

LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI RAGUSA  
già Provincia Regionale di Ragusa  
Settore Ambiente e Geologia  
Servizio Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon



# BOILJETTINO RAIDON IBILEO

numero 6 \_ anno 2016

# BOLLETTINO DELLA CONCENTRAZIONE DI RADON NEL SUOLO \_ numero 6 \_ anno 2016

Libero Consorzio Comunale di Ragusa – già Provincia Regionale di Ragusa

**Commissario Straordinario: Dario CARTABELLOTTA**

tel 0932-652304/305 (segreteria)

fax 0932-248825

mail [segreteria.presidenza@provincia.ragusa.it](mailto:segreteria.presidenza@provincia.ragusa.it)

## Realizzazione

**Settore Ambiente e Geologia**

Unità Operativa Complessa (U.O.C.) 2 – Servizi Geologici

via Giuseppe Di Vittorio 175 – 97100 Ragusa

<http://www.provincia.ragusa.it/geologia>

<http://territorio.provincia.ragusa.it/geologia/home>

## Contatti

---

**Dirigente: Salvatore BUONMESTIERI**

tel 0932-675522

fax 0932-675513

mail [salvatore.buonmestieri@provincia.ragusa.it](mailto:salvatore.buonmestieri@provincia.ragusa.it)  
[segreteria.ambiente@pec.provincia.ragusa.it](mailto:segreteria.ambiente@pec.provincia.ragusa.it)

---

**Responsabile: Giuseppe ALESSANDRO**

tel 0932-675544

mail [giuseppe.alessandro@provincia.ragusa.it](mailto:giuseppe.alessandro@provincia.ragusa.it)

---

**Addetto: Rosario MINEO**

tel 0932-675552

mail [rosario.mineo@provincia.ragusa.it](mailto:rosario.mineo@provincia.ragusa.it)

---

**Servizio Rete Sismometrica Provinciale / Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon**

tel 0932-675552

mail [reti.geofisiche@provincia.ragusa.it](mailto:reti.geofisiche@provincia.ragusa.it)

---

## Disclaimer

Tutti i diritti di proprietà intellettuale relativi a questi dati e informazioni sono della Provincia Regionale di Ragusa e sono tutelati dalle leggi in vigore. La riproduzione del presente documento o di parte di esso è autorizzata solo dopo avere consultato la Dirigenza e se la fonte è citata in modo esauriente. Il materiale proposto può non essere esauriente, completo, preciso o aggiornato.

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	4
<b>CARATTERISTICHE DEL RADON</b> .....	5
<b>STAZIONI DI RILEVAMENTO</b> .....	6
<b>STRUMENTAZIONE</b> .....	7
<b>DATI REGISTRATI</b> .....	8
<b>Stazione di Monterosso Almo</b> .....	9
<b>Stazione di Ragusa</b> .....	10

# INTRODUZIONE

Questo numero del **Bollettino Radon Ibleo** raccoglie le informazioni sulla concentrazione del radon nell'area iblea, sulla base dei dati registrati dalle stazioni di rilevamento della **Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon** nell'anno 2016.

Il *Centro Elaborazione Dati* (**Foto 1**), situato nei locali del *Settore Ambiente e Geologia*, gestisce i collegamenti telematici con le stazioni di rilevamento (collegate tramite un modem GSM per la trasmissione dei dati), acquisisce i dati registrati, elabora le informazioni raccolte mediante software di analisi dati.



**Foto 1** – Il *Centro Elaborazione Dati* di Ragusa.

# CARATTERISTICHE DEL RADON

Il radon è un gas radioattivo, chimicamente inerte, inodore, insapore ed incolore, che proviene dal decadimento radioattivo dell'uranio naturale. Una volta formato, il radon si trasforma in una serie di "discendenti" a loro volta radioattivi.

L'isotopo 222 del radon ha un tempo di dimezzamento di circa 3,8 giorni; questo favorisce la sua risalita in atmosfera. I discendenti hanno tempi di dimezzamento inferiori a 30 minuti.

## **Il radon come precursore sismico**

Alcune ricerche studiano la correlazione tra le variazioni della concentrazione di radon nel suolo e la sismicità di un'area. Non esistono ancora studi sul radon come precursore sismico che dimostrino un livello di affidabilità tale da renderne possibile l'uso nell'ambito della protezione civile.

## **Il radon come pericolo per la salute**

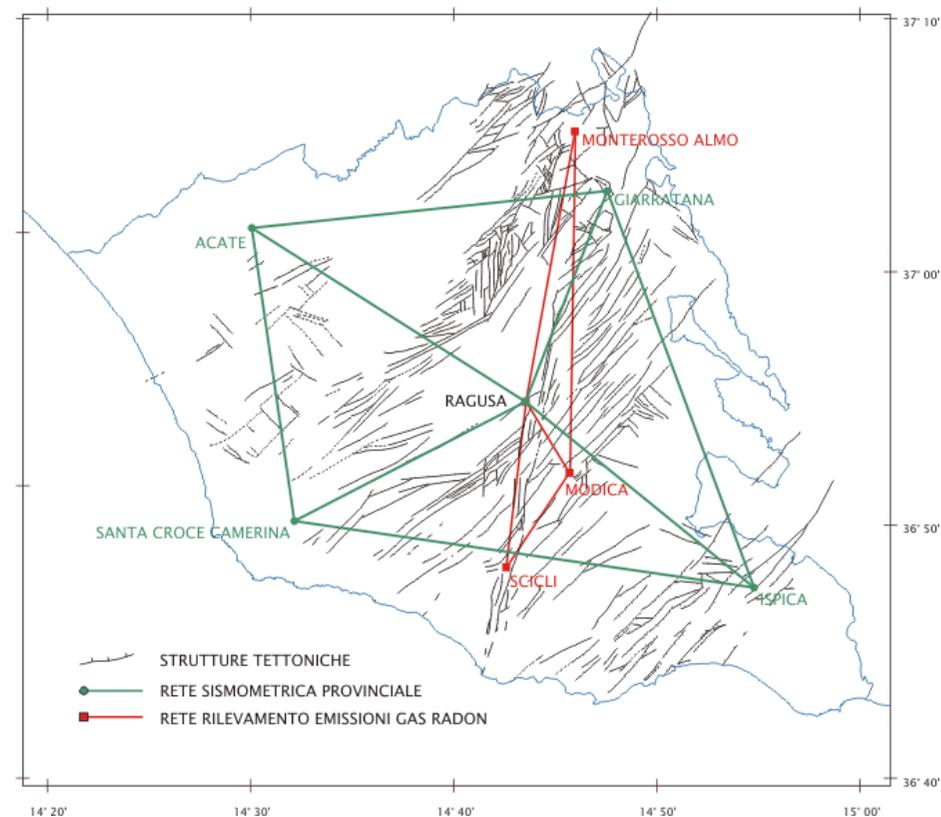
Uno dei principali fattori di rischio del radon è legato alla sua ormai accertata cancerogenicità: accumulandosi all'interno di abitazioni il radon è una delle principali cause di tumore polmonare. Negli edifici il radon penetra dal terreno, dalle fondamenta e dalle pareti contenenti materiali con tracce di uranio. Il radon si mescola quindi con l'aria ed aumenta la sua concentrazione in condizioni di scarsa ventilazione.

# STAZIONI DI RILEVAMENTO

I siti di installazione delle stazioni di rilevamento che costituiscono la *Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon* sono stati scelti in modo da seguire l'allineamento nord-sud della **linea Monte Lauro - Ragusa**, uno dei principali sistemi di faglie dell'area iblea (**Tabella 1, Figura 1**).

**Tabella 1** – Elenco delle stazioni della *Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon*.

SIGLA	TIPO STAZIONE	COMUNE	LAT. N (WGS84)	LONG. E (WGS84)	QUOTA (m)	STATO DI ATTIVITÀ
MON	fissa	Monterosso Almo (RG)	36,912°	14,725°	535	attiva da dic. 2009
RAG	fissa	Ragusa	36,912°	14,725°	535	attiva da lug. 2003
MOD	fissa	Modica (RG)	36,833°	14,534°	109	attiva da lug. 2003
SCI	fissa	Scicli (RG)	37,050°	14,791°	583	attiva da lug. 2003



**Figura 2** – Disposizione delle stazioni della *Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon* (in rosso) e della *Rete Sismometrica Provinciale* (in verde).

# STRUMENTAZIONE

Ogni stazione di rilevamento è equipaggiata con attrezzature digitali di alto livello tecnologico con le caratteristiche tecniche descritte nella **Tabella 2** (stazioni di Monterosso Almo, Modica, Scicli) e nella **Tabella 3** (stazione di Ragusa).

**Tabella 2** – Attrezzature delle stazioni di rilevamento di Monterosso Almo, Modica, Scicli.

ATTREZZATURA	CARATTERISTICHE
sonda di aspirazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lunghezza: 1 m</li> <li>- sonda capillare</li> <li>- air-lock per impedire l'aspirazione di aria esterna</li> <li>- vaso di raccolta di acqua aspirata dal suolo</li> </ul>
pompa di aspirazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- esterna al rivelatore</li> <li>- portata variabile: da 0.03 a 1.0 l/min</li> </ul>
filtri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filtro aquastop per l'umidità</li> <li>- filtro progenie bloccare i prodotti di decadimento del radon</li> </ul>
rivelatore AlphaGUARD PQ 2000PRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tecnica di rilevazione: a camera di ionizzazione 750 V DC</li> <li>- sensibilità: 1 cpm a 20 Bq/m<sup>3</sup></li> <li>- range di misura: da 2 a 2·10<sup>6</sup> Bq/m<sup>3</sup></li> <li>- modi di funzionamento: diffusione, flusso</li> <li>- cicli di misura a diffusione: 10 min, 60 min</li> <li>- cicli di misura a flusso: 1 min, 10 min</li> </ul>
webserver	<ul style="list-style-type: none"> <li>- per connessione con il rivelatore e la gestione remota delle impostazioni del rivelatore</li> </ul>
modem GSM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- per la trasmissione dei dati registrati al Centro Elaborazione Dati di Ragusa</li> </ul>
sensori parametri climatici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- misura di temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica</li> </ul>

**Tabella 3** – Attrezzature della stazione di rilevamento di Ragusa.

ATTREZZATURA	CARATTERISTICHE
sonda di aspirazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lunghezza: 1 m</li> <li>- sonda capillare</li> <li>- air-lock per impedire l'aspirazione di aria esterna</li> <li>- vaso di raccolta di acqua aspirata dal suolo</li> </ul>
pompa di aspirazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>- interna al rivelatore</li> <li>- portata regolabile: da 0.3 a 0.7 l/min</li> </ul>
filtri	<ul style="list-style-type: none"> <li>- filtro aquastop per l'umidità</li> <li>- filtro progenie bloccare i prodotti di decadimento del radon</li> </ul>
rivelatore MR-1 PLUS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tecnica di rivelazione: a cella di Lucas a scintillazione a ZnS(Ag) con tubo fotomoltiplicatore</li> <li>- sensibilità: 0.040 cpm per Bq/m<sup>3</sup></li> <li>- range di misura: da 15 a 3·10<sup>6</sup> Bq/m<sup>3</sup></li> <li>- modi di funzionamento: diffusione, flusso</li> <li>- cicli di misura: programmabili da 1 min a 99 ore</li> </ul>
sensori parametri climatici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- misura di temperatura, umidità relativa, pressione atmosferica</li> </ul>

## DATI REGISTRATI

A causa di interruzioni di funzionamento, le stazioni di rilevamento di Modica e Scicli non sono state operative per tutto l'anno 2016, pertanto non verranno mostrati dati registrati relativi a tali siti. La stazione di rilevamento di Monterosso Almo è stata invece operativa fino al mese di aprile 2016.

Alla luce di ciò, le **Tablelle 4-5** mostrano i valori mensili minimi, massimi e medi relativi ai parametri registrati dalle sole stazioni di rilevamento di Monterosso Almo (da gennaio ad aprile 2016) e Ragusa. Vengono rappresentati i seguenti dati:

- **concentrazione dell'isotopo 222 del radon** contenuto nel campione di aria aspirato in continuo dal suolo e convogliato entro la camera del rivelatore; viene espressa in  $\text{kBq/m}^3$  ( $1 \text{ kBq/m}^3 = 1000 \text{ Bq/m}^3$ )
- **temperatura ambientale** misurata dal sensore installato internamente al rivelatore; viene espressa in °C
- **umidità relativa ambientale** misurata dal sensore installato internamente al rivelatore; viene espressa in %
- **pressione atmosferica ambientale** misurata dal sensore installato internamente al rivelatore; viene espressa in mbar

Le **Figure 3-4** mostrano i grafici ottenuti dai valori riportati nelle **Tablelle 4-5**.

## Stazione di Monterosso Almo

Tabella 4 – Valori mensili minimi, medi e massimi relativi ai dati registrati dalla stazione di rilevamento di Monterosso Almo nell'anno 2016.

anno	mese	concentrazione Rn222 (kBq/m <sup>3</sup> )			temperatura (°C)			umidità relativa (%)			pressione atmosferica (mbar)		
		min	media	max	min	media	max	min	media	max	min	media	max
2016	1	13,7	44,8	70,1	2,5	13,4	35,5	22,8	67,4	95,5	924,3	942,8	956,9
	2	10,7	39,2	66,6	6,7	15,2	35,5	22,6	66,4	97,5	926,5	940,6	953,8
	3	13,0	32,6	50,2	3,8	14,1	36,0	28,9	70,3	99,0	914,7	936,4	948,6
	4	12,3	36,7	53,8	7,6	19,1	38,8	18,5	52,1	81,0	922,6	938,7	945,1
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												
	11												
	12												

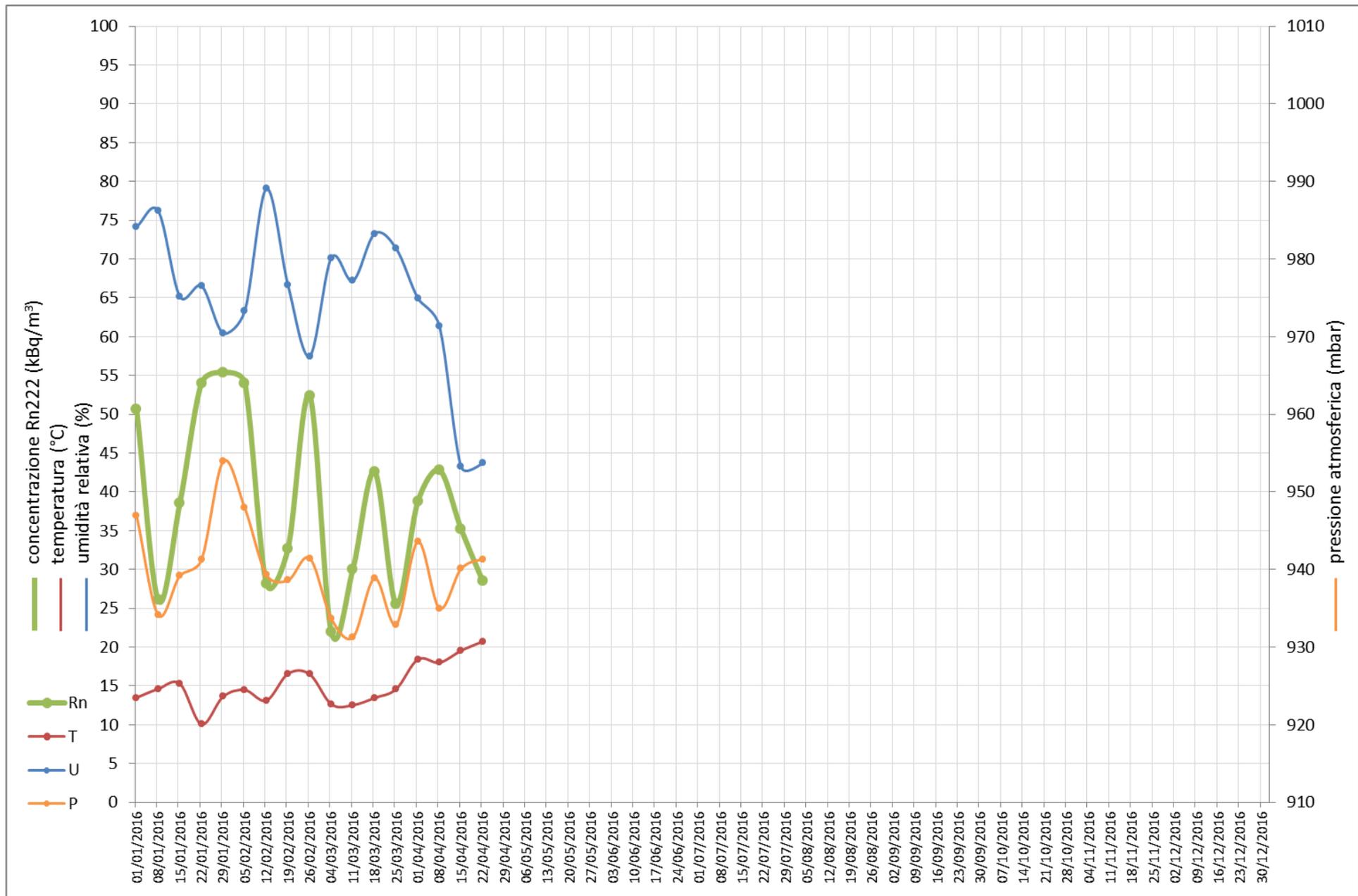


Figura 3 – Grafico dei valori settimanali medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Monterosso Almo nell'anno 2016.

## Stazione di Ragusa

Tabella 5 – Valori mensili minimi, medi e massimi relativi ai dati registrati dalla stazione di rilevamento di Ragusa nell'anno 2016.

anno	mese	concentrazione Rn222 (kBq/m <sup>3</sup> )			temperatura (°C)			umidità relativa (%)			pressione atmosferica (mbar)		
		min	media	max	min	media	max	min	media	max	min	media	max
2016	1	14,5	21,6	25,1	8,0	10,9	14,0	76,0	87,3	95,0	952,0	956,9	962,0
	2	11,9	17,7	27,8	6,0	12,5	19,0	36,0	81,9	98,0	930,0	946,2	961,0
	3	10,0	17,7	23,4	6,0	11,2	20,0	50,0	82,6	102,0	916,0	937,5	951,0
	4	6,6	15,6	22,9	9,3	18,0	28,8	24,0	53,6	87,0	934,0	945,7	955,0
	5	11,2	12,5	14,9	19,2	23,7	30,7	23,0	42,5	63,0	944,0	947,1	951,0
	6	7,9	12,1	15,8	16,8	22,7	32,4	24,0	53,7	83,0	936,0	946,3	952,0
	7	8,6	11,2	14,3	18,1	25,7	34,0	25,0	44,3	73,0	942,0	948,5	954,0
	8	8,2	13,5	22,7	18,9	24,3	33,7	30,0	60,9	96,0	944,0	949,2	955,0
	9	8,9	14,4	21,7	16,0	21,4	30,4	44,0	74,9	97,0	942,0	950,1	961,0
	10	10,8	16,4	22,6	14,5	19,4	26,0	49,0	83,2	100,0	942,0	950,9	961,0
	11	12,2	18,5	24,7	7,6	15,0	20,8	64,0	91,3	103,0	936,0	948,3	958,0
	12	16,2	19,5	22,4	6,7	11,7	14,5	70,0	91,8	101,0	946,0	951,4	957,0

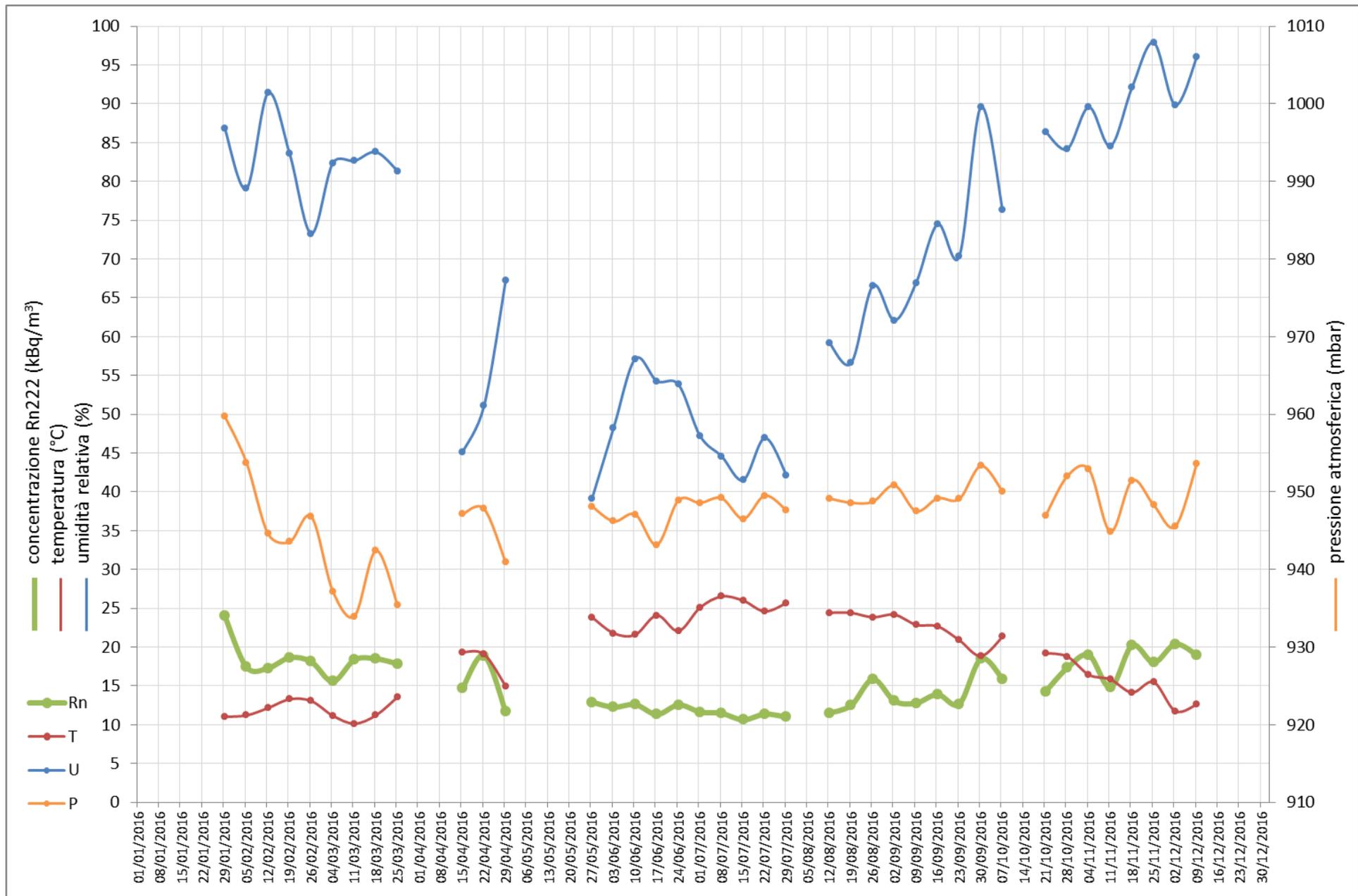


Figura 4 – Grafico dei valori mensili medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Ragusa nell'anno 2016.



LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI RAGUSA  
già Provincia Regionale di Ragusa  
Settore Ambiente e Geologia