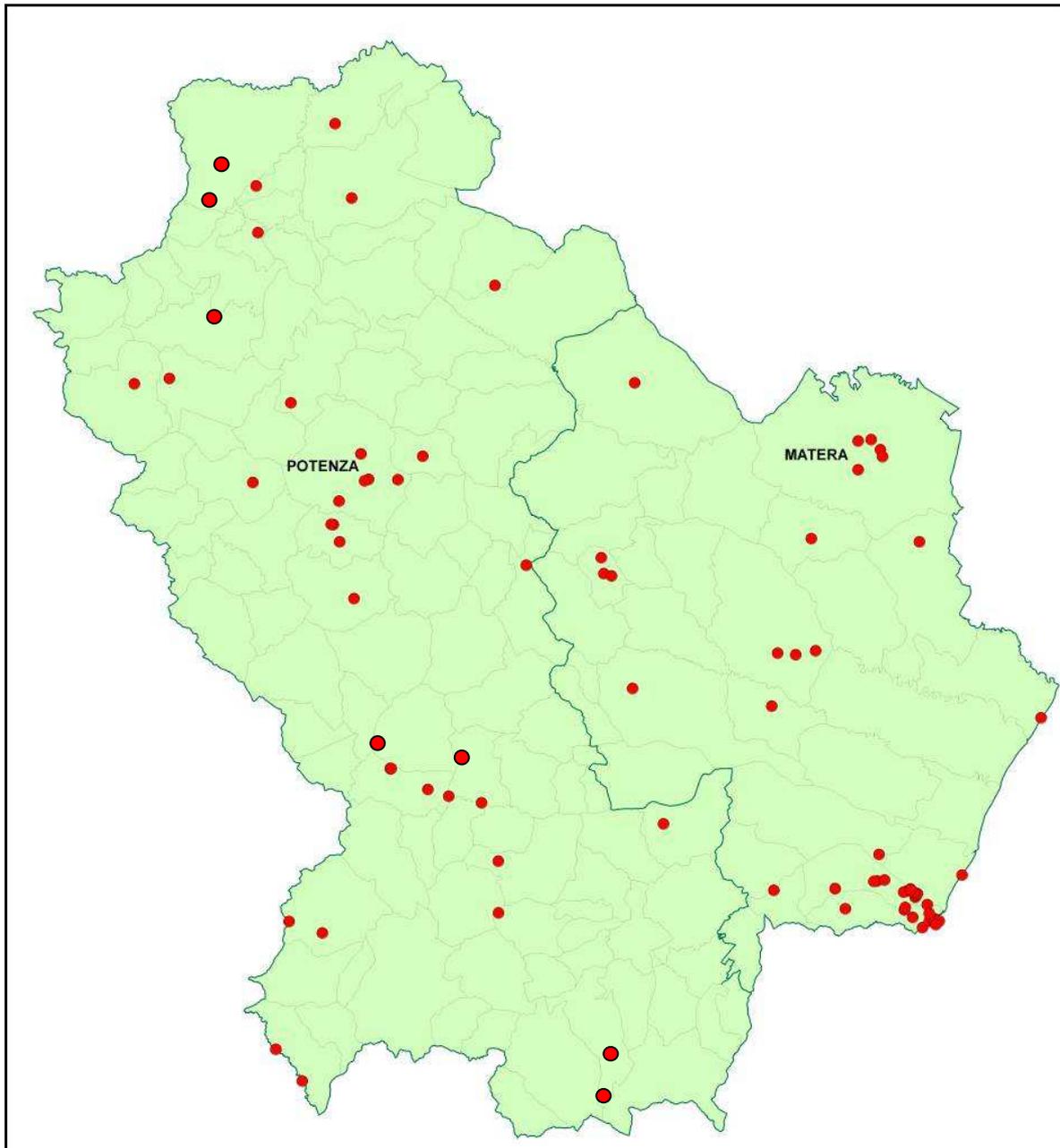


RAPPORTO SULLA RADIOATTIVITA' AMBIENTALE
IN BASILICATA
ANNO 2018



Dipartimento Provinciale di Matera
Ufficio "Centro Regionale Radioattività" (C.R.R.)

INDICE

INTRODUZIONE Normativa, Competenze ARPAB	pag. 3
Monitoraggio della radioattività	
Rete Regionale	pag. 3
Quadro Sinottico Indicatori e Livelli di Riferimento per la Rete Regionale	pag. 4
Monitoraggio Rete Locale ARPAB per ITREC di Trisaia – Rotondella	pag. 6
Tabella N. 1. PROGRAMMA ANNUALE DI MONITORAGGIO RADIOATTIVITA' AMBIENTALE SUL TERRITORIO REGIONALE E LOCALE (per ITREC)	pag. 7
Rete Locale ARPAB per ITREC	pag. 10
Mappa	
Quadro Sinottico Indicatori e Livelli di Riferimento	pag. 10
Campagna straordinaria di Monitoraggio ISIN-ARPAB nelle zone limitrofe all'ITREC	pag. 12
Tabelle sintesi dati di analisi, aggregati per matrice e per anno di riferimento	
Matrici marine Mar Jonio – Rete Locale per ITREC	pag. 13
Matrici alimentari – Rete Locale per ITREC	pag. 14
Acque potabili – Rete Locale per ITREC	pag. 15
Altre Matrici ambientali – Rete Locale per ITREC	pag. 16
Esito monitoraggio Acque Sotterranee e Pozzi di drenaggio ITREC	pag. 17
Esito monitoraggio Particolato Totale Sospeso per ITREC	pag. 17
Matrici Suolo – Rete Regionale e Rete Locale	pagg. 18-21
Particolato atmosferico e Fallout – Rete Regionale	pag. 22
Matrici fluviali e marine – Rete Regionale	pagg. 23-27
Acque potabili e acque sotterranee – Rete Regionale	pag. 28
Monitoraggio della dose gamma in aria - Rete Locale per ITREC	pagg. 29-33
Monitoraggio della concentrazione di radon negli edifici scolastici	pagg. 34-36
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	pag. 37

INTRODUZIONE

Il presente rapporto, ad integrazione di quanto già riportato nel Rapporto per lo Stato dell'Ambiente, contiene la sintesi dei dati del Monitoraggio della radioattività effettuato dal Centro Regionale Radioattività – ARPAB nell'ambito del programma annuale 2018 sul territorio regionale (Rete Regionale) e nella zona interessata dal potenziale impatto ambientale dell'ITREC di Rotondella (Rete Locale ARPAB per ITREC). I relativi dati vanno a popolare, insieme ai dati degli anni precedenti, l'archivio dei dati storici ARPAB.

Inoltre si riporta l'aggiornamento della mappatura dei livelli di concentrazione RADON INDOOR negli edifici (prevalentemente scolastici) della regione BASILICATA, generata utilizzando i dati raccolti nelle campagne di screening effettuate dal C.R.R. al 31 dicembre 2018.

Normativa di Riferimento

La principale normativa di riferimento è il D.Lgs. 230/95 e s.m.i., in particolare l'art. 104, che prevede l'adempimento del monitoraggio della radioattività ambientale, a carico di ogni Regione. Per l'attuazione di tale adempimento la Regione Basilicata si avvale dell'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale (ARPAB) ed ha istituzionalizzato la propria rete di monitoraggio con DGR n. 752 del 30/04/2010 (e successivi aggiornamenti del relativo piano di monitoraggio).

Competenze di ARPAB in materia di “monitoraggio della radioattività ambientale”

Per il monitoraggio della radioattività, oltre a quanto stabilito da specifici decreti regionali per le autorizzazioni integrate ambientali, i compiti espletati da ARPAB si articolano su tre filoni principali:

- 1.** il monitoraggio della radioattività ambientale sul territorio regionale, che rappresenta la **Rete Regionale** nell'ambito della Rete di Sorveglianza Nazionale della Radioattività (RESORAD) gestita da ISPRA;
- 2.** il monitoraggio della radioattività ambientale nell'area interessata dal sito nucleare ITREC gestito da SOGIN, quale **Rete Locale ARPAB per ITREC**, oltre al monitoraggio di alcune matrici interne all'ITREC nell'ambito della convenzione ISPRA-ARPAB;
- 3.** il monitoraggio della concentrazione di radon indoor, avviato da ARPAB prevalentemente negli edifici scolastici, in attesa del Piano Regionale istituzionale.

Monitoraggio della radioattività in matrici ambientali ed alimentari

Rete Regionale

Il monitoraggio della radioattività ambientale ha come obiettivo principale il controllo dell'andamento della radioattività prodotta da radionuclidi artificiali, e in alcuni casi naturali, nelle matrici ambientali e in alcune matrici alimentari (queste ultime, laddove prelevate e fornite dalle ASL competenti). Anche per il controllo

della radioattività ambientale si parte dal monitoraggio dei livelli di concentrazione dei radionuclidi nell'ambiente atmosferico, poi nella deposizione al suolo e nelle acque, fino al trasferimento nella catena alimentare. La misura dei radionuclidi artificiali in campioni di particolato atmosferico (polveri totali sospese) prelevati aspirando volumi di aria noti, e in campioni di deposizione umida e secca (fallout), consente di monitorare lo stato radiometrico della matrice aria. La misura di radionuclidi artificiali nel suolo, nelle acque e nei sedimenti lacustri e fluviali permette di monitorare lo stato della contaminazione superficiale e diffusa. Inoltre, per monitorare l'ambiente marino, si determinano i livelli di contaminazione da radionuclidi artificiali in acqua, sedimenti marini e posidonia, prelevati sulla costa tirrenica (Maratea), e analogamente sulla costa Jonica, come descritto di seguito (per la Rete Locale ARPAB per ITREC). In particolare l'ARPAB effettua un monitoraggio continuo delle matrici più rappresentative dello stato dell'ambiente in punti significativi del territorio regionale, attraverso periodici campionamenti e analisi di radioattività dell'aria, del suolo, delle acque superficiali, di alcune acque sotterranee, dei sedimenti fluviali e marini, etc., secondo il piano annuale istituzionale di monitoraggio regionale della radioattività, come sintetizzato in Tabella N. 1 e come rappresentato nelle mappe riportate. Essendo tale attività di monitoraggio inserita all'interno della Rete nazionale di sorveglianza della radioattività ambientale (RESORAD) gestita da ISPRA, i protocolli tecnici e operativi di riferimento per i campionamenti, le metodiche di preparazione chimica e radiochimica dei campioni e le metodiche analitiche via via implementate sono quelli del SNPA. Per la valutazione dei dati e del rispetto dei livelli di riferimento, laddove la normativa nazionale non li prevede, si fa riferimento alle linee guida ISPRA per il Monitoraggio della radioattività ambientale.

Nelle tabelle riportate nel presente Rapporto sono sintetizzati i dati di analisi, aggregati per matrice e per anno di riferimento (considerando gli ultimi tre anni).

Quadro Sinottico Indicatori e Livelli di Riferimento per la Rete Regionale

L'eventuale osservazione di valori superiori ai livelli storici del fondo ambientale o ai valori "notificabili" rappresenta una anomalia radiometrica da investigare. Si riportano i principali "indicatori" utilizzati per valutare lo stato dell'ambiente dal punto di vista radiometrico:

MAI1a: Superamenti Cs-137 nel particolato atmosferico (Polveri Totali Sospese). Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nel particolato atmosferico – frazione totale. Come valore di riferimento si assume il livello notificabile (LNRR) fornito da ISPRA pari a 0.03 Bq/m^3 .

MAI1b: Superamenti I-131 nel particolato atmosferico (Polveri Totali Sospese). Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nel particolato atmosferico – frazione totale. Come valore di riferimento si assume il livello notificabile (LNRR) fornito da ISPRA pari a 0.03 Bq/m^3 .

MAI2: Superamenti dell'attività beta totale nel particolato atmosferico (Polveri Totali Sospese). Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali beta-emettitori nel particolato atmosferico – frazione totale. Come valore di riferimento si assume il livello notificabile (LNRR) fornito da ISPRA pari a 0.005 Bq/m^3 .

MAI3: Superamenti dell'attività Cs-137 nel fallout (deposizione totale). Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali gamma-emettitori nel fallout totale (ricaduta al suolo). Come valore di riferimento si assume il valore di fondo storico delle misure ARPAB, mediamente pari a $(0.03 \div 0.12) \text{ Bq/m}^2$.

MAI4a: Superamenti Cs-137 nelle acque di fiume. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nelle acque dei principali corsi fluviali della Basilicata. Come valore di riferimento si assume il livello notificabile (LNRR) fornito da ISPRA pari a 1.0 Bq/L.

MAI4b: Superamenti attività beta residua (sottratta al beta totale l'attività del K-40) nelle acque di fiume. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale beta nelle acque dei principali corsi fluviali della Basilicata (nel Basento sono inclusi i punti a monte e a valle dell'Impianto Tecnoparco - ValBasento). Come valore di riferimento si assume il livello notificabile fornito da ISPRA pari a 0.6 Bq/L.

MAI4c: Superamenti attività alfa totale nelle acque di fiume. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale alfa nelle acque dei principali corsi fluviali della Basilicata (nel Basento sono inclusi i punti a monte e a valle dell'Impianto Tecnoparco - ValBasento). Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0,01 ÷ 0,25) Bq/L.

MAI5a: Superamenti Cs-137 nelle acque di lago. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nelle acque dell'invaso del Pertusillo. Come valore di riferimento si assume il livello notificabile (LNRR) fornito da ISPRA pari a 1.0 Bq/L.

MAI5b: Superamenti attività beta residua (sottratta al beta totale l'attività del K-40) nelle acque di lago. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale beta nelle acque dei dell'invaso del Pertusillo. Come valore di riferimento si assume il livello notificabile fornito da ISPRA pari a 0.6 Bq/L.

MAI5c: Superamenti attività alfa totale nelle acque di lago. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale alfa nelle acque dell'invaso del Pertusillo. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0,01 ÷ 0,25) Bq/L.

MAI6a: Superamenti attività Cs-137 nei sedimenti fluviali. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei sedimenti dei principali fiumi della Basilicata. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0.12 ÷ 4.35) Bq/Kg.

MAI6b: Superamenti attività Ra-226 nei sedimenti fluviali. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi naturali (NORM) nei sedimenti dei principali fiumi della Basilicata (nel Basento sono inclusi i punti a monte e a valle dell'Impianto Tecnoparco - ValBasento). Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (3 ÷ 49) Bq/Kg.

MAI7a: Superamenti attività Cs-137 nei suoli. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei terreni prelevati in diverse aree non coltivate della Basilicata. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0.1 ÷ 20.9) Bq/Kg, con valori massimi di 30 Bq/kg in località Contrada Pagliari – Grumento Nova, e di 46 Bq/kg in località Piani del Mattino – Potenza.

MAI7b: Superamenti attività Ra-226 nei suoli. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi naturali (NORM) nei terreni prelevati in diverse aree non coltivate della Basilicata. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (4 ÷ 127) Bq/Kg, con valori massimi di 145 Bq/kg nella zona del Vulture-Melfese.

MAI8: Superamenti attività Cs-137 nei sedimenti marini. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei sedimenti marini prelevati nell'area di Maratea (Mar Tirreno). Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0.24 ÷ 8.8) Bq/Kg. Questo indicatore non è riportato per l'anno 2018 – a causa di mancati campionamenti in attesa di contratto/convenzione ARPAB per il servizio nautico & sommozzatore.

MAI9: Superamenti attività Cs-137 nella posidonia. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei campioni di posidonia prelevati nell'area di Maratea (Mar Tirreno). Come valore di riferimento si assume il livello di fondo storico delle misure ARPAB, minore di 0.4 Bq/Kg. Questo indicatore non è riportato per l'anno 2018 – a causa di mancati campionamenti in attesa di contratto/convenzione ARPAB per il servizio nautico & sommozzatore.

MAI10: Superamenti attività Cs-137 nell'acqua di mare. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei campioni di acqua marina prelevati nell'area di Maratea (Mar Tirreno). Come valore di riferimento si assume il livello notificabile (LNRR) fornito da ISPRA pari a 1.0 Bq/L, e/o il livello di fondo storico delle misure ARPAB, minore di 0.004 Bq/L. Questo indicatore non è riportato

per l'anno 2018 – a causa di mancati campionamenti in attesa di contratto/convenzione ARPAB per il servizio nautico & sommozzatore.

MAI11a: Superamenti Cs-137 nelle acque sotterranee. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nelle acque prelevate da pozzi e/o piezometri. Come valore di riferimento si assume il livello di fondo storico delle misure ARPAB, minore di 0.005 Bq/L (oppure < 0.1 Bq in un litro di campione analizzato tal quale).

MAI11b: Superamenti attività beta residua (sottratta l'attività del K-40) nelle acque sotterranee. Questo indicatore segnala il livelli di contaminazione da beta-emettitori nelle acque prelevate da pozzi e/o piezometri (falda freatica). Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0.04 ÷ 0.91) Bq/L.

MAI11c: Superamenti attività alfa totale nelle acque sotterranee. Questo indicatore segnala il livelli di contaminazione da alfa-emettitori nelle acque prelevate da pozzi e/o piezometri (falda freatica). Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0.006 ÷ 0.9) Bq/L.

MAI12a: : Superamenti attività beta "residuo" (escludendo K-40, H-3 e discendenti del Radon) in acqua potabile. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale beta nelle acque potabili prelevate sia dai fontanini della rete pubblica che dai serbatoi di frontiera. Il valore di riferimento fissato dal Dlgs 28/2018 è pari a 0.2 q/L.

MAI12b Superamenti attività alfa totale in acqua potabile. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale alfa nelle acque potabili prelevate sia dai fontanini della rete pubblica che dai serbatoi di frontiera. Il valore di riferimento fissato dal Dlgs 28/2018 è pari a 0.1 Bq/L.

MAI12c Superamenti attività di Trizio in acqua potabile. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da Trizio nelle acque potabili prelevate sia dai fontanini della rete pubblica che dai serbatoi di frontiera. Il valore di riferimento fissato dal Dlgs 28/2018 è pari a 100 Bq/L.

MAI13a: Superamenti attività Cs-137 nella sabbia marina. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei campioni di sabbia prelevati dalle spiagge nell'area di Metaponto (Mar Ionio) dove sono stati segnalati depositi di sabbia scura. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0.09 ÷ 0.43) Bq/Kg.

MAI13b: Superamenti attività dei radionuclidi Ra-226 e Ac-228 nella sabbia marina. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi naturali nei campioni di sabbia prelevati dalle spiagge nell'area di Metaponto (Mar Ionio) dove sono stati segnalati depositi di sabbia scura. Come valore di riferimento di tale tipologia di matrice si assume il valore di 1000 Bq/Kg previsto dal D.lgs. 230/95 e dalla Direttiva 2013/59/EURATOM del 5/12/2013.

Monitoraggio Rete Locale ARPAB per ITREC di Trisaia - Rotondella

Il monitoraggio della radioattività ambientale nella zona interessata dalla presenza del sito nucleare ITREC (**Rete Locale ARPAB per ITREC**), ove sono in corso attività finalizzate al *decommissioning* dell'Impianto, è svolto mediante campionamenti periodici delle matrici più rappresentative del relativo potenziale impatto ambientale, come rappresentato nella mappa seguente. Su tali matrici l'ARPAB esegue, con periodicità opportunamente prefissate, misure e analisi della radioattività artificiale nel suolo, nei sedimenti del fiume Sinni, nella sabbia del litorale Jonico interessato, in matrici alimentari (latte, frutta e vegetali, prelevati e forniti dalla ASL competente), in acqua potabile e acque sotterranee, in sedimenti, mitili e acqua marina, raccolti nelle vicinanze dello scarico a mare degli effluenti liquidi prodotti dall'impianto ITREC. Inoltre, nell'ambito della convenzione ISPRA-ARPAB, l'Agenzia campiona ed analizza matrici prelevate all'interno dell'area dell'impianto, a supporto delle attività di vigilanza di competenza ISPRA (ora ISIN). Tali matrici includono: effluenti liquidi prelevati nelle vasche di raccolta, prima dello scarico a mare, acque sotterranee

della rete piezometrica ITREC e, dal 2018, particolato atmosferico prelevato in aree interne al sito. La normativa di riferimento è il D.Lgs. 230/95 e s.m.i., ed in particolare l'art. 104 per il controllo e il monitoraggio ambientale, nonché l'art. 54 per la sorveglianza permanente della radioattività, a carico dell'Esercente. Per la pianificazione del programma annuale di monitoraggio ARPAB e per l'individuazione dei livelli di riferimento, laddove la normativa nazionale non li prevede, si fa riferimento alle linee guida ISPRA per le Reti di Monitoraggio della radioattività ambientale, nonché ai livelli del fondo ambientale desunti dai dati storici del monitoraggio ARPAB.

Tabella N. 1. PROGRAMMA ANNUALE DI MONITORAGGIO RADIOATTIVITA' AMBIENTALE SUL TERRITORIO REGIONALE E LOCALE - per ITREC

Matrice	Località e punti di prelievo	Frequenza prelievo	Frequenza analisi	Tipo di Analisi/Misura	Valenza (RR/ RL) ^(*)
dose gamma ambientale	ROTONDELLA Mare (centralina fissa 1)	continuo	mensile	rateo equivalente di dose gamma in aria	RN+RL
	ROTONDELLA2 (centralina fissa 2)				RN+RL
particolato atmosferico (Polveri Totali Sospese)	MATERA - esterno sede ARPAB (punto regionale)	giornaliero	mensile	Spettr. Gamma (art.)	RN+RR
		giornaliero	giornaliero	alfa e beta totali	RN+RR
fallout (deposizioni umide e secche al suolo)	MATERA - esterno sede ARPAB (punto regionale)	continuo	mensile	Spettr. Gamma (art.)	RN+RR
Latte	c/o allevamenti locali (tramite ex AUSL MT/5):	mensile	mensile	Spett. Gamma (art.)	RN+RL
	POLICORO				RN+RL
	ROTONDELLA		trimestrale	Sr-90	RN+RL
	NOVA SIRI				RN+RL
pesce	MARATEA_Marina di Maratea ⁽²⁾⁽⁷⁾	semestrale	semestrale	Spettr. Gamma (art.)	RR
molluschi	ROTONDELLA_Mare ⁽¹⁾				RN+RL
grano/foraggio	Aziende agricole (tramite ex AUSL MT/5)	annuale	annuale	Spettr. Gamma (art.)	RL
Vegetali e frutta	Aziende agricole locali (tramite ex AUSL MT/5):	trimestrale	trimestrale	Spettr. Gamma (art.)	RN+RL
	POLICORO				RN+RL
	ROTONDELLA				RN+RL
	NOVA SIRI				RN+RL
Terreno (suolo coltivato o suolo imperturbato)	FERRANDINA/Pisticci Cretagna Punto "CRT 22"	annuale	annuale	Spettr. Gamma (art./nat.) dose gamma ambientale	RN+RR
	GRUMENTO NOVA Punto 1 Loc. Pagliari				RN+RR
	GRUMENTO NOVA Punto 3 Loc. Pagliari				RN+RR
	MONTEMURRO (Costa Molina) (n. 3 punti)				RR
	Corleto - Gorgoglione - Tempa Rossa (n. 6 punti)				RR
	OLIVETO LUCANO_Località Serra Antica				RN+RR
	OLIVETO LUCANO Torrente Salandrella				RN+RR
	POTENZA Località Piani del Mattino				RN+RR
	zona Vulture-Melfese (5 punti)				RR
	Terranova del Pollino (n. 3 punti)				RR

Matrice	Località e punti di prelievo	Frequenza prelievo	Frequenza analisi	Tipo di Analisi/Misura	Valenza (RR/ RL) ^(*)
	Nova Siri Az. Agricola	semestrale	semestrale	Spettr. Gamma (art./nat.)	RN+RL
	TURSI Az. Agricola (Rete Locale ITREC)				RN+RL
	ROTONDELLA c/o centralina di monitoraggio				RN+RL
	ROTONDELLA Az. Agricola1				RN+RL
	ROTONDELLA_ Az. Agricola2				RN+RL
Acque Superficiali - mare	MARATEA_Fiumicello di Maratea ⁽⁷⁾	semestrale	semestrale	Spettr. Gamma (art./nat.)	RN+RR
	MARATEA_Marina di Maratea ⁽⁷⁾				RN+RR
	ROTONDELLA_in prossimità scarico ITREC				RN+RL
poseidonia oceanica	MARATEA_Fiumicello di Maratea ⁽⁷⁾	semestrale	semestrale	Spettr. Gamma (art./nat.)	RN+RR
	MARATEA_Marina di Maratea ⁽⁷⁾				RN+RR
sedimento marino	MARATEA Fiumicello di Maratea ⁽⁷⁾	semestrale	semestrale	Spettr. Gamma (art./nat.)	RN+RL
	MARATEA Marina di Maratea ⁽⁷⁾				RN+RL
	ROTONDELLA in prossimità scarico ITREC				RN+RL
	ROTONDELLA oltre Boa ITREC				RN+RL
	ROTONDELLA punto 1-Boa-1 Rotondella	annuale	annuale		RL
	ROTONDELLA punto 1-Boa-2 Rotondella				RL
	ROTONDELLA punto 2-50m-1 Rotondella				RL
	ROTONDELLA punto 2-50m-2 Rotondella				RL
	ROTONDELLA punto 3-100m-1 Rotondella				RL
	ROTONDELLA punto 3-100m-2 Rotondella				RL
sabbia	NOVA SIRI_Lido	semestrale	semestrale	Spettr. Gamma (art./nat.- straod.)	RN+RL
	POLICORO_Lido				RN+RL
	ROTONDELLA_Lido				RN+RL
	METAPONTO (n. 3 punti, di cui 2 punti nuovi)				RR
Acque Superficiali - fiumi/torrenti	Fiume Basento - CAMPOMAGGIORE	trimestrale	trimestrale	Spettr. Gamma (art./nat.) alfa e beta totale residuo ⁽⁴⁾	RN+RR
	Fiume Basento - POTENZA				RN+RR
	Fiume Basento - Pisticci - Val Basento (n. 2 punti, uno a monte e uno a valle di TECNOPARCO)				RR
	Torrente Tora - Tito Scalo (a valle discarica fosfogessi) ⁽³⁾				RN+RR
	Fiume Noce				RR
	Fiume Bradano				RN+RR
	Fiume Cavone				RR
	Fiume Agri (a valle del COVA)				RR
	Fiume Sauro (a valle di Tempa Rossa)				RR
	Fiume Sinni - ROTONDELLA a valle dell'ITREC				RN+RL
	Fiume Sinni - VALSINNI/Rotondella a monte dell'ITREC				RN+RL

Matrice	Località e punti di prelievo	Frequenza prelievo	Frequenza analisi	Tipo di Analisi/Misura	Valenza (RR/ RL) ^(*)
limo/sedimento fluviale	FERRANDINA/Pisticci Cretagna Punto "CRT 14"	semestrale	semestrale	Spettr. Gamma (art./nat.)	RN+RL
	VALSINNI/ROTONDELLA Fiume Sinni a monte ITREC				RN+RL
	ROTONDELLA Fiume Sinni a monte SS106				RN+RL
	ROTONDELLA Fiume Sinni a valle SS106				RN+RL
	ROTONDELLA Fiume Sinni C/o Az. Agrifela				RL
	ROTONDELLA Fiume Sinni P.to Sogin 29				RN+RL
	ROTONDELLA Fiume Sinni P.to Sogin 30				RN+RL
	ROTONDELLA - P.to Sogin 27 ("Scarichi Oxigest")				RL
	PISTICCI- VAL BASENTO - Fiume Basento (n. 2 punti, uno a monte e uno a valle di Tecnoparco)				RR
Acque Superficiali - lago artificiale	GRUMENTO NOVA - Diga Pertusillo (n. 3 punti)	trimestrale	trimestrale	Spettr. Gamma (art./nat.) alfa e beta totale residuo ⁽⁴⁾	RN+RR
acque sotterranee (pozzi e/o piezometri)	ROTONDELLA Az. Agr. Agrifela	trimestrale	trimestrale	Spettr. Gamma (art./nat.) alfa e beta totali	RL
	ROTONDELLA Pozzo 32.1 (punto di prelievo SOGIN)				RN+RL
	ROTONDELLA piezometri ITREC (n. 5 punti di prelievo SOGIN)				RL
	Tito Scalo - pozzi a monte e a valle SIN di Tito (n. 2 punti)	quadrimestrale	quadrimestrale		RR
acqua potabile	ROTONDELLA - fontana c/o Az. Agr. Agrifela	semestrale	semestrale	Spettr. Gamma (annuale) (art./nat.) alfa totale beta totale Trizio Sr-90	RN+RL
	ROTONDELLA – fontana Rotondella 2				RN+RL
	prov. Matera: campioni programmati e prelevati dalla ASM			Spettr. Gamma (annuale) (art./nat.) alfa totale beta totale Trizio	RR
	prov. Potenza: alcuni fontanini (nei principali comuni)				RR
effluenti liquidi ITREC	ROTONDELLA vasca 1 ITREC-SOGIN	concordato con ISPRA	concordato con ISPRA	Spettr. Gamma (art.) alfa totale beta totale Trizio Sr-90	RL
	ROTONDELLA vasca 2 ITREC-SOGIN				RL
	ROTONDELLA vasca 3 ITREC-SOGIN				RL
polveri abbattimento fumi, provini di colata e/o ceneri	c/o fonderia FERRIERE NORD - Potenza (AIA) (n. 4 campioni/anno)	annuale	annuale	Spett. Gamma (art./nat.)	RR
Aria - Radon indoor (screening preliminare ARPAB)	c/o scuole/abitazioni sul territorio regionale (circa n. 150 punti)	annuale	annuale	radon	RR

Legenda:

(*) **RR** = Rete Regionale; **RL** = Rete Locale ARPAB per ITREC; **RN** = Rete Nazionale.

(1) prelevati in situ nelle vicinanze del punto di scarico ITREC. Disponibilità non sempre garantita.

(2) il pesce è fornito da pescatori locali, ove disponibili.

(3) In caso di secca del torrente, si campiona c/o il fiume Basento (a valle della discarica fosfogessi).

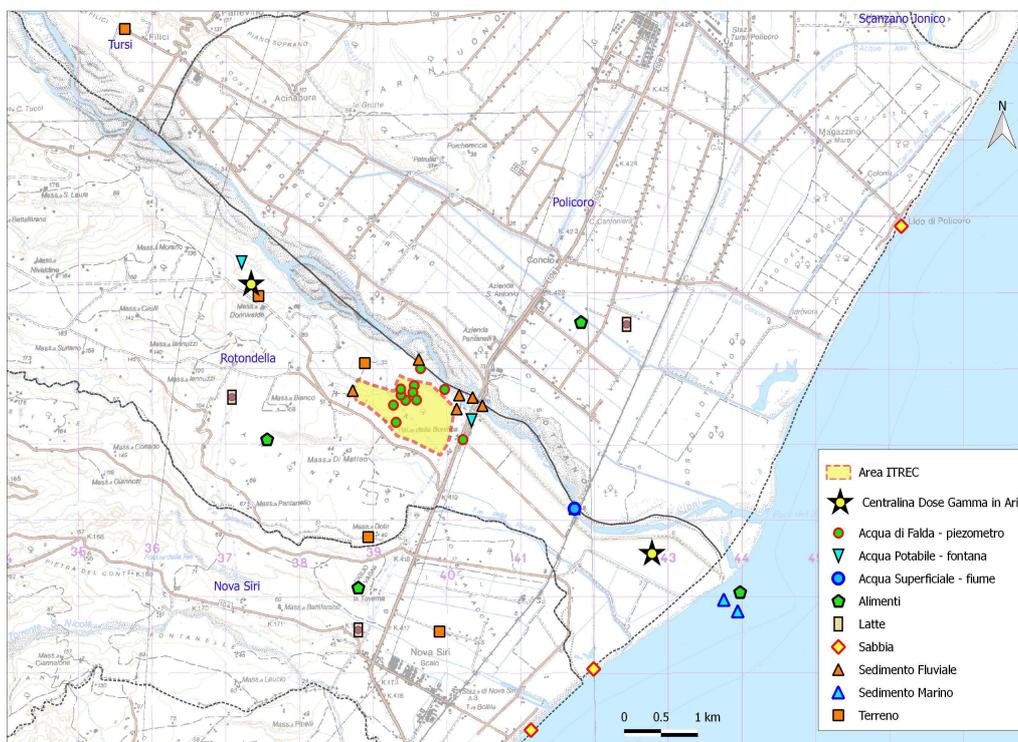
(4) dopo sottrazione del contributo del 40K, stimato tramite spettrometria gamma.

(5) il punto di prelievo è scelto in relazione alla piena lungo il corso del fiume, nell'area di interesse.

(6) i punti di prelievo saranno definiti a valle dei punti di scarico civili e/o industriali che conferiscono all'interno del bacino.

(7) Attualmente tali campionamenti non sono realizzabili, in mancanza di contratto/convenzione ARPAB per il servizio nautico & sommozzatore.

Monitoraggio della radioattività ambientale – Rete Locale ARPAB per ITREC



Quadro sinottico degli indicatori e dei Livelli di Riferimento per la Rete Locale ARPAB per ITREC

Il controllo dell'andamento spaziale e temporale dei livelli di radioattività nelle suddette matrici ambientali e alimentari consente di osservare eventuali anomalie radiometriche rispetto ai valori di fondo e di valutare eventuali contaminazioni derivanti dall'impianto ITREC, in particolare per i seguenti "indicatori":

MLI1a: Superamenti Cs-137 nelle acque di fiume. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nelle acque del Sinni tra un punto a monte ITREC e la foce. Come valore di riferimento si assume il livello notificabile (LNRR) fornito da ISPRA pari a 1.0 Bq/L.

MLI1b: Superamenti attività beta residua (sottratta al beta totale l'attività del K-40) nelle acque di fiume. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale beta nelle acque del Sinni tra un punto a monte ITREC e la foce. Come valore di riferimento si assume il livello notificabile fornito da ISPRA pari a 0.6 Bq/L.

MLI1c: Superamenti attività alfa totale nelle acque di fiume. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale alfa nelle acque del Sinni tra un punto a monte ITREC e la foce. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0,01 ÷ 0,25) Bq/L.

MLI2: Superamenti attività Cs-137 nei sedimenti fluviali. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei sedimenti del Sinni tra un punto a monte ITREC e la foce. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0,11 ÷ 4.40) Bq/Kg.

MLI3: Superamenti attività Cs-137 nei suoli. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei terreni prelevati nelle aree rurali di Rotondella, Tursi, Nova Siri e Pollicoro circostanti ITREC. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (1.2 ÷ 7.0) Bq/Kg.

MLI4: Superamenti attività Cs-137 nei sedimenti marini. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei sedimenti marini prelevati nell'area dello scarico dalla condotta

ITREC (Lido di Rotondella). Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (2.38 ÷ 8.80) Bq/Kg.

MLI5: Superamenti attività Cs-137 nell'acqua di mare. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei campioni di acqua marina prelevati nell'area dello scarico della condotta ITREC (Lido di Rotondella). Come valore di riferimento si assume il livello notificabile (LNRR) fornito da ISPRA pari a 1.0 Bq/L, e/o il livello di fondo storico delle misure ARPAB, minore di 0.004 Bq/L.

MLI6: Superamenti attività Cs-137 nella sabbia. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nei campioni di sabbia prelevata lungo il litorale tra Metaponto Lido e Nova Siri. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0.13 ÷ 0.43)Bq/Kg.

MLI7a: Superamenti Cs-137 nelle acque sotterranee. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nelle acque prelevate da pozzi piezometrici localizzati nell'area dell'impianto ITREC. Come valore di riferimento si assume il livello di fondo storico delle misure ARPAB, minore di 0.005 Bq/L (oppure < 0.1 Bq in un litro di campione analizzato tal quale).

MLI7b: Superamenti attività beta totale nelle acque sotterranee. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale beta nelle acque prelevate da pozzi piezometrici localizzati nell'area dell'impianto ITREC. Come valore di riferimento si assume il valore di fondo storico ARPAB nei piezometri della rete locale pari a (0.1 ÷ 1.7) Bq/l per il beta totale e di (0.1 ÷ 1.0) Bq/l per il beta residuo.

MLI7c: : Superamenti attività alfa totale nelle acque sotterranee. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale alfa nelle acque prelevate da pozzi piezometrici localizzati nell'area dell'impianto ITREC. Come valore di riferimento si assume il livello di fondo storico delle misure ARPAB nei piezometri della rete locale, contenuto entro un valore massimo di 0.20 Bq/L.

MLI7d: Superamenti attività di Sr-90 nelle acque sotterranee. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da Stronzio 90 nelle acque prelevate da pozzi piezometrici localizzati nell'area dell'impianto ITREC. Come valore di riferimento si assume il livello/range di fondo storico delle misure ARPAB pari a (0.024 ÷ 0.21) Bq/L.

MLI8a: Superamenti Cs-137 nelle acque potabili. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nelle acque prelevate da punti di erogazione pubblica localizzati nelle aree di Rotondella, Tursi, Nova Siri e Policoro circostanti ITREC. Il valore di riferimento fissato dal Dlgs 28/2016 è pari a 11 Bq/L.

MLI8b: Superamenti attività beta residua (sottratta al beta totale l'attività del K-40) nelle acque potabili. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale beta nelle acque prelevate da punti di erogazione pubblica localizzati nelle aree di Rotondella, Tursi, Nova Siri e Policoro circostanti ITREC. Il valore di riferimento fissato dal Dlgs 28/2018 è pari a 0.2 Bq/l

MLI8c: Superamenti attività alfa totale nelle acque potabili. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione totale alfa nelle acque prelevate da punti di erogazione pubblica localizzati nelle aree di Rotondella, Tursi, Nova Siri e Policoro circostanti ITREC. Il valore di riferimento fissato dal Dlgs 28/2018 è pari a 0.1 Bq/L.

MLI8d: Superamenti attività di Sr-90 nelle acque potabili. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da Stronzio 90 nelle acque prelevate da punti di erogazione pubblica localizzati nelle aree di Rotondella, Tursi, Nova Siri e Policoro circostanti ITREC. Il valore di riferimento fissato dal Dlgs 28/2018 è pari a 4.9 Bq/L.

MLI8e: Superamenti attività di Trizio nelle acque potabili. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da Trizio nelle acque prelevate da punti di erogazione pubblica localizzati nelle aree di Rotondella, Tursi, Nova Siri e Policoro circostanti ITREC. Il valore di riferimento fissato dal Dlgs 28/2018 è pari a 100 Bq/L.

MLI9: Superamenti attività di Cs-137 negli alimenti. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali in frutta, cereali e vegetali prelevati in aziende localizzate nelle aree rurali di Rotondella, Tursi, Nova Siri e Policoro circostanti ITREC. Il valore notificabile (LNRR) fissato dalle linee guida ISPRA è pari a 0.5 Bq/kg.

MLI10a: Superamenti Cs-137 nel latte. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali nel latte prelevato dalla ASM c/o aziende localizzate nelle aree rurali di Rotondella, Tursi, Nova Siri e Policoro circostanti ITREC. Il valore notificabile (LNRR) fissato dalle linee guida ISPRA è pari a 0.5 Bq/L.

MLI10b: Superamenti attività di Sr-90 nel latte. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da Stronzio 90 nel latte prelevato dalla ASM c/o aziende localizzate nelle aree rurali di Rotondella, Tursi, Nova Siri e Policoro circostanti ITREC. Il valore notificabile (LNRR) fissato dalle linee guida ISPRA è pari a 0.2 Bq/L.

MLI11: Superamenti del valore massimo (giornaliero) ammesso per la formula di scarico degli effluenti liquidi dell'Impianto. Questo indicatore segnala il livello di contaminazione da radionuclidi artificiali presenti negli effluenti liquidi ITREC scaricati a mare. Il valore soglia è quello riportato nella formula di scarico autorizzata all'Impianto. Le quantità totali, trimestrali e annuali, vengono verificate da ISPRA, rispetto alle concentrazioni dei radionuclidi emettitori gamma, alfa, beta, cumulate e complessivamente scaricate. Il valore soglia giornaliero è pari a 3.7 GBq (come sommatoria dei principali radionuclidi, opportunamente "pesati").

Campagna straordinaria di Monitoraggio ISIN-ARPAB nelle zone limitrofe all'ITREC

Nell'anno 2018 è stata realizzata da ISPRA (ora ISIN) e ARPAB una **campagna straordinaria** di monitoraggio della radioattività ambientale nelle zone limitrofe all'impianto ITREC, avviata a giugno 2018, e coordinata dallo stesso ISIN. Tale monitoraggio, svolto in maniera indipendente rispetto al programma di sorveglianza radiometrica dell'Esercente SO.G.I.N., ha integrato l'ordinaria attività di monitoraggio che ARPAB svolge regolarmente nell'area interessata. Nell'ambito della campagna straordinaria sono stati eseguiti rilievi radiometrici in campo ed ulteriori campionamenti e analisi delle principali e più significative matrici ambientali e alimentari. I risultati e le correlate valutazioni sono riportati in una specifica relazione, pubblicata sui siti istituzionali di ISIN e di ARPAB

(http://www.arpab.it/radio/public/RAPPORTO%20ISIN_ARPAB_INDAGINE%20SULLA%20RADIOATTIVITA%20AMBIENTALE%20NELLE%20AREE%20LIMITROFE%20ALL%20IMPIANTO%20ITREC_ANNO%202018.pdf).

Nelle seguenti tabelle sono riportate le sintesi dei dati di analisi, aggregati per matrice e per anno di riferimento.

Rete Locale ARPAB per ITREC
Monitoraggio della radioattività ambientale nelle matrici marine
Mar Jonio – Località Rotondella (MT)

Concentrazione di Cs-137 nell'acqua di mare - Anni 2016 - 2017 - 2018

Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR
[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]	
< MAR	4.38E-03	0	<MAR	4.91E-03	0	<MAR	3.91E-03	0

Concentrazione^() di Cs-137 nei sedimenti marini - Anni 2016 - 2017 - 2018**

Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	massimo	% di campioni > MAR	media annua	massimo	% di campioni > MAR	media annua	massimo	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
1.37E+00	8.80E+00± 1.03E+00	100%	7.22E-01	2.62E+00± 3.1E-01	89%	2.50E-01	1.48E00 ± 1.7E-01	92%

Concentrazione di Cs-137 nei mitili - Anni 2015 - 2017 - 2018 ^(°)

Anno 2015			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
< MAR	5.80E-02	0	< MAR	1.22E-01	0	<MAR	1.4E-01	0%

^(°) Nell'anno 2016 non è stato possibile prelevare campioni di mitili.

Concentrazione di Cs-137 nella sabbia di mare - 2016 - 2017 - 2018

Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
medio	massimo	% di campioni > MAR	medio	massimo	% di campioni > MAR	medio	massimo	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
1.99E-01	2.43E-01± 6.80E-02	100%	1.74E-01	2.03E-01± 7.4E-02	100%	1.18E-01	1.56E-01± 6.7E-02	80%

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica).

(**) La concentrazione misurata è riferita al peso secco del campione.

Rete Locale ARPAB per ITREC
Monitoraggio della radioattività ambientale negli alimenti

Concentrazione di Cs-137 negli alimenti di produzione locale - 2016 - 2017 - 2018									
matrici	Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
	media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR
	[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
Latte [Bq/L]	<8.11E-02	1.84E-01	4	<MAR	<1.01E-01	0	<6.69E-02	<8.73E-02	0
vegetali	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)	<1.38E-01	<1.38E-01	0
pesce mitili	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)	<MAR	<1.22E-01	0	<1.40E-01	<1.40E-01	0
frutta	<7.09E-02	<7.09E-02	0	<MAR	<8.02E-02	0	<5.50E-02	<6.27E-02	0
grano	<8.58E-02	<8.58E-02	0	<MAR	<1.18E-01	0	<9.12E-02	<9.27E-02	0
foraggio	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)	N.D. ^(*)	<MAR	<6.10E-01	0	<5.72E-01	8.77E-01	0

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica).

(**) La concentrazione misurata è riferita al peso secco del campione.

Concentrazione di Sr-90 nel latte di produzione locale ^(*) - Anni 2016 - 2017 - 2018								
Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	incertezza	% di campioni > MAR	media annua	incertezza	% di campioni > MAR	media annua	incertezza	% di campioni > MAR
[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]	
7.0E-03	3.0E-03	100	1.8E-02	2.0E-03	80	2.9E-02	1.9E-03	75

(*) Gli alimenti analizzati sono stati prelevati e forniti periodicamente dal personale ASL (ex MT/5) c/o aziende agricole a produzione locale, sul territorio di competenza.

Rete Locale ARPAB per ITREC Monitoraggio della radioattività nelle acque potabili

Concentrazione di Cs-137 (Bq/l) nelle acque destinate al consumo umano - Anni 2016 - 2017 - 2018								
Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
<MAR	<4.52E-03	0	<MAR	<2.9E-03	0	<2.84E-03	<2.93E-03	0

Concentrazione altri radionuclidi nelle acque destinate al consumo umano Anni 2016 – 2017 – 2018									
Nuclide	Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
	medio	massimo	% di campioni > MAR	medio	massimo	% di campioni > MAR	medio	massimo	% di campioni > MAR
	[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]	
alfa totale	0.073 ± 0.009	0.084 ± 0.007	91	0.021 ± 0.002	0.046 ± 0.007	100	6.73E-03 ± 3.09E-03	0.12 ± 0.04	25
beta totale residuo	0.17 ± 0.02	0.24 ± 0.04	100	0.32 ± 0.02	0.87 ± 0.35	100	0.194 ± 0.032	1.24 ± 0.40	100
Sr-90	0.10 ± 0.02	0.23 ± 0.03	100	0.09 ± 0.01	0.20 ± 0.04	100	0.08 ± 0.04	0.15 ± 0.13	40
Trizio	0.9 ± 0.5	0.9 ± 0.5	25	1.4 ± 0.5	1.9 ± 0.4	42	< 1.7	< 1.7	0

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica)

Esito monitoraggio sulle Acque Rete Locale ARPAB per ITREC eseguito nel 2018

Per le acque potabili prelevate da fontanini pubblici appartenenti alla rete, non si sono registrate anomalie.

Nel campione C337, relativo all' acqua prelevata da una Fontana interna c/o Azienda Agricola in agro di Rotondella, il valore di attività **beta totale (residuo)** misurato è di (1.34 ± 0.38) Bq/l (incertezza composta estesa $k=2$), statisticamente superiore al valore di parametro indicativo fissato dal Dlgs 28/2016. Questa misura evidenzia un trend a crescere riscontrato nel corso del 2018. In ogni caso, la concentrazione di Sr-90 e le concentrazioni dei radionuclidi gamma-emettitori analizzati (comprendenti anche diversi emettitori beta-gamma) sono risultate essere tutte inferiori alle rispettive MAR (Minima concentrazione di Attività Rilevabile), come pure la concentrazione di *alfa totale*, per cui il valore anomalo di *beta residuo* potrebbe essere dovuto ad effetti strumentali (possibili interferenze nella scintillazione) correlati alla presenza di specifici componenti (chimici) del *solido totale disciolto* (SDT) presenti nella stessa matrice in esame. Tuttavia, nel prosieguo del monitoraggio nel 2019 si terrà sotto osservazione questa particolare matrice, che risulta caratterizzata, tra l'altro, da un alto valore di conducibilità.

Rete Locale ARPAB per ITREC
Monitoraggio della radioattività ambientale in altre matrici ambientali

Concentrazione ^(**) [Bq/Kg] di Cs-137 nel limo (punto 27 - Scarichi Oxigest - zona ITREC) - Anni 2016 - 2017 - 2018								
Punto di prelievo			Comune		Lat.		Long.	
zona ITREC - punto 27			Rotondella		40° 09' 51"		16° 38' 41"	
Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	Massimo	% di campioni > MAR	media annua	Massimo	% di campioni > MAR	media annua	Massimo	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
2.4 ± 0.2	2.4 ± 0.2	100	2.3 ± 0.27	2.3 ± 0.27	100	6.9 ± 1.8	6.9 ± 1.8	100

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica)

(**) La concentrazione misurata è riferita al peso secco del campione.

Concentrazione di Cs-137 (Bq/l) nelle acque sotterranee - Anni 2016 - 2017 - 2018								
Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
<MAR	<1.07E-01	0	<MAR	<6.51E-02	0	<1.87E-02	<7.29E-02	0

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica)

Concentrazione altri radionuclidi nelle acque sotterranee
Anni 2016 - 2017 - 2018

Acque sotterranee – Pozzi e Piezometri									
Nuclide	Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
	medio	massimo	% di campioni > MAR ^(*)	medio	massimo	% di campioni > MAR ^(*)	Medio (1)	Massimo (1)	% di campioni > MAR ^(*)
	[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]	
alfa totale	0.027 ± 0.003	0.92 ± 0.02	100%	0.042 ± 0.004	0.53 ± 0.02	18	0.018 ± 0.007	0.33 ± 0.07	17
beta totale	0.32 ± 0.01	0.87 ± 0.03	100%	0.36 ± 0.01	1.22 ± 0.03	100	1.3 ± 0.07	1.7 ± 0.4	100
Sr-90	0.32 ± 0.06	0.32 ± 0.03	100%	0.26 ± 0.01	0.41 ± 0.03	100	0.05 ± 0.02	0.20 ± 0.05	10

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica)

Esito monitoraggio Acque Sotterranee Rete Locale e pozzi di drenaggio per ITREC eseguito nel 2018

Beta Totale

La media dei valori registrati nel corso del 2018 ha mostrato un trend in crescita. il valore max registrato del beta residuo, pari a 1.7 Bq/L, risulta più alto del livello notificabile fornito da ISPRA pari a 0.6 Bq/L, per cui è stata effettuata da parte di ISPRA una valutazione specifica della dose efficace annua per la popolazione, che è stata ritenuta confrontabile – nell'ipotesi più cautelativa – con il valore di dose indicativa di cui al D.Lgs. n. 28 del 15/2/2016 (0,1 mSv/anno). Si noti comunque che i valori registrati sono comunque rientranti entro il range di variazione dei dati storici ARPAB di (0.25 ÷ 1.7) Bq/l calcolato sulla base dei valori misurati nel periodo 2012 – 2017 su pozzi e piezometri della rete locale.

Alfa totale

Tutti i valori misurati sono risultati inferiori al valore di riferimento di 0.2 Bq/l dedotto dal valore di fondo storico delle misure ARPAB, calcolato sul periodo (2012-2017). I picchi registrati nel 2016 e 2017 sono dovuti non ai piezometri della rete ma ai pozzi di drenaggio della fossa 7.1, i cui valori **non** sono inclusi nel calcolo del valore di fondo. Rispetto alla sola rete dei piezometri, l'unica anomalia registrata è stata un valore di attività presso il piezometro SP_21, pari a circa 0.3 Bq/l. Considerato che si è trattato dell'unica anomalia nel periodo 2012-2018, a parte i pozzi di drenaggio, potrebbe dipendere da specifiche condizioni di campionamento o dal processo di misura. Si terrà sotto osservazione questa specifica matrice.

Sr-90

Tutti i valori misurati sono risultati essere largamente inferiori al valore di riferimento di 0.6 Bq/l dedotto dal valore di fondo storico delle misure ARPAB, calcolato sul periodo (2012-2017). Anche il valore massimo registrato nel 2018 è significativamente inferiore al massimo registrato nel biennio precedente.

Esito monitoraggio del Particolato Totale Sospeso eseguito nel 2018 presso ITREC - Fossa 7.1 - Rete Locale ARPAB per ITREC -

Concentrazione giornaliera di beta totale nel Particolato atmosferico (Polveri Totali sospese) prelevato presso ITREC – Fossa 7.1 – Anno 2018

Anno 2018

Nuclide	Valore medio	Valore massimo	% di campioni > MAR
	[Bq/m ³]	[Bq/m ³]	
alfa totale	4.4E-05 ± 0.5E-05	1.2E-04 ± 0.2E-05	44
beta totale	5.0E-04 ± 0.5E-04	1.15E-03 ± 0.07E-03	100

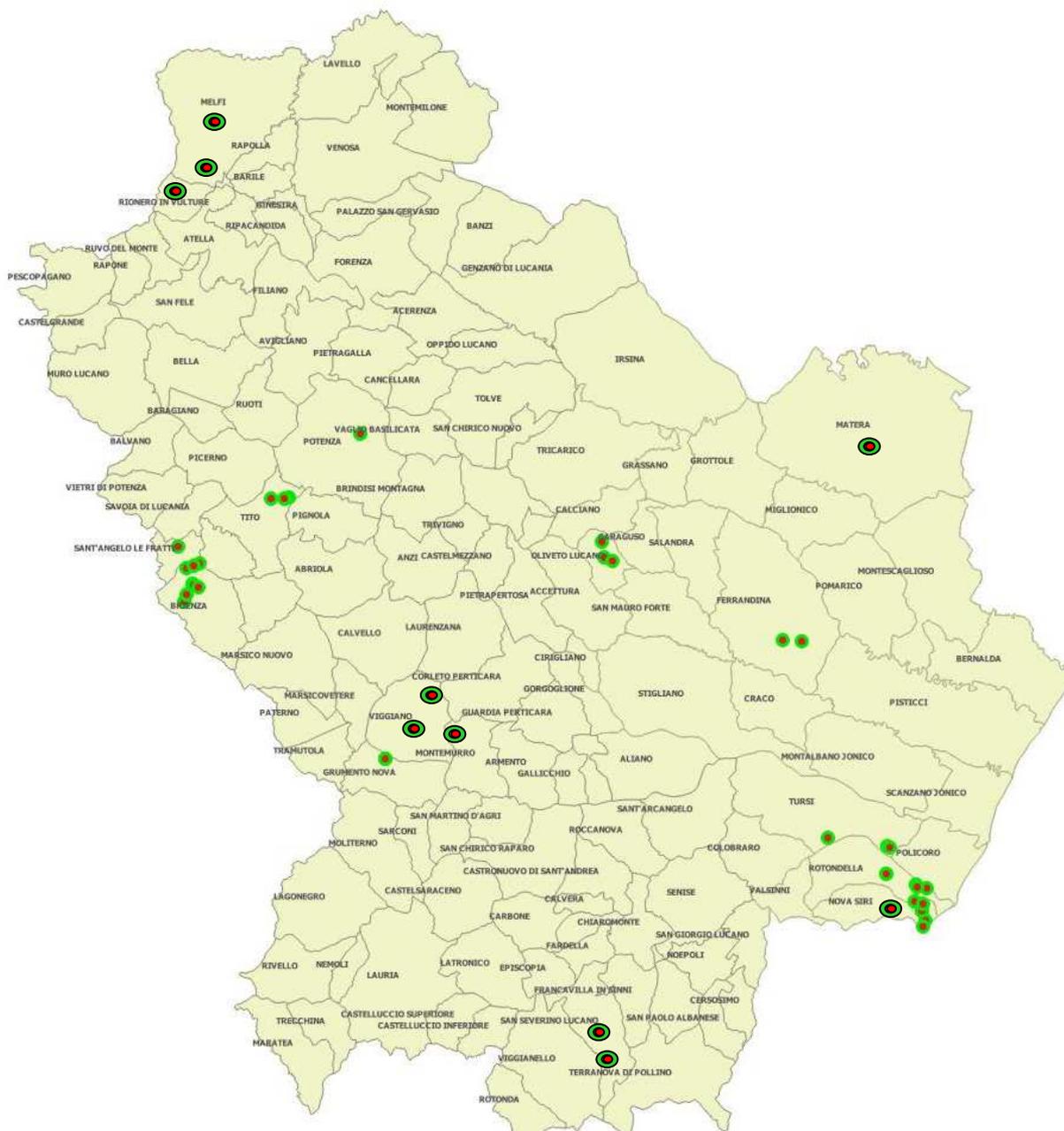
Beta Totale

Il valore massimo dell'attività beta totale è inferiore al Limite di Non Rilevanza Radiologica di 5E-03 Bq/m³ fissato dalla Raccomandazione Euratom 2000/473 e assunto da ISPRA come Livello Notificabile.

Alfa Totale

Il valore massimo dell'attività alfa totale è entro il range dei valori storici di fondo (0.2E-04 ÷ 4.0E-04) Bq/m³, valutato dalle misure effettuate nella rete regionale nel periodo 2012-2018.

Rete Regionale e Rete Locale Monitoraggio della radioattività ambientale nella matrice suolo



Rete Locale ARPAB per ITREC

Concentrazione ^(**) media annua [Bq/Kg] di Cesio-137 nel suolo Biennio 2017- 2018					
Punto di prelievo	Comune di prelievo	Lat.	Long.	Anno 2017	Anno 2018
Az. Agr. A. F.	Rotondella	40° 10' 04,0"	16° 37' 58,5"	3.82 ± 0.76	2.34 ± 0.61
Az. Agr. P.	Rotondella	40° 08' 57,2"	16° 37' 49,0"	4.98 ± 1.8	2.82 ± 0.73
Az. Agr. B. G.	Nova Siri	40° 08' 16,4"	16° 38' 28,9"	1.81 ± 0.10	1.51 ± 0.40
Az. Agr. M.	Tursi	40° 12' 35,4"	16° 35' 34,6"	2.90 ± 0.141	2.94 ± 0.77
Adiacente Centralina di Monitoraggio	Rotondella	40° 10' 47,5"	16° 35' 21,4"	2.70 ± 2.2	2.27 ± 0.59

(**) La concentrazione misurata è riferita al peso secco del campione.

Rete Regionale

Concentrazione ^(**) media annua [Bq/Kg] di Cesio-137 nel suolo Biennio 2017 - 2018					
Comune di prelievo	Località di prelievo	Latitudine	Longitudine	Anno 2017	Anno 2018
Potenza	Piani del Mattino	40° 40' 22,1"	15° 50' 02,4"	N.D.	2.25 ± 0.59
Oliveto Lucano	Località Serra Antica	40° 33' 04,3"	16° 11' 05,0"	16.0 ± 1.8	12.9 ± 3.3
Corleto Perticara	Pozzo Centro Oli Tempa Rossa 1	40° 25' 15,3"	16° 04' 04,8"	9.71 ± 0.94	2.89 ± 0.76
Corleto Perticara	Centro Oli Tempa Rossa (Tecnimont)	40° 24' 43,1"	16° 04' 54,3"	2.72 ± 0.30	0.81 ± 0.26
Corleto Perticara	Lato dx ingresso Centro Carico Total	40° 24' 01,7"	16° 03' 15,9"	<542E-02	1.40 ± 0.38
Corleto Perticara	Lato est ingresso Centro Carico Total	40° 24' 01,3"	16° 03' 18,4"	10.4 ± 1.1	1.03 ± 0.29
Brienza	C.da Vaccuta - Punto adiacente fontana	40° 29' 23,7"	15° 34' 33,3"	N.D.	3.39 ± 0.88
Brienza	Abitazione privata Sig. Lavecchia Raffaele - C.da Vaccuta	40° 30' 34,6"	15° 35' 20,8"	N.D.	6.36 ± 1.65
Satriano	Abitazione privata Sig. Fiore Giuseppe	40° 31' 53,5"	15° 35' 54,8"	N.D.	10.2 ± 2.63
Sant' Angelo Le Fratte	Abitazione privata sig. Laurino Giuseppe - C.da Matina, 21	40° 33' 03,1"	15° 34' 05,3"	N.D.	3.15 ± 0.82
Ferrandina	Cretagna	40° 26' 23,9"	16° 26' 47,6"	0.47 ± 0.12	0.96 ± 0.26
Montemurro	Costa Molina a dx ingresso principale	40° 19' 29,7"	15° 59' 23,8"	2.62 ± 0.31	2.10 ± 0.55
Montemurro	Costa Molina lato est rispetto all'ingresso	40° 19' 32,4"	15° 59' 22,9"	2.06 ± 0.24	2.26 ± 0.60
Montemurro	Costa Molina lato nord rispetto all'ingresso	40° 19' 32,5"	15° 59' 19,3"	2.23 ± 0.3	3.10 ± 0.81
Montemurro	Ingresso strada per pozzi - Bianco	40° 19' 19,4"	15° 59' 33,5"	2.17 ± 0.25	1.47 ± 0.39

Concentrazione ^(**) media annua [Bq/Kg] di Cesio-137 nel suolo Biennio 2017 - 2018					
Comune di prelievo	Località di prelievo	Latitudine	Longitudine	Anno 2017	Anno 2018
Gorgoglione	A valle pozzo Gorgoglione 2 - lato sinistro	40° 24' 42,2"	16° 06' 52,9"	2.46 ± 0.28	0.95 ± 0.26
Grumento Nova	Punto1	40° 18' 53,7"	15° 51' 58,00"	17.3 ± 1.7	10.5 ± 3.3
Grumento Nova	Punto3	40°18'53.9"	15°51'58.3"	9.63 ± 0.96	5.83 ± 1.83
San Nicola di Melfi	Imp. Fenice - Lato Nord	41° 04' 33,2"	15°43' 03,2"	<0.22	0.90 ± 0.31
San Nicola di Melfi	Imp. Fenice - Lato Sud	41°03'54.1"	15°42'47"	0.78 ± 0.13	1.07 ± 0.35
Rionero in Vulture	Ingresso Fonte Lucane	40° 53' 29,7"	15°40' 12,3"	1.81 ± 0.26	2.88 ± 0.92
Rionero in Vulture	Ingresso Gaudianello	40° 57' 07,5"	15°35' 07,5"	2.32 ± 0.29	2.74 ± 0.88
Rionero in Vulture	Zona Fonte Cutolo	40° 53' 36,9"	15°39' 40,6"	1.80 ± 0.25	5.7 ± 1.8
Terranova del Pollino	Bosco Località Rifugio Segheria	39° 56' 56"	16° 14' 42"	1.93 ± 0.23	0.68 ± 0.25
Terranova del Pollino	Località Murge	39° 58' 34"	16° 15' 19"	N.D.	0.22 ± 0.16
Terranova del Pollino	Villa Comunale - Via Unità d'Italia	39° 58' 46"	16° 17' 42"	N.D.	2.81 ± 0.89
Terranova del Pollino	Località Calanche - Campo Sportivo	39° 58' 30"	16° 17' 45"	N.D.	1.06 ± 0.37
Viggiano	COVA - Via Rocco Pellettieri	40° 18' 57,7"	15° 54' 07,6"	N.D.	5.3 ± 1.7
Viggiano	COVA - Via Enrico Mattei	40° 18' 45,7"	15° 53' 51,2"	N.D.	1.45 ± 0.47
Viggiano	COVA - Via Acquara	40° 18' 55,4"	15° 53' 41,5"	N.D.	26.2 ± 8.2

(**) La concentrazione misurata è riferita al peso secco del campione.

Concentrazione ^(**) media annua [Bq/Kg] di Radio-226 nel suolo Biennio 2017 - 2018					
Comune di prelievo	Località di prelievo	Latitudine	Longitudine	Anno 2017	Anno 2018
Potenza	Piani del Mattino	40° 40' 22,1"	15° 50' 02,4"	N.D.	22.8 ± 12.2
Oliveto Lucano	Località Serra Antica	40° 33' 04,3"	16° 11' 05,0"	N.D.	11.7 ± 8.1
Corleto Perticara	Pozzo Centro Oli Tempa Rossa 1	40° 25' 15,3"	16° 04' 04,8"	63 ± 32	25.1 ± 17.6
Corleto Perticara	Centro Oli Tempa Rossa (Tecnimont)	40° 24' 43,1"	16° 04' 54,3"	26.8 ± 8.3	32.2 ± 13.1
Corleto Perticara	Lato dx ingresso Centro Carico Total	40° 24' 01,7"	16° 03' 15,9"	N.D.	15.7 ± 8.2
Corleto Perticara	Lato est ingresso Centro Carico Total	40° 24' 01,3"	16° 03' 18,4"	8.6 ± 3.8	21.2 ± 11.5
Brienza	C.da Vaccuta - Punto adiacente fontana	40° 29' 23,7"	15° 34' 33,3"	N.D.	23.9 ± 15.4
Brienza	Abitazione privata Sig. Lavecchia Raffaele - C.da Vaccuta	40° 30' 34,6"	15° 35' 20,8"	N.D.	27.8 ± 14.4

Concentrazione ^(**) media annua [Bq/Kg] di Radio-226 nel suolo Biennio 2017 - 2018					
Comune di prelievo	Località di prelievo	Latitudine	Longitudine	Anno 2017	Anno 2018
Satriano	Abitazione privata Sig. Fiore Giuseppe	40° 31' 53,5"	15° 35' 54,8"	N.D.	19.5 ± 10.6
Sant' Angelo Le Fratte	Abitazione privata sig. Laurino Giuseppe - C.da Matina, 21	40° 33' 03,1"	15° 34' 05,3"	N.D.	17.5 ± 10.2
Ferrandina	Cretagna	40° 26' 23,9"	16° 26' 47,6"	49.6 ± 6.1	22.5 ± 10.7
Montemurro	Costa Molina a dx ingresso principale	40° 19' 29,7"	15° 59' 23,8"	58 ± 25	29.8 ± 12.9
Montemurro	Costa Molina lato est rispetto all'ingresso	40° 19' 32,4"	15° 59' 22,9"	8.1 ± 7.2	21.6 ± 12.2
Montemurro	Costa Molina lato nord rispetto all'ingresso	40° 19' 32,5"	15° 59' 19,3"	12.2 ± 4.2	20.8 ± 10.7
Montemurro	Ingresso strada per pozzi - Bianco	40° 19' 19,4"	15° 59' 33,5"	43 ± 21	15.3 ± 10.0
Gorgoglione	A valle pozzo Gorgoglione 2 - lato destro	40° 24' 31,8"	16° 06' 40,7"	26.4 ± 8.0	20.6 ± 10.5
Gorgoglione	A valle pozzo Gorgoglione 2 - lato sinistro	40° 24' 42,2"	16° 06' 52,9"	35.4 ± 11.0	26.5 ± 12.3
Grumento Nova	Punto1	40° 18' 53,7"	15° 51' 58,00"	17.4 ± 8.4	26.3 ± 18.0
Grumento Nova	Punto3	40° 18' 53,9"	15° 51' 58,3"	29.3 ± 9.9	33.8 ± 20.2
San Nicola di Melfi	Imp. Fenice - Lato Nord	41° 04' 33,2"	15° 43' 03,2"	N.D.	37.4 ± 19.6
San Nicola di Melfi	Imp. Fenice - Lato Sud	41° 03' 54,1"	15° 42' 47"	18.9 ± 10.0	49.9 ± 25.5
Rionero in Vulture	Ingresso Fonte Lucane	40° 53' 29,7"	15° 40' 12,3"	113 ± 23	98.7 ± 49.5
Rionero in Vulture	Ingresso Gaudianello	40° 57' 07,5"	15° 35' 07,5"	44.5 ± 11	53.7 ± 30.1
Rionero in Vulture	Zona Fonte Cutolo	40° 53' 36,9"	15° 39' 40,6"	78 ± 17	95.1 ± 49.3
Terranova del Pollino	Bosco Località Rifugio Segheria	39° 56' 56"	16° 14' 42"	12.9 ± 6.3	26.1 ± 14.2
Terranova del Pollino	Località Murge	39° 58' 34"	16° 15' 19"	N.D.	13.8 ± 10.2
Terranova del Pollino	Villa Comunale - Via Unità d'Italia	39° 58' 46"	16° 17' 42"	N.D.	25.5 ± 12.2
Terranova del Pollino	Località Calanche - Campo Sportivo	39° 58' 30"	16° 17' 45"	N.D.	13.3 ± 11.5
Viggiano	COVA - Via Rocco Pellettieri	40° 18' 57,7"	15° 54' 07,6"	N.D.	25.6 ± 21.4
Viggiano	COVA - Via Enrico Mattei	40° 18' 45,7"	15° 53' 51,2"	N.D.	41.9 ± 26.4
Viggiano	COVA - Via Acquara	40° 18' 55,4"	15° 53' 41,5"	N.D.	39.4 ± 21.8

(**) La concentrazione misurata è riferita al peso secco del campione.

**Rete Regionale
Monitoraggio della radioattività in altre matrici ambientali**

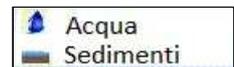
Concentrazione quindicinale di Cs-137 e I-131 nel Particolato atmosferico (Polveri Totali sospese) prelevato all'esterno sede ARPAB - Matera- Anni 2016 - 2017 - 2018									
	Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
	media	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR
	[Bq/m ³]	[Bq/m ³]		[Bq/m ³]	[Bq/m ³]		[Bq/m ³]	[Bq/m ³]	
Cs-137	<MAR	3.43E-05	0%	<MAR	9.72E-06	0%	<MAR	3.59E-06	0%
I-131	<MAR	8.48E-05	0%	3.76E-04 ± 4.2E-05	2.61E-02	17%	<MAR	3.49E-03	0%

Concentrazione giornaliera di beta totale nel Particolato atmosferico (Polveri Totali sospese) prelevato all'esterno sede ARPAB - Matera - Anni 2016 - 2017 - 2018								
Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media	incertezza	% di campioni > MAR	media	incertezza	% di campioni > MAR	media	incertezza	% di campioni > MAR
[Bq/m ³]	[Bq/m ³]		[Bq/m ³]	[Bq/m ³]		[Bq/m ³]	[Bq/m ³]	
1.7E-03	0.7E-03	100%	1.90E-03	0.80E-03	100	2.3E-03	0.9E-03	100

Concentrazione mensile di Cs-137 e I-131 nel Fallout prelevato all'esterno sede ARPAB - Matera - Anni 2016 - 2017 - 2018									
	Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
Nuclide	media	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR
	[Bq/m ²]	[Bq/m ²]		[Bq/m ²]	[Bq/m ²]		[Bq/m ²]	[Bq/m ²]	
Cs-137	1.1E-01± 6.0E-02	4.9E-02	20%	<MAR	5.29E-02	0%	<MAR	4.77E-02	0%
I-131	<MAR	3.5E+00	0%	<MAR	1.92E+00	0%	<MAR	1.07E+00	0%

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica)

Rete Regionale Monitoraggio della radioattività ambientale nelle matrici fluviali e marine –



Rete Regionale

Monitoraggio della radioattività ambientale nelle matrici fluviali e marine (costa Tirrenica e costa Jonica)

Concentrazione di Cs-137 e di I-131 nell'acqua superficiale (di fiume e di lago) Anni 2016 - 2017 - 2018

Nuclidi	Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
	media	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR
	[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]	
Cs-137	< MAR	3.93E-03	0	< MAR	3.78E-03	0	< MAR	1.82E-02	0
I-131	< MAR	3.49E-01	0	< MAR	1.50E-01	0	< MAR	5.31E-02	0
Ra-226	< MAR	3.8E-01	5%	1.78E-01 ± 9.6E-02	1.31E-01	14%	< MAR	1.04E-01	0

Concentrazione di altri radionuclidi nell'acqua superficiale (di fiume e di lago) Anni 2016 - 2017 - 2018

Nuclidi	Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
	medio	massimo	% di campioni > MAR	medio	massimo	% di campioni > MAR	medio	massimo	% di campioni > MAR
	[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]	
alfa totale	0.027 ± 0.002	0.08 ± 0.02	81%	0.015 ± 0.002	0.031 ± 0.008	19%	1.7E-02 ± 0.3E-02	4.0E-02 ± 2.0E-02	7%
beta totale residuo	0.23 ± 0.01	1.1 ± 0.5 (*)	100%	0.21 ± 0.02	0.95 ± 0.40	100%	0.26 ± 0.02	1.7 ± 0.5	100%

(*) Il superamento del valore guida ISPRA di 0.6 Bq/l è solo apparente: a causa dell'elevata incertezza di misura, il test statistico non conferma il superamento di tale limite.

Esito monitoraggio delle acque di fiume della Rete Regionale eseguito nel 2018

Nel corso del 2018 si sono registrati n. 4 valori anomali (rispetto al Livello di Riferimento/indicatore "MAI4b") dell'attività beta totale nei fiumi, per i seguenti campioni:

C239 – Fiume Basento - prelievo del mese di luglio, a valle scarico AIA Tecnoparco – Pisticci Scalo

C237 – Fiume Basento - prelievo del mese di luglio a monte scarico AIA Tecnoparco – Pisticci Scalo

C249 – Fiume Noce – prelievo del mese di luglio presso Lauria.

C393 – Fiume Cavone - prelievo del mese di ottobre presso Ponte SS 106 Jonica – Scanzano Ionico

le cui attività beta residua sono risultate statisticamente superiori all'indicatore stabilito nelle linee guida ISPRA di 0.60 Bq/l.

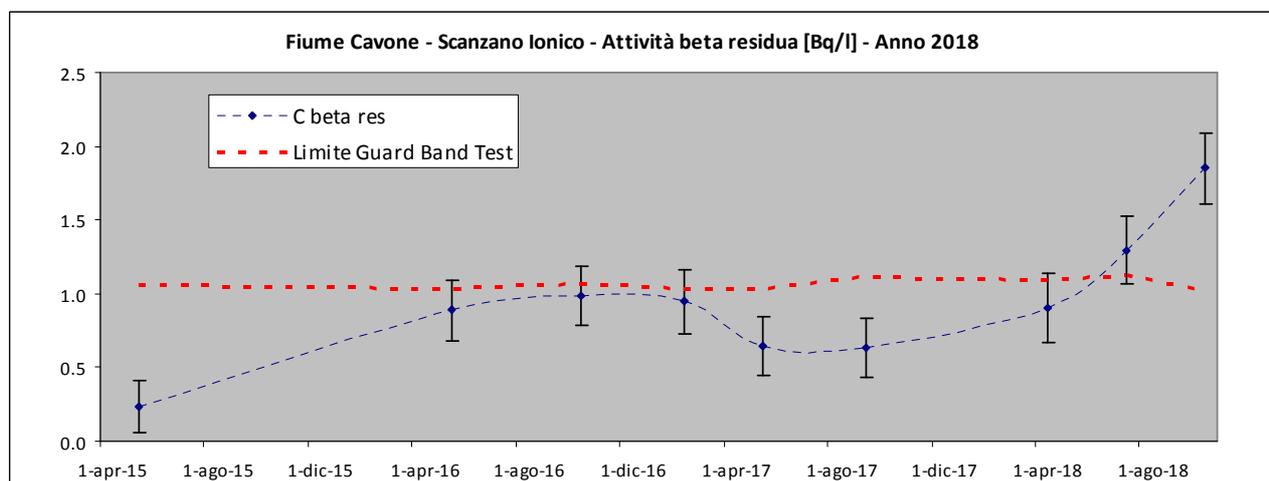
In tutti e quattro i casi, comunque, le attività dei radionuclidi gamma-emettitori sono risultate essere inferiori alle MAR (Minima concentrazione di Attività Rivelabile). Anche le attività alfa totale sono risultate essere tutte inferiori alle rispettive MAR.

Nel caso del fiume Basento, come sistematicamente registrato nei periodi estivi, quando il contenuto di solido totale disciolto è superiore al valore massimo suggerito per l'applicabilità della metodica utilizzata

(secondo la norma tecnica ISO di riferimento), i valori di attività beta totali sono risultati superiori alla media del fondo. In ogni caso, l'assenza sia di attività gamma che di attività alfa totale consente di escludere concentrazioni anomale di radionuclidi e di presumere effetti strumentali dovuti alla presenza di solido totale disciolto in eccesso.

Per il campione del fiume Noce, l'anomalia non si è ripetuta nel campione seguente, prelevato in ottobre. Tuttavia, nel prosieguo del monitoraggio si terrà sotto osservazione questa particolare matrice, verificando contestualmente la concentrazione del K-40 e il conseguente valore del beta residuo (reale indicatore di eventuali anomalie radiometriche).

Per il fiume Cavone, il valore alto conferma il trend a crescere dell'attività beta residua registrato nei primi tre trimestri del 2018, come evidenziato nel grafico seguente in cui è riportato l'andamento nell'ultimo triennio (la linea rossa rappresenta la soglia statistica di superamento):



In ogni caso, poiché in tale matrice, i cui campioni sono sistematicamente caratterizzati anche da valori alti di conducibilità, le concentrazioni dei radionuclidi gamma-emettitori (comprendenti anche emettitori beta-gamma) sono risultate essere sempre inferiori alle rispettive MAR, come pure le concentrazioni di alfa totale, i valori anomali di beta totale potrebbero essere dovuti ad effetti strumentali correlati alla presenza di specifici componenti (chimici) del solido totale disciolto (SDT) presenti nel fiume Cavone. Tuttavia, nel prosieguo del monitoraggio nel 2019 si terrà sotto osservazione questa particolare matrice.

Concentrazione ^(**) di Cs-137 nei sedimenti/limo fluviali Anni 2016 - 2017 - 2018								
Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	massimo	% di campioni > MAR	media annua	massimo	% di campioni > MAR	media annua	massimo	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
9.0E-01 ± 7.0E-01	2.9E+00 ± 2.0E-01	83%	3.36E-01 ± 1.3E-01	5.62E-01	100%	2.44E-01 ± 1.43E-01	4.15 E-01± 1.58E-01	86%

Concentrazione ^(**) di Ra-226 nei sedimenti/limo fluviali Anni 2016 - 2017 - 2018								
Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	massimo	% di campioni > MAR	media annua	massimo	% di campioni > MAR	media annua	massimo	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
2.0E+01 ± 1.7E+01	3.6E+01 ± 6.0E+00	89%	1.25E+01 ± 9.8E+00	2.73E+01	100%	1.34E+01 ± 1.01E+01	3.47E+01 ± 1.58E+01	100%

Concentrazione ^(**) di Cs-137 nei sedimenti marini (mar Tirreno) - Anni 2015 - 2016 - 2017 - 2018											
Anno 2015			Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	max	% di campioni > MAR	media annua	max	% di campioni > MAR	media annua	max	% di campioni > MAR	media annua	max	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
1.60E-01 ± 5.0E-02	1.6E-01 ± 5.0E-02	50	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Concentrazione ^(**) di Cs-137 nei poseidonia oceanica (mar Tirreno) Anni 2015 - 2016 - 2017 - 2018											
Anno 2015			Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (media)	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
< MAR	4.00E-01	0	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

N.D.: I dati relativi alle matrici del mar Tirreno non sono riportati per il triennio 2016 – 2017 – 2018, a causa di mancati campionamenti, in attesa di contratto/convenzione ARPAB per il servizio nautico & sommozzatore.

Concentrazione di Cs-137 nella sabbia di mare - Anni 2016 - 2017 - 2018

Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
Media annua	massimo	% di campioni > MAR	Media annua	massimo	% di campioni > MAR	Media annua	massimo	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
1.80E-01 ± 4.0E-02	2.4E-01 ± 7.0E-02	64%	1.68E-01 ± 3.4E-02	2.0E-01	70%	1.18E-01 ± 2.22E-02	1.56E-01 ± 6.62E-02	80%

Concentrazione di Ra-226 nella sabbia di mare - Anni 2016 - 2017 - 2018

Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
Media annua	massimo	% di campioni > MAR	Media annua	massimo	% di campioni > MAR	Media annua	massimo	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
6.2E+01 ± 7.0E+01	2.48E+02 ± 2.3E+01	93%	1.82E+01 ± 8.6E+00	3.9E+01	100%	1.31E+01 ± 8.56E+00	3.37E+01 ± 1.79E+01	100%

Concentrazione di Ac-228 nella sabbia di mare - Anni 2016 - 2017 - 2018

Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
Media annua	massimo	% di campioni > MAR	Media annua	massimo	% di campioni > MAR	Media annua	massimo	% di campioni > MAR
[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]		[Bq/kg]	[Bq/kg]	
1.20E+02 ± 1.72E+02	5.90E+02 ± 4.9E+01	100%	1.74E+01 ± 1.4E+01	4.4E+01	100%	1.64E+01 ± 1.49E+01	4.94E+01 ± 1.57E+01	100%

(**) La concentrazione misurata è riferita al peso secco del campione.

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica)

Rete Regionale Monitoraggio della radioattività nelle acque potabili

Concentrazione altri radionuclidi nelle acque destinate al consumo umano Anni 2016 - 2017 - 2018									
Nuclide	Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
	Media annua	massimo	% di campioni > MAR ^(*)	Media annua	massimo	% di campioni > MAR ^(*)	Media annua	massimo	% di campioni > MAR ^(*)
	[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]	
alfa totale	0.026 ± 0.005	0.10 ± 0.02	89	0.021 ± 0.002	0.046 ± 0.007	57	< 0.1	< 0.1	0
beta totale residuo	0.15 ± 0.01	0.30 ± 0.04	94	0.18 ± 0.01	0.27 ± 0.02	100	0.20 ± 0.04	0.27 ± 0.04	100
Trizio	< 4.8	--	0	1.9 ± 0.9	4.5 ± 1.5	16	< 1.6	< 1.6	0

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica)

Rete Regionale Monitoraggio della radioattività ambientale nelle acque sotterranee

Concentrazione di Cs-137 (Bq/l) nelle acque sotterranee - Anni 2016 - 2017 - 2018								
Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR	media annua	MAR ^(*) (max)	% di campioni > MAR
[Bq/l]	[Bq/l]		[Bq/l]	[Bq/l]		[Bq/l]	[Bq/l]	
<MAR	4.73E-03	0	1.15E-02	6.51E-02	100%	<MAR	7.29E-02	0

Concentrazione altri radionuclidi nelle acque sotterranee Anni 2016 - 2017 - 2018									
Nuclidi	Anno 2016			Anno 2017			Anno 2018		
	medio	massimo	% di campioni > MAR	medio	massimo	% di campioni > MAR	medio	massimo	% di campioni > MAR
	[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]		[Bq/L]	[Bq/L]	
alfa totale	0.012 ± 0.007	0.015 ± 0.006	100%	0.041 ± 0.004	0.057 ± 0.007	100%	0.015 ± 0.006	0.034 ± 0.015	25
beta totale	0.34 ± 0.03	0.64 ± 0.02	100%	0.29 ± 0.01	0.23 ± 0.02	100%	0.20 ± 0.02	0.23 ± 0.04	100

(*) MAR = Minima Attività specifica Rilevabile (Limite di Rilevabilità analitica)

Monitoraggio della dose gamma in aria nei pressi dell'impianto ITREC di Rotondella

Dal marzo 2017 è stato attivato un sistema avanzato per il monitoraggio della radioattività in aria all'esterno dell'impianto ITREC di Rotondella, il cui controllo è gestito dall'ARPAB. Questo sistema è costituito da due nuove centraline che hanno sostituito quelle precedenti, ormai obsolete e mal funzionanti, già installate da ARPAB a monte e a valle dell'ITREC. Il sistema è stato integrato nel Centro di Monitoraggio Ambientale (CMA) dell'Agenzia.

Oltre al rateo di dose gamma, possono essere ora monitorati anche gli spettri gamma, indicativi delle 'attività' in aria di alcuni radionuclidi artificiali di interesse, il cui andamento temporale è un utile elemento di valutazione della contaminazione radioattiva in caso di eventuali anomalie radiometriche riscontrate nei livelli di dose ambientale. I dati vengono acquisiti da remoto in "tempo reale" con medie temporali di dieci minuti. Sono state settate anche delle soglie di allarme e in caso di superamento viene inviata una comunicazione via e-mail al personale incaricato.

Descrizione degli indicatori

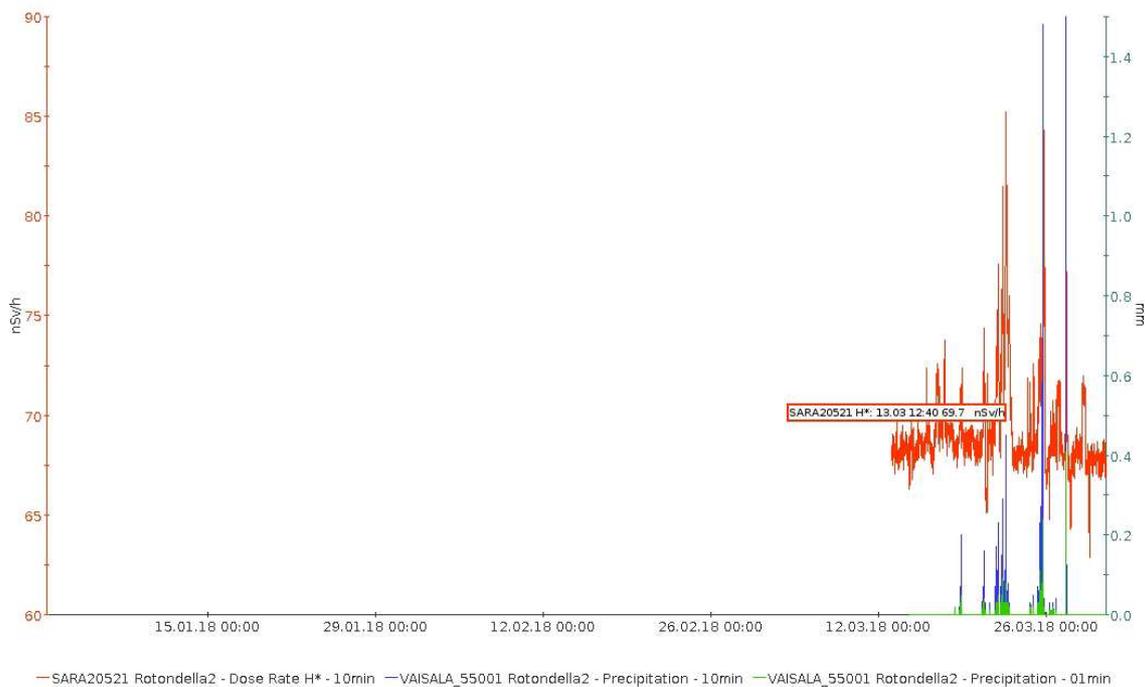
MOI1: numero di superamenti del valore massimo giornaliero (valutato su un tempo di integrazione di 10 minuti) del rateo di dose gamma ambientale $H^*(10)$ rispetto alla soglia di attenzione di 250 nSv/h,. Tale soglia tiene conto delle normali fluttuazioni del fondo naturale di radiazione gamma.

Nelle successive due figure sono riportati i grafici i dati rilevati, su base temporale di 10 minuti, dalle Centraline Rotondella 2 e Rotondella Mare. A causa di un problema sulla rete di trasmissione ethernet, l'acquisizione continua ed in automatico dei dati è stata inattiva servizio fino a marzo 2018. Poiché le centraline memorizzano i dati in locale per qualche giorno, a gennaio sono stati scaricati in situ alcuni dati parziali per controllare in valore medio giornaliero. Nel 4° trimestre alcuni dati sono mancanti per anomalie verificatesi sulla rete in ricezione.

Tutti i valori puntuali del rateo di dose $H^*(10)$ (in rosso) sono inferiori alla soglia di attenzione di 250 nSv/h. I valori di picco del Rateo di Dose visibili nelle figure sono da correlare con le precipitazioni atmosferiche (in blu e in verde) che riportano al suolo, concentrandola, la radioattività naturale presente in atmosfera.

Primo trimestre 2018: nessun superamento rilevato rispetto alla soglia di attenzione.

Dati Centralina Rotondella2



UTC

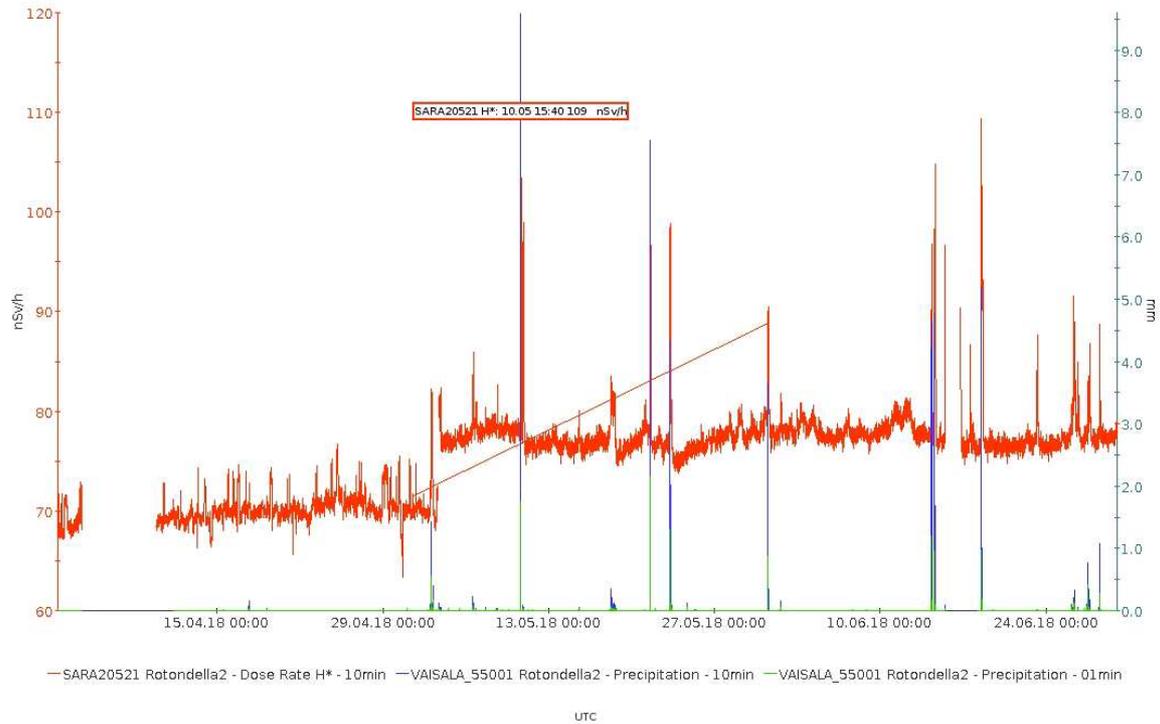
Dati Centralina Rotondella Mare



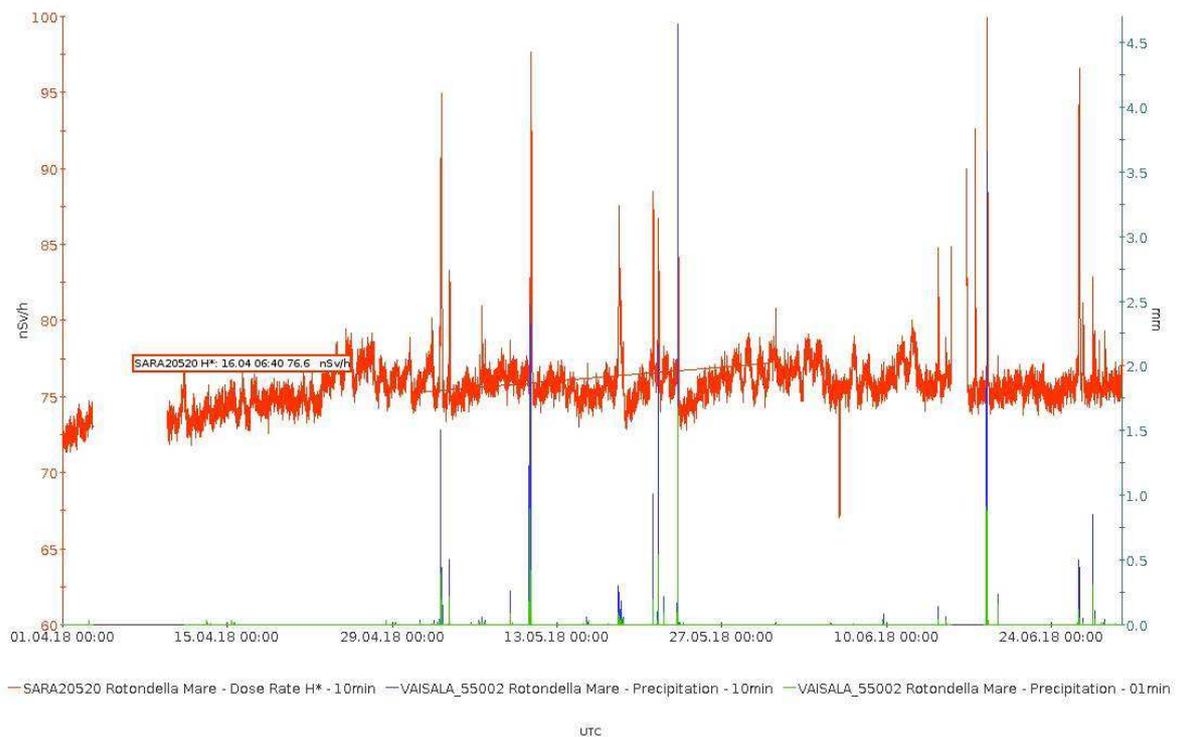
UTC

Secondo trimestre 2018: nessun superamento rilevato rispetto alla soglia di attenzione.

Dati Centralina Rotondella2

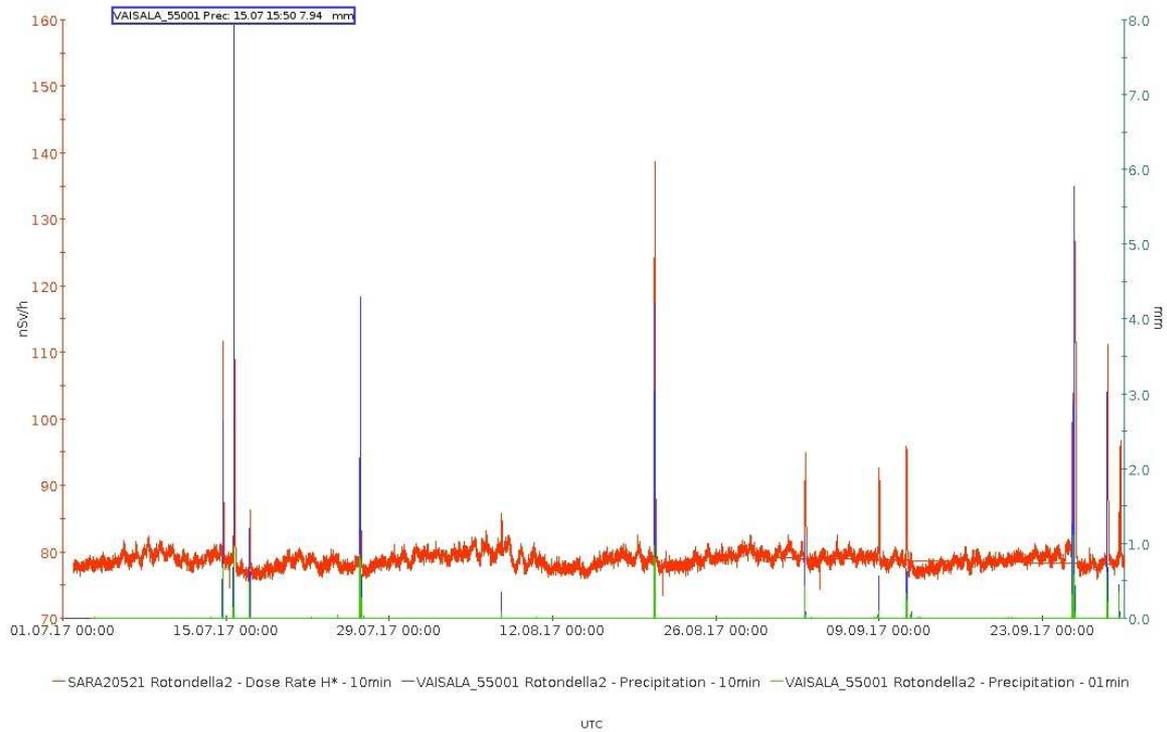


Dati Centralina Rotondella Mare

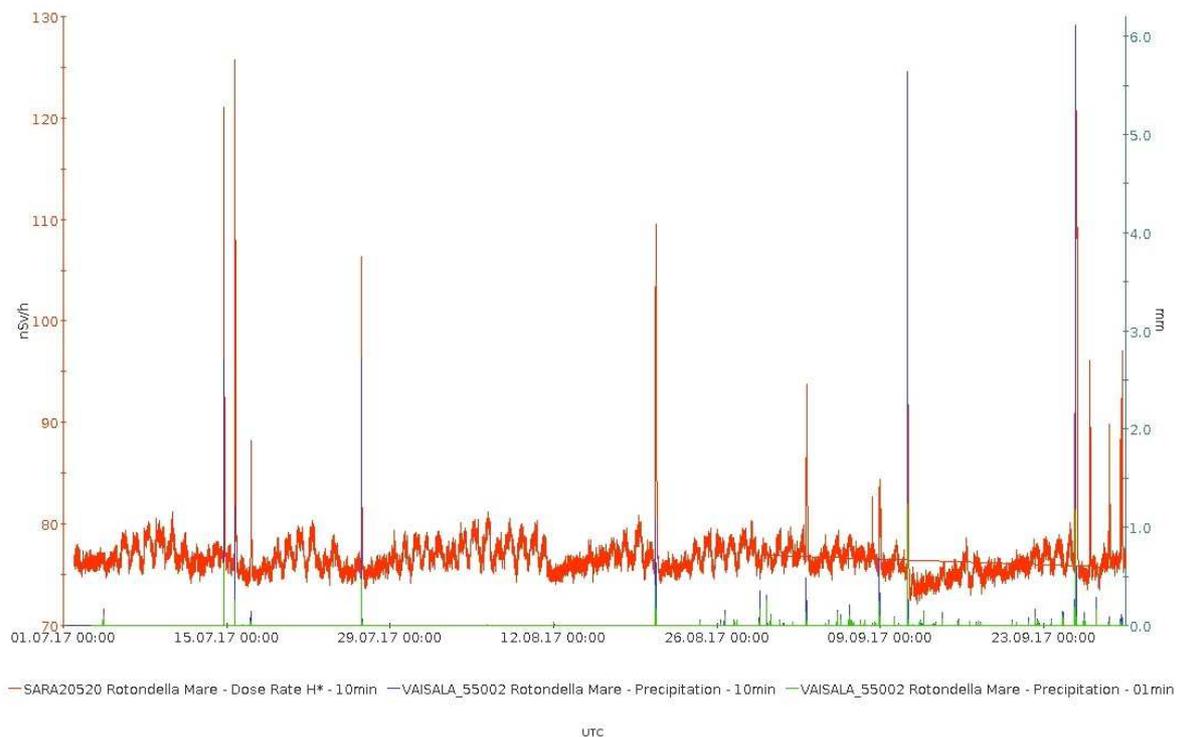


Terzo trimestre 2018: nessun superamento rilevato rispetto alla soglia di attenzione.

Dati Centralina Rotondella2

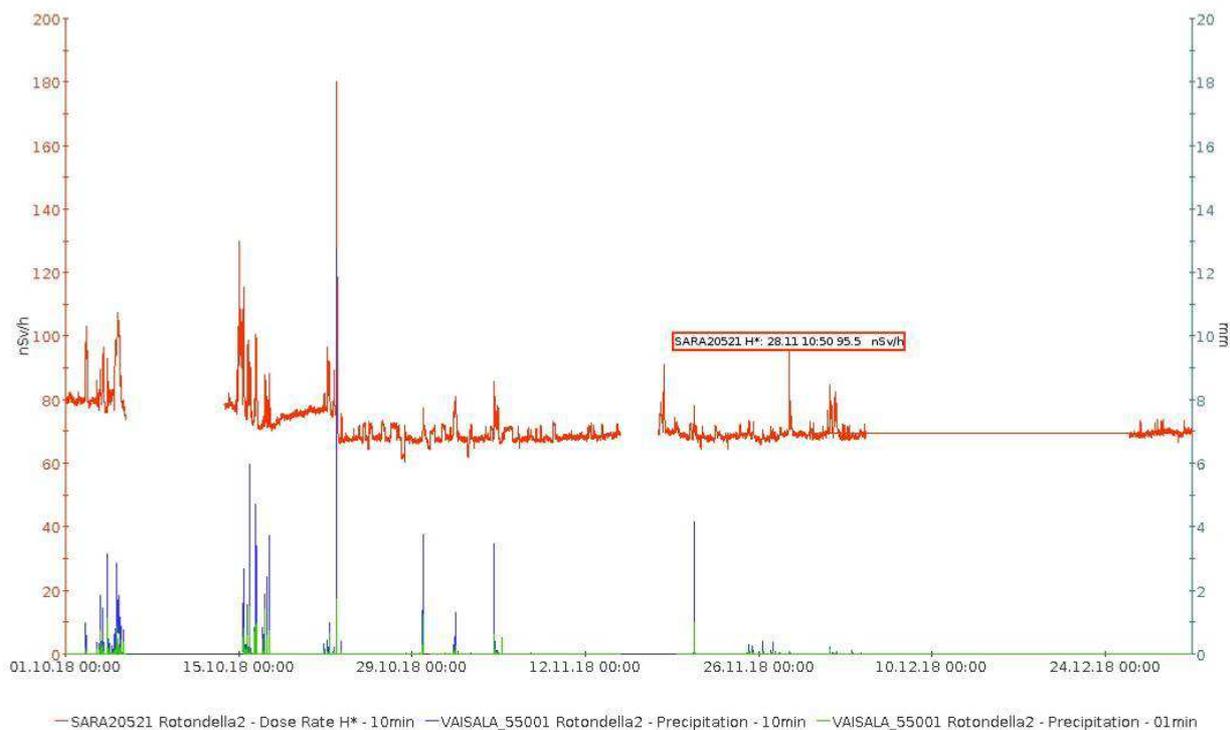


Dati Centralina Rotondella Mare

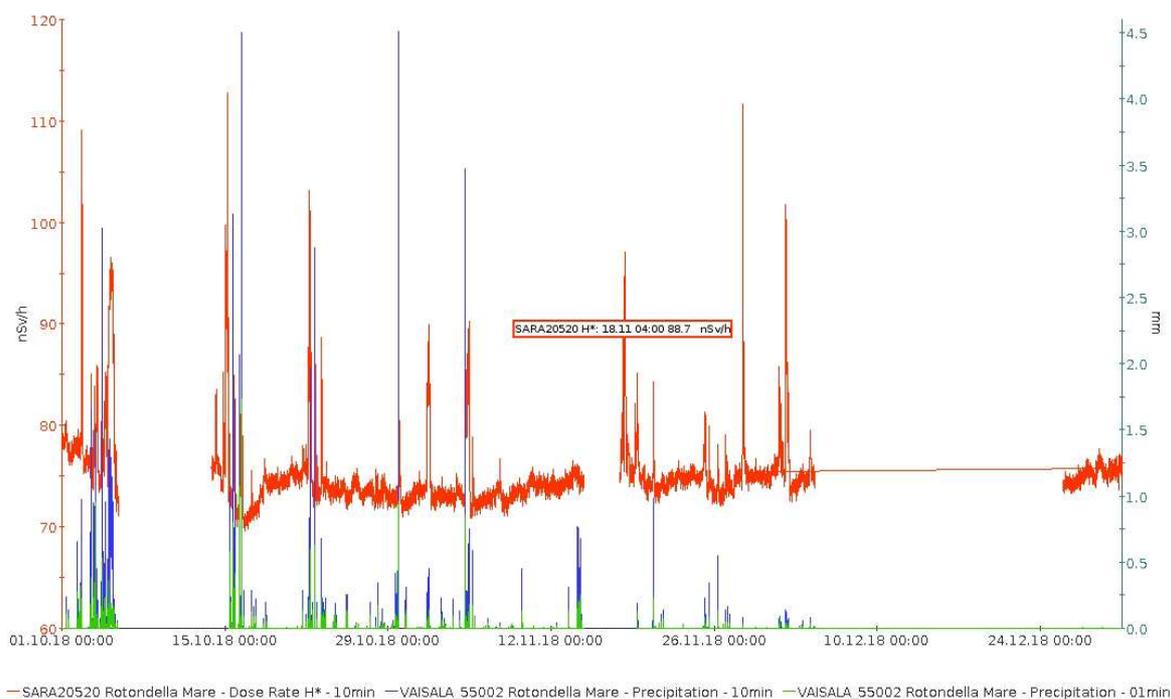


Quarto trimestre 2018: nessun superamento rilevato rispetto alla soglia di attenzione.

Dati Centralina Rotondella2



UTC
Dati Centralina Rotondella Mare



UTC

Monitoraggio della concentrazione di radon negli edifici scolastici

Il radon è la più importante delle sorgenti di radiazione naturale. Esalando principalmente dal suolo nell'atmosfera, il radon può accumularsi negli ambienti interni, con livelli di concentrazione che dipendono dalle caratteristiche geologiche e fisiche del terreno e dalle tipologia costruttiva degli edifici.

Nell'autunno 2013 l'Arpa Basilicata ha avviato una campagna di misure di *screening* delle concentrazioni di radon indoor negli edifici scolastici presenti territorio lucano per avere un primo quadro conoscitivo dei livelli medi presenti nelle scuole. Le misure sono effettuate tramite l'esposizione di dosimetri passivi a tracce nucleari del tipo CR-39 che sono stati posizionati e raccolti dai tecnici dell'ARPAB.

Descrizione degli indicatori

Lo screening dei livelli di concentrazione radon indoor nelle scuole consente di individuare gli edifici scolastici che necessitano di opere di risanamento. Inoltre consente di individuare i territori comunali dove focalizzare maggiormente l'attenzione ai fini della pianificazione di una futura campagna capillare di misure per la mappatura del rischio Radon in Basilicata. A tale scopo viene utilizzato il seguente indicatore sinottico:

MSI1: individuazione di Comuni in cui i livelli massimi di concentrazione di radon indoor misurati negli edifici scolastici risultano maggiori di 500 Bq/m^3 (*Livello di Azione* per il luoghi di lavoro, ai sensi del D.Lgs. 241/00).

Nel primo trimestre del 2018 è stata individuata una nuova struttura in cui è stato riscontrato un valore medio annuo della concentrazione di radon superiore al Livello di Azione di 500 Bq/m^3 .

Nel secondo trimestre del 2018 è stata individuata una nuova struttura in cui è stato riscontrato un valore medio annuo della concentrazione di radon superiore al Livello di Azione di 500 Bq/m^3 .

Nel quarto trimestre 2018 è stato registrato un ulteriore superamento del Livello di Azione.

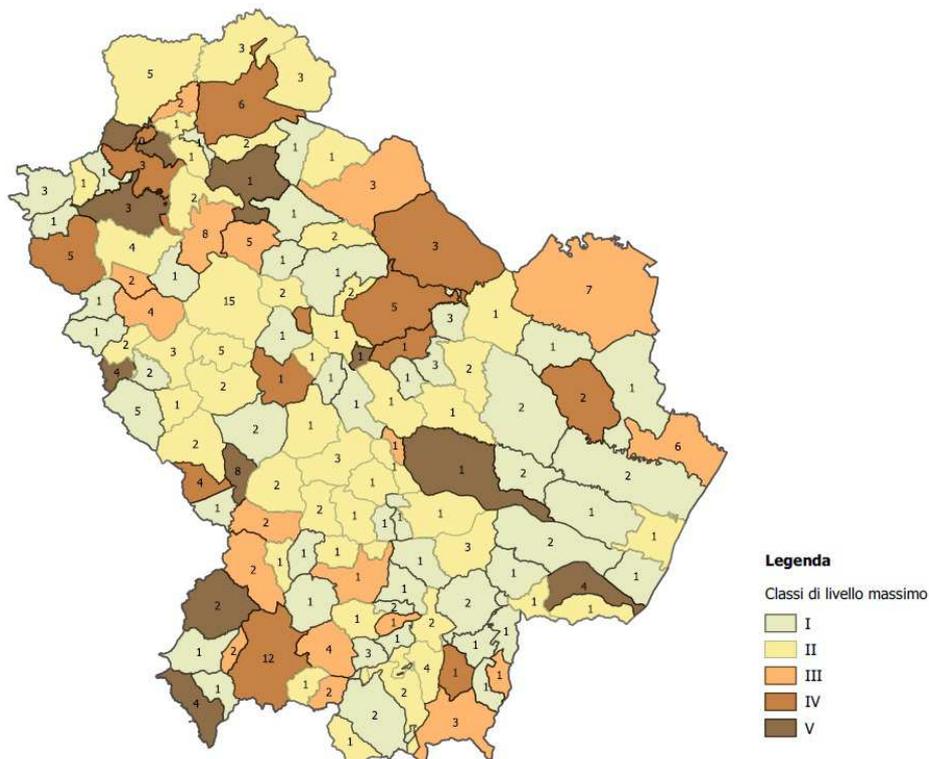
Analisi conclusive: prima mappa indicativa del rischio radon relativo in Basilicata

L'indagine conoscitiva dei livelli di concentrazione radon nelle scuole lucane è terminata nel 2018 interessando tutti i 131 comuni della Basilicata per un totale di 300 strutture, di cui n. 268 edifici scolastici e 32 luoghi di lavoro di diverso tipo. In ogni territorio comunale sono state generalmente esaminate almeno il 50% delle scuole esistenti, dando priorità alle scuole dell'obbligo e dell'infanzia. In totale sono stati esposti 550 dosimetri CR-39, posizionati in locali a piano terra e/o seminterrato individuati tra quelli potenzialmente più a rischio di alte concentrazioni radon e normalmente utilizzati dai discenti e/o dal personale scolastico.

I dati raccolti nelle scuole hanno consentito di creare una mappa dei livelli massimi di concentrazione radon indoor osservati nei territori dei comuni lucani, secondo le modalità indicate nella pubblicazione "Prima indagine conoscitiva dei livelli di concentrazione radon indoor", disponibile sul portale Arpab al link:

http://www.arpab.it/radio/public/Rapporto%20CRR_Mappatura%20Radon_2018.pdf

La mappa definitiva dei livelli massimi osservati è riportata sotto.



Mappa 2018 dei livelli massimi di concentrazione radon indoor misurati in Basilicata mediante indagine conoscitiva condotta in istituti scolastici .

Il numero riportato nelle aree evidenziate indica il numero di edifici esaminati in ogni territorio comunale. Le classi di livello rappresentano una suddivisione dei valori massimi osservati in fasce incrementali di 100 Bq/m^3 dalla I alla IV, mentre la classe V contempla valori massimi osservati superiori a 400 Bq/m^3 (80% del Livello di Azione).

La mappa dei livelli massimi sopra riportata non va interpretata come una mappa del rischio radon assoluto in Basilicata tuttavia, in prima approssimazione, i livelli massimi registrati possono anche essere considerati come indicativi del potenziale di esalazione radon “caratteristico” dei territori comunali. Infatti tutti gli edifici scolastici esaminati hanno presentato una tipologia costruttiva simile e standardizzata, essendo a sviluppo prevalentemente orizzontale e generalmente con presenza di aule didattiche a piano terra aventi ampie finestre/vetrature. In conseguenza di ciò, è possibile considerare i livelli di radon indoor misurati perlopiù indipendenti dalle strutture esaminate e maggiormente rappresentativi del potenziale di esalazione radon “caratteristico del territorio” su cui esse sono state costruite.

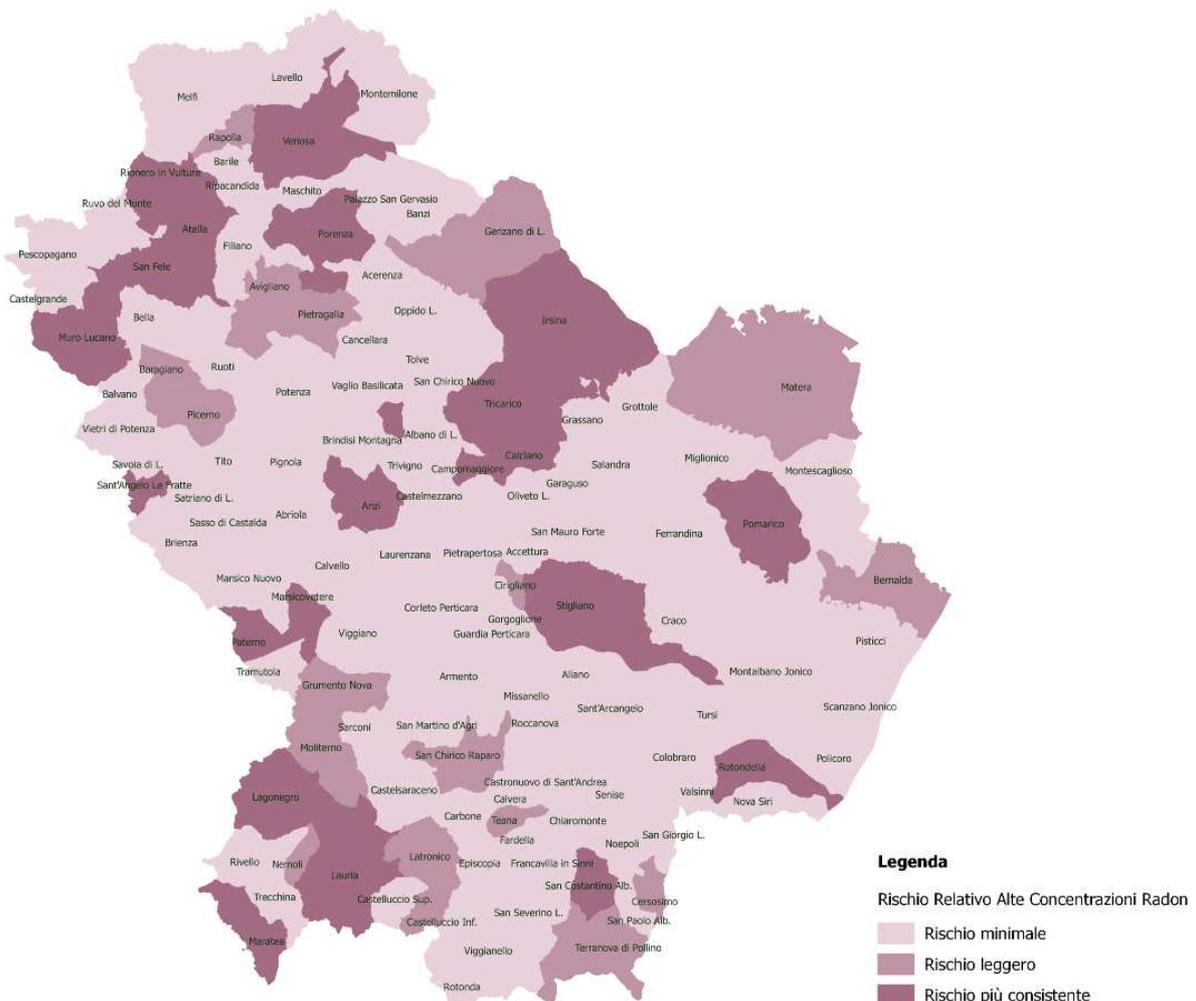
Sulla base di quest'approssimazione, tenendo anche conto della limitatezza statistica del campione raccolto, sono state ulteriormente accorpate le classi di livello massimo osservato e sono state definite tre classi di rischio relativo, riferite alla probabilità di trovare alte concentrazioni di Radon indoor nei territori comunali:

classi I e II : rischio radon minimale

classe III : rischio radon leggero

classi IV e V : rischio radon più consistente

In questo modo, la prima mappa indicativa del rischio radon relativo (non assoluto) sul territorio lucano, estrapolata dalla prima indagine conoscitiva nelle scuole, è riportata nella figura sottostante.



Prima mappa indicativa del rischio radon relativo, su scala comunale, in Basilicata.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [R1] D.Lgs. 230/95 e s.m.i.;
- [R2] Linee Guida per il Monitoraggio della Radioattività, ISPRA, Manuali e Linee Guida, 83/2012;
- [R3] D.Lgs. 15/02/2016, n.28 “Attuazione della direttiva 2013/51/EURATOM relativa alle acque destinate al consumo umano, GU Ser.Gen. N.55 del 07/03/2016;
- [R4] ISPRA CeVad “Emergenze nucleari e radiologiche: manuale per le valutazioni dosimetriche e le misure ambientali”, report 57/2010;
- [R5] [MC-CRR-09.02_08.02_07.02_6.02] Procedura di Valutazione risultati - Sistema di Gestione, Registrazione e Report, Rev.02, 09/12/2015 – Procedura interna C.R.R.;
- [R6] [MC-CRR-09.02_08.02_07.02_6.02] Determinazione dei valori di riferimento, Rev.03, 27/02/2018 – Procedura interna C.R.R.