efficiente, contenente dati derivanti dalla letteratura scientifica nazionale ed internazionale relativamente al contenuto radiologico delle matrici pre-

senti in diversi settori industriali NORM. Per ogni matrice scelta vengono riportati i valori singoli o medi di concentrazione di attività dei principali radionuclidi naturali. Insieme ai singoli valori raccolti per ogni record, il sistema restituisce anche la stima della concentrazione di attività media (come media pesata sul numero di campioni) per ciascun nuclide di cui sono presenti dati. È importante sottolineare che lo scopo della banca dati è dare un'indicazione sulla presenza e abbondanza dei vari radionuclidi in matrici di interesse per i diversi settori industriali NORM; pertanto, lo scopo non è fornire un dato radiometrico assoluto per un determinato radionuclide all'interno di una matrice NORM. In questo senso, le informazioni raccolte non rappresentano un'alternativa alla caratterizzazione radiologica richiesta dall'art. 22 del d.lgs. 101/2020 e s.m.i.

RIFERIMENTI NORMATIVI

D.lgs. 31 luglio 2020, n. 101. Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- Ugolini R, Trotti F, Caldognetto E, et al. Sviluppo di protocolli di campionamento e di valutazione della dose per settori industriali con presenza di NORM. In AIRP ed.; XXXVIII Congresso Nazionale Airp; Milano, 28 - 30 settembre 2022. AIRP. 2023;535-543.
- Trevisi R, Ampollini M, Bogi A, et al. Radiological protection in industries involving NORM: A (Graded) methodological approach to characterize the exposure situations. Atmosphere. 2023, 14, 635. <https://doi.org/10.3390/atmos14040635> [consultato dicembre 2025]

PAROLE CHIAVE

Banca dati NORM; Applicativi web; Agenti fisici; Settori industriali NORM.

GRUPPO DI LAVORO NORM (BRic ID30)

Rosabianca Trevisi, Marco Ampollini, Andrea Bogi, Silvia Bucci, Elena Caldognetto, Giuseppe La Verde, Federica Leonardi, Laura Luzzi, Cristina Nuccetelli, Ilaria Peroni, Francesco Picciolo, Gabriele Pratesi, Flavio Trotti, Raffaella Ugolini, Gennaro Venoso.