

PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA  
denominata Libero Consorzio Comunale  
Settore Geologia e Tutela Ambientale  
Servizio Rete Sismometrica Provinciale



# BOILJETTINO RAIDON IBILEO

numero 4 \_ anno 2014

# BOLLETTINO DELLA CONCENTRAZIONE DI RADON NEL SUOLO \_ numero 4 \_ anno 2014

Provincia Regionale di Ragusa - denominata Libero Consorzio Comunale

Commissario Straordinario: Dario CARTABELLOTTA

tel 0932-652304/305 (segreteria)

fax 0932-248825

mail segreteria.presidenza@provincia.ragusa.it

## Realizzazione

Settore Geologia e Tutela Ambientale

via Giuseppe Di Vittorio 175 - 97100 Ragusa

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

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

## Gruppo di lavoro

Rosario MINEO

## Contatti

---

Dirigente: Salvatore BUONMESTIERI

tel 0932-675522

fax 0932-675513

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

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

---

Responsabile: 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

INTRODUZIONE .....	4
CARATTERISTICHE DEL RADON .....	5
STAZIONI DI RILEVAMENTO .....	6
STRUMENTAZIONE .....	7
DATI REGISTRATI .....	8
Stazione di Monterosso Almo .....	9
Stazione di Ragusa .....	10
Stazione di Modica .....	12
Stazione di Scicli .....	14

# INTRODUZIONE

Il terzo 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 2014.

Il *Centro Elaborazione Dati* (Foto 1), situato nei locali del *Settore Geologia e Tutela Ambientale*, 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

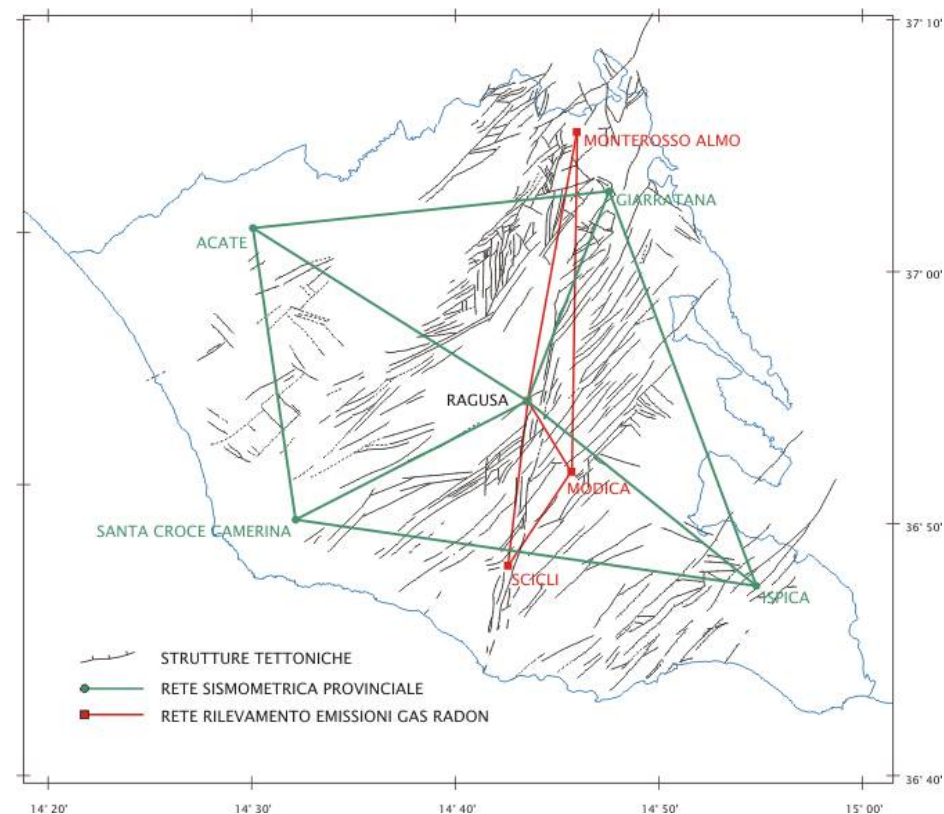


Figura 2 – Disposizione delle stazioni della *Rete Rilevamento Emissioni Gas Radon* (in rosso) e della *Rete Sismometrica Provinciale* (in verde).

# 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

Le Tabelle 4-5-6-7 mostrano i valori mensili minimi, massimi e medi relativi ai parametri registrati dalle stazioni di rilevamento di Monterosso Almo, Ragusa, Modica e Scicli nell'anno 2014. 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  $^{\circ}\text{C}$   
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

I campi vuoti corrispondono ad intervalli mensili per i quali non è presente un numero sufficiente di dati per calcolare la media, a causa di malfunzionamenti ed interruzioni di funzionamento delle stazioni di rilevamento.

Le Figure 3-4-5-6 mostrano i grafici ottenuti dai valori riportati nelle Tabelle 4-5-6-7.



## 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 2014.

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
2014	1	10,1	36,3	67,6	5,5	13,5	33,0	23,8	71,5	99,0	920,9	938,9	950,5
	2	11,3	29,2	48,1	5,8	15,4	37,0	22,6	65,3	98,0	922,1	939,6	947,4
	3	10,2	36,4	64,3	5,0	14,7	37,3	16,0	67,8	99,0	921,6	938,2	949,9
	4	10,8	33,8	70,1	7,3	17,7	34,3	22,1	65,2	98,0	928,4	937,2	946,3
	5	11,0	31,3	56,3	10,3	21,7	40,0	20,6	55,4	98,5	928,6	939,7	946,5
	6	10,2	39,7	74,8	13,6	24,4	41,5	16,3	47,3	79,5	931,3	939,8	944,4
	7												
	8												
	9	1,3	31,7	49,4	17,5	27,7	46,3	8,1	52,2	77,5	930,8	938,9	943,2
	10	25,5	45,4	63,0	11,3	20,7	45,5	23,9	61,0	99,0	929,3	941,3	949,6
	11	14,7	37,8	56,1	10,1	18,8	37,5	31,5	72,1	99,0	924,0	940,2	950,2
	12	15,2	37,3	66,0	0,7	14,5	34,8	13,9	71,5	99,0	924,9	939,9	954,4

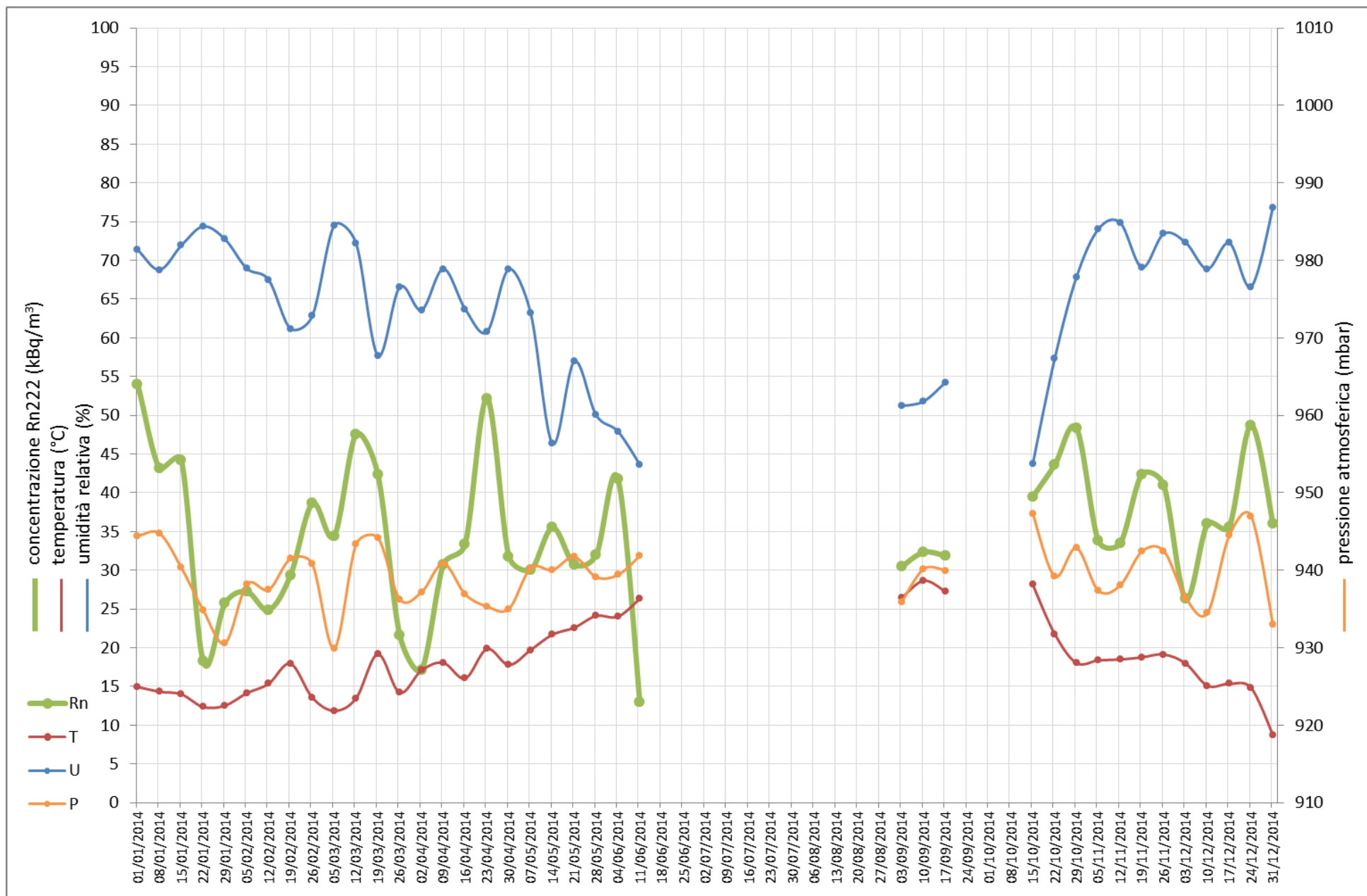


Figura 3 – Grafico dei valori settimanali medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Monterosso Almo nell'anno 2014.

## Stazione di Ragusa

Tabella 5 – Valori mensili minimi, medi e massimi relativi ai dati registrati dalla stazione di rilevamento di Ragusa nell'anno 2014.

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
2014	1	10,0	17,9	22,8	5,5	9,8	13,9	72,0	92,9	104,0	921,0	931,6	941,0
	2	10,3	21,6	28,5	7,0	11,5	18,6	67,0	90,9	106,0	924,0	943,8	955,0
	3	8,6	19,5	26,2	5,0	12,0	21,3	40,0	84,4	105,0	922,0	943,7	956,0
	4	11,5	16,1	21,0	7,3	14,9	25,4	35,0	73,9	96,0	932,0	939,6	946,0
	5	10,8	15,6	22,3	12,4	18,8	28,4	33,0	60,0	91,0	940,0	946,1	951,0
	6	9,0	12,4	18,1	15,0	22,8	32,3	21,0	50,8	85,0	937,0	946,8	957,0
	7	8,9	11,3	13,5	17,7	24,2	32,3	28,0	55,6	80,0	940,0	946,9	957,0
	8	9,5	11,4	14,8	20,2	25,8	36,0	22,0	51,3	83,0	942,0	947,3	952,0
	9	8,0	15,8	23,9	16,8	21,6	31,7	25,0	71,0	100,0	942,0	952,9	961,0
	10	11,8	16,9	23,4	16,6	20,6	27,0	39,0	76,0	99,0	938,0	950,9	958,0
	11												
	12	12,5	22,5	26,8	1,1	11,0	15,3	68,0	88,8	100,0	929,0	947,9	962,0

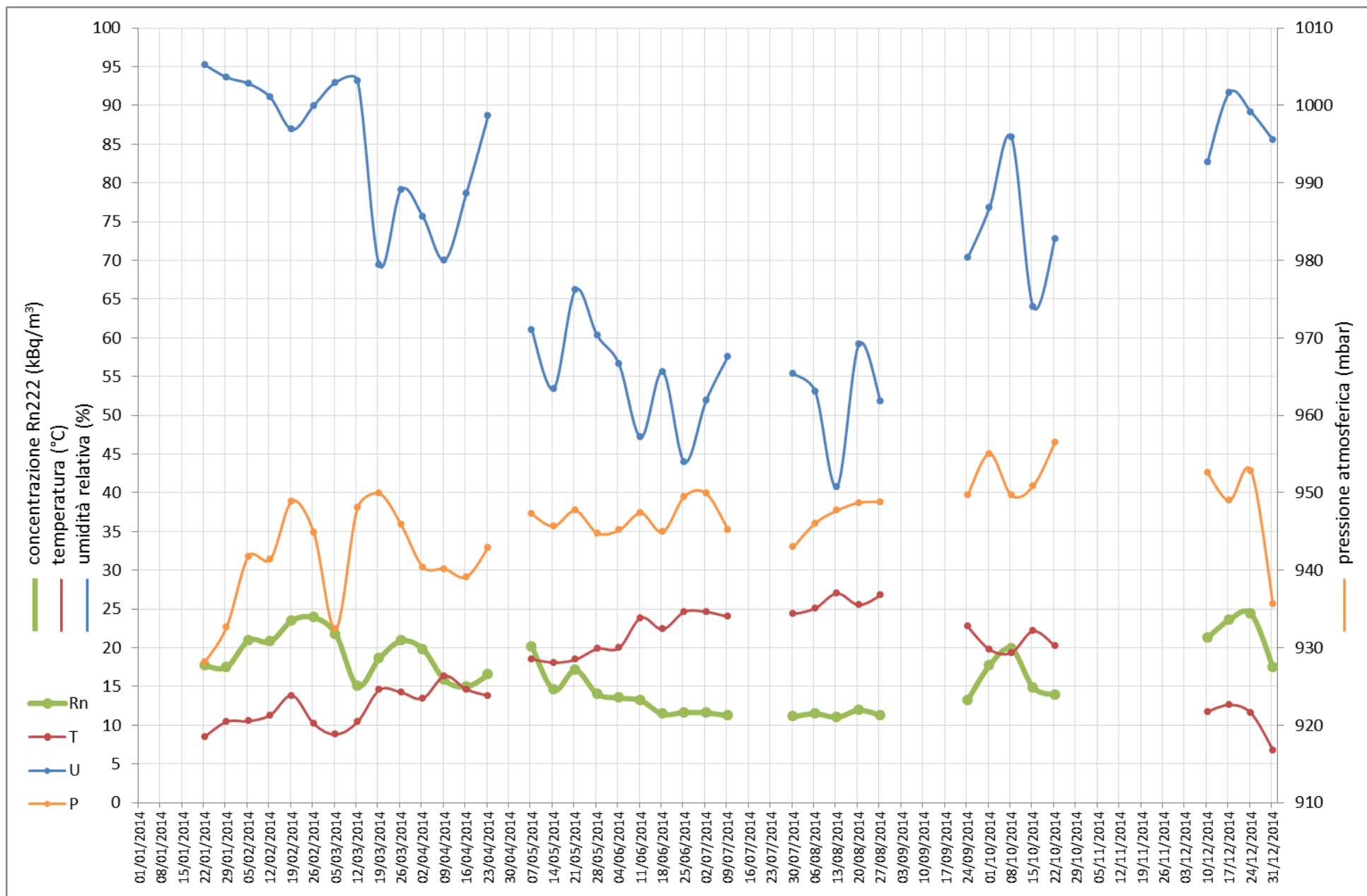


Figura 4 - Grafico dei valori mensili medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Ragusa nell'anno 2014.

## Stazione di Modica

Tabella 6 – Valori mensili minimi, medi e massimi relativi ai dati registrati dalla stazione di rilevamento di Modica nell'anno 2014.

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
2014	1												
	2				7,0	12,4	18,9	57,5	80,4	93,5	964,0	973,1	978,3
	3				5,8	11,4	21,4	43,8	78,5	93,0	952,5	969,1	981,0
	4	5,1	12,2	39,7	8,0	17,0	32,0	29,6	64,6	87,5	957,4	965,6	970,0
	5	5,3	17,4	63,7	12,4	22,1	42,3	19,8	52,2	90,0	959,4	969,6	977,1
	6	7,7	23,7	56,8	17,0	25,7	44,0	17,0	41,7	72,0	961,5	969,5	973,2
	7												
	8												
	9	7,9	12,8	34,6	17,3	22,1	27,6	47,0	67,2	89,5	969,8	976,5	982,3
	10	7,6	15,9	61,7	14,0	20,9	29,3	40,5	68,9	90,5	959,9	972,0	980,3
	11												
	12												



Figura 5 – Grafico dei valori mensili medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Modica nell'anno 2014.

## Stazione di Scidi

Tabella 7 – Valori mensili minimi, medi e massimi relativi ai dati registrati dalla stazione di rilevamento di Scidi nell'anno 2014.

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
2014	1	12,8	27,3	35,8	7,5	13,4	20,6	60,3	82,0	99,0	989,7	1002,5	1011,3
	2												
	3	19,3	25,9	33,8	10,1	16,4	27,1	38,5	65,6	85,0	988,5	1001,4	1011,1
	4	20,0	24,2	29,4	12,9	19,1	27,5	35,3	60,7	78,5	987,6	997,7	1006,0
	5	19,5	24,1	29,4	15,1	25,2	36,0	26,4	48,5	73,0	993,8	999,4	1003,3
	6	19,2	23,5	27,8	18,5	26,9	37,5	26,9	45,0	64,0	989,9	998,4	1002,3
	7	19,2	22,9	27,4	20,8	29,2	38,3	27,8	50,2	72,0	991,1	997,1	1001,3
	8	19,2	23,1	27,3	21,6	29,3	39,0	28,1	54,7	83,0	993,1	998,2	1001,6
	9	20,1	23,9	30,0	18,0	25,9	35,8	34,3	66,7	99,0	989,1	1000,1	1011,6
	10	21,8	25,5	30,0	17,4	22,9	32,3	45,0	77,3	99,0	992,6	1001,9	1009,6
	11												
	12												

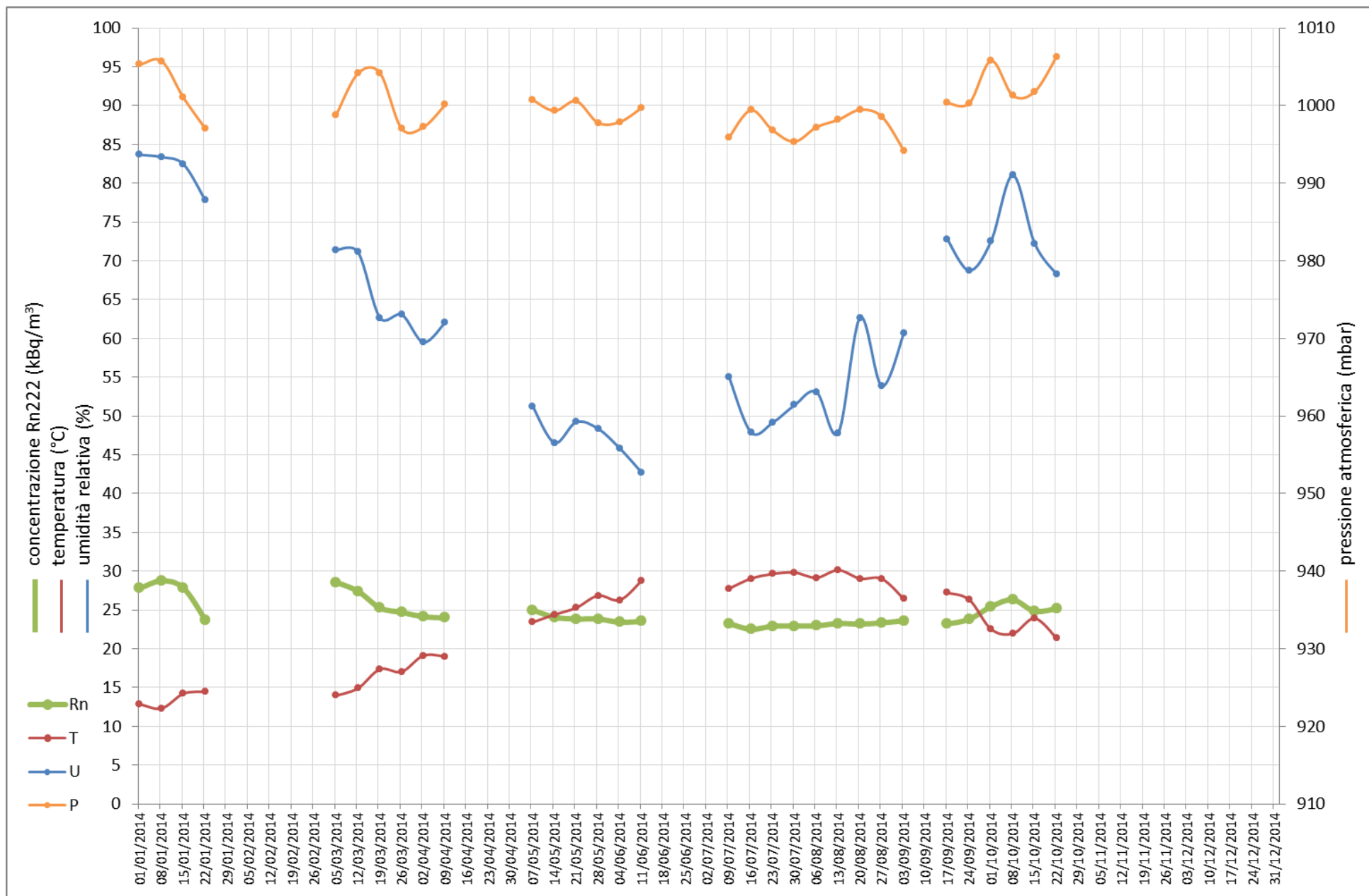


Figura 6 - Grafico dei valori mensili medi di concentrazione di radon, temperatura, umidità relativa e pressione atmosferica registrati dalla stazione di rilevamento di Sciacca nell'anno 2014.







PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA  
denominata Libero Consorzio Comunale  
Settore Geologia e Tutela Ambientale