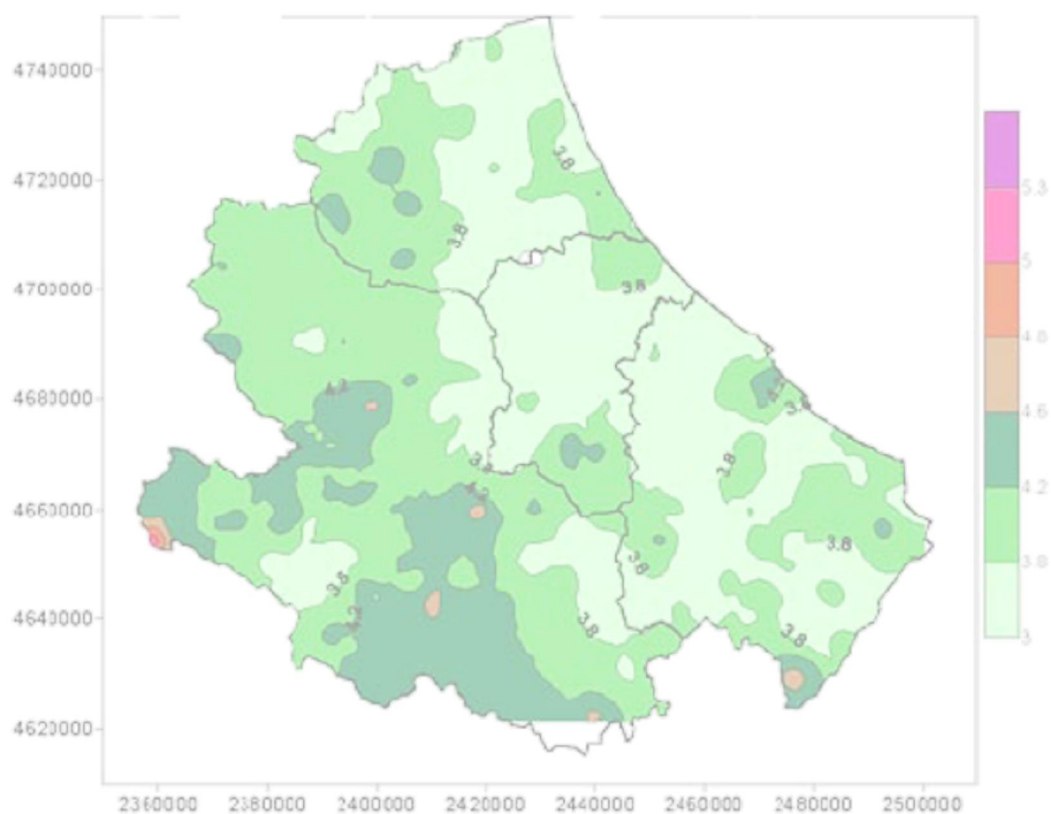


## CAMPAGNE DI MISURA DEL RADON NELLE ABITAZIONI ED IN ALTRI EDIFICI DELLA REGIONE ABRUZZO



*PROSPETTO RIASSUNTIVO DEI DATI DISPONIBILI (APRILE 2017)*



## 0. PREMESSA

Il radon è un gas naturale radioattivo che esala dal terreno e dai materiali da costruzione e che, in condizioni particolari, può accumularsi negli edifici rappresentando un potenziale pericolo per la salute (è un agente cancerogeno responsabile di un aumento del rischio di tumore polmonare).

La protezione della popolazione e dei lavoratori dall'esposizione al radon è al centro di numerosi documenti di carattere tecnico-scientifico e normativo pubblicati dai maggiori organismi scientifici internazionali, nonché dalla Commissione Europea (norma 96/29/EURATOM, recepita con il D.Lgs. n. 241 del 26/05/2000). Tale norma europea, peraltro, è stata recentemente sostituita dalla 2013/59/Euratom, i cui contenuti stanno per essere recepiti dalla normativa italiana.

L'Arta Abruzzo, d'intesa con l'Assessorato alla Sanità della Regione Abruzzo, da diversi anni è impegnata nella misura della concentrazione di radon nelle abitazioni ed in altri luoghi pubblici della nostra regione. Tale attività di monitoraggio, oltre a rispondere ad un preciso obbligo di legge (individuazione delle zone a maggior rischio radon, ai sensi dell'art. 10 sexies del citato D.Lgs. 241/2000), ha fornito dati utili ad una prima caratterizzazione del fenomeno sul territorio. Lo scopo è quello di acquisire elementi di conoscenza indispensabili per definire politiche di prevenzione e protezione della popolazione dai rischi derivanti dall'esposizione al radon.

## 1. LE CAMPAGNE DI MISURA DEL RADON IN ABRUZZO.

Nel corso degli anni le campagne di misura del Radon in Abruzzo sono state le seguenti:

1. la prima "Indagine Nazionale Radon", organizzata da ISS e ENEA-DISP negli anni 1991-1992, che coinvolse la città di Pescara (in quanto unico comune abruzzese con popolazione superiore a 100000 abitanti), 5 comuni in provincia dell'Aquila (Pratola Peligna, Raiano, Barisciano, Lecce nei Marsi, San Vincenzo Valle Roveto) e Crecchio in provincia di Chieti, questi ultimi selezionati sulla base di criteri di mera casualità (le misure furono effettuate dal PMIP della ASL di Pescara e coinvolsero un totale di circa 100 abitazioni; il valore medio regionale risultò pari a  $60 \text{ Bq/m}^3$ );
2. L'indagine che coinvolse quasi tutti gli asili e le scuole materne della regione (1993-1995), con circa 500 edifici monitorati (anche in questo caso le misure furono effettuate dal PMIP della ASL di Pescara);
3. La prima campagna Radon effettuata da Arta in convenzione con la Regione Abruzzo per gli anni 2005-2008 (PR1), nel corso della quale sono stati monitorati 1254 edifici (in gran parte abitazioni) in quasi tutti i comuni abruzzesi;
4. La seconda campagna di monitoraggio del radon effettuata da Arta Abruzzo (anni 2009-2014 – PR2), che ha prodotto complessivamente 519 dati nei 30 Comuni elencati nelle Tabb. 1 e 2, nonché altri 89 dati derivanti da misure effettuate in edifici siti in altri 35 comuni abruzzesi.



In totale, sono circa 2500 gli edifici (per lo più civili abitazioni) per i quali sono attualmente disponibili dati di concentrazione di radon.

Tutte le misure sono state effettuate con rivelatori passivi di piccole dimensioni (detti “dosimetri”) depositati negli ambienti, lasciati ivi permanere per un tempo complessivo di un anno (spesso frazionato in due semestri consecutivi), ritirati e successivamente “letti” in laboratorio.

## 2. CAMPAGNA DI MISURE DEL 2009-2014 (PR2).

L’ultima campagna di misure (2009-2014), ha interessato circa 400 civili abitazioni in tutta la regione, scelte in maniera casuale all’interno di 30 comuni preventivamente selezionati – sulla base di meccanismi di parziale casualità – in quanto rappresentativi dei 305 dell’intera regione. Il piano di campionamento è descritto in dettaglio in una [pubblicazione Arta](#)<sup>1</sup>.

**Tab. 1 – Comuni selezionati in zona collinare-litoranea (n. è il numero di abitazioni da coinvolgere nell’indagine)**

Zona	Comune (pop. >10000 ab.)		Comune (pop. <10000 ab.)	
		n.		n.
Collinare-litoranea	Pescara	10	Sant’Omero	14
	Chieti	15	San Vito Chietino	14
	Ortona	15	Pollutri	13
	Lanciano	15	Santa Maria Imbaro	13
	FrancaVilla al Mare	15		
	Martinsicuro	13		

**Tab. 2 – Comuni selezionati in zona appenninica (n. è il numero di abitazioni da coinvolgere nell’indagine).**

Zona	Comune (pop. > 10000 ab.)		Comune (1000 < pop. < 10000 ab.)		Comune (pop. < 1000 ab.)	
		n.		n.		n.
Appenninica	L’Aquila	47	Castel di Sangro	17	Prata d’Ansidonia	12
	Avezzano	27	Luco dei Marsi	17	Castel del Monte	12
	Sulmona	18	Magliano de’ Marsi	17	Fagnano Alto	12
	Celano	15	Balsorano	17	Barete	12
			Tocco da Casauria	16		
			Gessopalena	16		
			Crognaleto	16		
			Cerchio	16		
			Cagnano Amiterno	16		
			Bugnara	16		
			Palena	16		
			Sante Marie	16		

<sup>1</sup> Link [http://www.artaabruzzo.it/download/pubblicazioni/20150115\\_radon\\_abruzzo\\_novara\\_2012.pdf](http://www.artaabruzzo.it/download/pubblicazioni/20150115_radon_abruzzo_novara_2012.pdf)

Alla realizzazione della campagna hanno collaborato le seguenti strutture dell’Agenzia:

- Centro di Riferimento Regionale per la Radioattività Ambientale presso il Distretto di Pescara (Sergio Palmeri, Gabriele Sulli, Damiano Rancitelli, Giancarlo Buccella, Lorenzo Carnesale), per le attività di laboratorio (preparazione, trattamento post esposizione e lettura dei rivelatori), di progettazione e coordinamento della campagna di misura, l’analisi statistica dei dati e per le attività di campo (posizionamento e ritiro dei rivelatori nelle abitazioni);
- Distretti di L’Aquila (Francesco Benedetti, Romeo Capannolo) e Teramo (Gianni Gianfelice), con la collaborazione dell’Area Tecnica (Antonio Di Giansante), per le attività di campo (posizionamento e ritiro dei rivelatori nella abitazioni).

La copertura del campione di abitazioni previsto nel piano originario è stata totale in buona parte dei Comuni (Sulmona, Celano, Castel di Sangro, Luco dei Marsi, Magliano dei Marsi, Balsorano, Gessopalena, Cerchio, Bugnara, Palena, Sante Marie, Castel del Monte, Pescara, Chieti, Ortona, Lanciano, Francavilla al Mare, Sant’Omero, San Vito Chietino, Santa Maria Imbaro), non totale ma comunque soddisfacente in altri (Barete, Crognaleto, Fagnano Alto, Martinsicuro, Pollutri, Tocco da Casauria), insoddisfacente nei rimanenti 4 casi (Prata d’Ansidonia, Cagnano Amiterno, Avezzano, L’Aquila). Per L’Aquila, in particolare, determinante è stato il sisma del 06/04/2009, che non ha consentito, di fatto, l’avvio della campagna di misure, che sono successivamente state effettuate in un numero ridotto di abitazioni, concentrando l’attenzione sui Moduli Abitativi Provvisori (MAP).

### 3. STATISTICHE RELATIVE AI COMUNI NEI QUALI SONO STATE EFFETTUATE INDAGINI RAPPRESENTATIVE DELLA POPOLAZIONE (2009-2014 – PR2 - E 1991-1992 - INR).

Nel prospetto riportato nella Tab. 3 viene fornita una sintesi delle elaborazioni statistiche di principale interesse, effettuate su base comunale per ciascuno dei Comuni interessati dall’ultima campagna di misure (2009-2014). Nella stessa tabella sono riportati, per confronto, anche i dati sui comuni coinvolti nella precedente indagine rappresentativa (Indagine Nazionale Radon del 1991-92).

**Tab. 3 – Prospetto riassuntivo dei dati per i Comuni nei quali sono state condotte indagini rappresentative dell’esposizione della popolazione.**

Comune	n	AM	SD	MAX	%>300Bqm <sup>-3</sup>	GM	GSD	note
Avezzano (AQ)	9 (*)	45,6	37,2	112	0	35,5	2,1	PR2
Balsorano (AQ)	17	87,9	167,1	721	5,9	46,5	2,5	PR2
Barete (AQ)	11	96,5	115,3	338	18,2	57,7	2,8	PR2
Bugnara (AQ)	16	59,0	37,1	158	0	50,3	1,8	PR2
Castel del Monte (AQ)	12	39,8	13,1	58	0	37,6	1,4	PR2
Castel di Sangro (AQ)	17	40,8	16,4	66	0	37,7	1,5	PR2
Celano (AQ)	15	64,5	61,4	215	0	48,8	2,0	PR2

Comune	n	AM	SD	MAX	%>300Bqm <sup>-3</sup>	GM	GSD	note
Cerchio (AQ)	16	45,1	24,3	106	0	40,3	1,6	PR2
Chieti (CH)	15	26,7	16,6	65	0	22,8	1,8	PR2
Crognaleto (TE)	12	57,8	43,3	172	0	46,8	1,9	PR2
Fagnano Alto (AQ)	10	87,9	128,1	444	10	50,7	2,7	PR2
Francoforte al Mare (CH)	16	21,9	7,6	39	0	20,8	1,4	PR2
Gessopalena (CH)	16	37,4	16,9	82	0	34,3	1,5	PR2
Lanciano (CH)	15	47,4	54,0	230	0	34,6	2,0	PR2
Luco dei Marsi (AQ)	17	46,1	34,4	167	0	39,4	1,7	PR2
Magliano de' Marsi (AQ)	17	37,8	17,9	71	0	34,1	1,6	PR2
Martinsicuro (TE)	13	37,8	39,9	128	0	26,9	2,2	PR2
Ortona (CH)	15	36,2	21,5	76	0	30,6	1,8	PR2
Palena (CH)	16	46,5	24,5	114	0	41,2	1,7	PR2
Pescara (PE)	21	24,5	13,5	66	0	21,9	1,6	PR2/INR
Pollutri (CH)	11	48,7	16,5	88	0	46,3	1,4	PR2
Prata d'Ansidonia (AQ)	7 (*)	71,4	44,1	159	0	61,1	1,8	PR2
San Vito Chietino (CH)	14	44,3	19,5	81	0	40,5	1,5	PR2
Santa Maria Imbaro (CH)	13	25,2	15,4	64	0	21,5	1,8	PR2
Sante Marie (AQ)	16	54,1	94,8	407	6,2	33,5	2,2	PR2
Sant'Omero (TE)	14	29,9	12,6	51	0	27,1	1,6	PR2
Sulmona (AQ)	18	41,4	31,8	149	0	34,3	1,8	PR2
Tocco da Casauria (PE)	14	33,9	14,4	62	0	31,3	1,5	PR2
Barisciano (AQ)	10	43,3	28,9	116	0	37,4	1,7	INR
Crecchio (CH)	11	83,8	89,3	345	9,1	63,6	2,0	INR
Lecce nei Marsi (AQ)	8	91,8	78,5	260	0	69,7	2,2	INR
Pratola Peligna (AQ)	36	46,1	34,0	187	0	40,8	1,5	INR
Raiano (AQ)	13	64,8	70,9	290	0	48,9	2,0	INR
San Vincenzo Valle Roveto (AQ)	14	100,1	115,7	371	14,3	63,9	2,5	INR

*Legenda* - **n**: numero di abitazioni misurate (l'asterisco "\*" denota una numerosità campionaria sensibilmente inferiore a quella prestabilita nel piano di campionamento, riportata per ciascun comune in Tab. 1 o 2); **AM**: media aritmetica delle *n* misure (Bq m<sup>-3</sup>); **SD**: deviazione standard delle *n* misure (Bq m<sup>-3</sup>); **MAX**: valore massimo rilevato (Bq m<sup>-3</sup>); **%>300 Bq m<sup>-3</sup>**: percentuale di abitazioni con valore misurato superiore a 300 Bq m<sup>-3</sup>; **GM**: media geometrica (Bq m<sup>-3</sup>); **GSD**: deviazione standard geometrica;

*Note* – INR indica che il comune è stato interessato dall'Indagine Nazionale Radon del 91-92; gli altri comuni sono stati oggetto di indagine nel periodo 2009-2014 (PR2).

#### 4. STATISTICHE RELATIVE A TUTTI I DATI DISPONIBILI, SU BASE COMUNALE E PROVINCIALE.

##### 4.1 Indicazioni per lettura dei dati

Nelle Tab. 4÷7 sono riportate alcune statistiche di interesse relative all'intero set di dati a disposizione, sia su base provinciale che regionale.

Nelle tabelle successive sono riportate le stesse statistiche su base comunale, per ciascuna delle 4 province, separatamente per tipologia di edificio (abitazioni, scuole, luoghi di lavoro/luoghi pubblici).

Nella lettura dei dati si tengano presenti le osservazioni riportate di seguito.

1. I dati elaborati si riferiscono alla media annuale della concentrazione di attività di radon in aria (in  $\text{Bq}/\text{m}^3$ ) misurata in abitazioni o in altri edifici destinati alla permanenza continuativa di persone (luoghi di lavoro, locali pubblici, negozi, scuole etc.); sono esclusi ambienti quali cantine, depositi, archivi o comunque non destinati a permanenza continuativa di persone. Le abitazioni rappresentano, in ogni caso, la maggior parte degli edifici monitorati.
2. Le elaborazioni statistiche di base su scala comunale (media aritmetica AM, valore massimo MAX) sono strettamente legate al campione di edifici monitorato in ciascun ambito comunale; se il campione è ristretto, indicativamente inferiore a 5 unità, il valore medio fornisce solo una stima di larga massima e poco rappresentativa del valor medio "reale" di esposizione della popolazione. Si precisa, poi, che la rappresentatività del campione è assicurata solo nei casi in cui vi sia certezza che il campione proviene da un'estrazione casuale dagli elenchi dell'anagrafe comunale dei nominativi dei residenti (vedi Comuni citati in Tab. 3).
3. I valori medi riportati nella colonna "AM" sono in linea di massima sovrastimati rispetto ai valori "veri" rappresentativi dell'esposizione della popolazione, in quanto buona parte delle misure sono state condotte al piano terra degli edifici, dove i livelli di radon sono generalmente più alti.
4. Non esistono ad oggi valori limite stabiliti a livello legislativo per la concentrazione di radon nelle abitazioni. In attesa del recepimento dell'ultima norma europea 2013/59/Euratom, si può fare riferimento al valore di  $300 \text{ Bq}/\text{m}^3$ , indicato dalla stessa norma. In precedenza, era possibile fare riferimento alla raccomandazione della Commissione Europea 90/143/EURATOM del 21/2/1990 (abrogata dalla 2013/59/Euratom) che fissava un livello di riferimento pari a  $400 \text{ Bq}/\text{m}^3$ , superato il quale si consigliava di intraprendere azioni di rimedio, e un livello di  $200 \text{ Bq}/\text{m}^3$  valido come obiettivo progettuale per le abitazioni da costruire. Nei luoghi di lavoro, il D.Lgs. 241/2000 attualmente vigente fissa un valore limite pari a  $500 \text{ Bq}/\text{m}^3$ . Tale valore sarà molto probabilmente modificato nell'ambito del processo di recepimento della 2013/59/Euratom, che prevede anche per gli ambienti di lavoro lo stesso livello di riferimento di  $300 \text{ Bq}/\text{m}^3$  già citato a proposito delle abitazioni.

#### *4.2 Stima della concentrazione media di radon cui è esposta la popolazione abruzzese*

I dati raccolti nell'ultima campagna di misura (sintetizzati su base comunale in Tab. 3) consentono una stima preliminare della concentrazione media cui è esposta la popolazione abruzzese, che appare sensibilmente diversa da quella ufficiale risalente all'Indagine Nazionale Radon del 1991-92 (di fatto basata sui 100 dati misurati nei sette comuni identificati con il codice INR in Tab. 3).



Il valore medio di concentrazione di radon indoor, negli ambienti abitativi della Regione Abruzzo, risulta nell'ordine dei 40 Bq/m<sup>3</sup>, a fronte dei 60 Bq/m<sup>3</sup> stimati nell'ambito dell'Indagine Nazionale del 1991-1992. E' interessante osservare che le stime presentano differenze significative tra le due aree morfologiche in cui può essere suddivisa la Regione: quella appenninica (l'intera provincia dell'Aquila e la parte più interna delle altre tre province, alla quale compete un valore di 53 Bq/m<sup>3</sup>) e quella collinare-litoranea (34 Bq/m<sup>3</sup>).

Sull'argomento sono disponibili anche una [tesi di laurea magistrale in fisica](#)<sup>2</sup> basata sui dati Arta e pubblicazioni scientifiche prodotte da tecnici Arta in collaborazione con ricercatori dell'Università "G. D'Annunzio" di Chieti-Pescara.

#### 4.3 Statistiche a livello regionale e provinciale (tutti i dati disponibili)

**Tab. 4** – Prospetto riassuntivo delle statistiche principali relative a tutti i dati disponibili di concentrazione di radon, su base provinciale e per l'intera Regione, suddivisi per categoria di edificio.

Prov	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Scuole			Tutti gli edifici		
	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM	MAX
AQ	524	60,5	721	147	88,6	772	126	102,4	729	796	72,4	772
TE	300	43,9	510	42	47,6	130	151	63,1	390	493	50,1	510
PE	350	40,0	485	18	67,3	498	161	51,7	206	529	44,5	498
CH	465	47,9	1181	54	70,9	684	168	54,8	408	687	51,4	1181
<b>Abruzzo</b>	<b>1639</b>	<b>49,5</b>	<b>1181</b>	<b>261</b>	<b>76,9</b>	<b>772</b>	<b>606</b>	<b>65,9</b>	<b>729</b>	<b>2506</b>	<b>56,3</b>	<b>1181</b>

**Tab. 5** – Prospetto riassuntivo delle statistiche principali relative a tutti i dati disponibili di concentrazione di radon, su base provinciale e per l'intera Regione, suddivisi per piano.

Prov	Seminterrato		Piano terra		Primo piano		Piani superiori	
	AM	n	AM	n	AM	n	AM	n
AQ	89,4	48	85,4	498	46,8	178	33,9	72
TE	45,6	18	56,4	359	32,5	98	24,3	18
PE	36,7	12	51,2	382	27,1	111	21,8	24
CH	55,2	10	61,5	430	37,8	177	23,1	71
<b>Abruzzo</b>	<b>69,4</b>	<b>87</b>	<b>65,2</b>	<b>1669</b>	<b>37,6</b>	<b>564</b>	<b>27,3</b>	<b>185</b>

**Tab. 6** – Prospetto riassuntivo delle percentuali di superamento di alcuni Livelli di Riferimento (LR), relative a tutti i dati disponibili di concentrazione di radon, su base provinciale e per l'intera Regione.

LR	ABRUZZO	AQ	TE	CH	PE
>200 Bq/m <sup>3</sup>	3,6	7,0	2,0	2,2	1,8
>300 Bq/m <sup>3</sup>	1,8	3,4	1,0	1,0	1,0
>400 Bq/m <sup>3</sup>	0,8	1,3	0,2	0,9	0,8

<sup>2</sup> Link [http://www.artaabruzzo.it/download/pubblicazioni/20150223\\_tesi\\_de\\_novellis\\_ii.pdf](http://www.artaabruzzo.it/download/pubblicazioni/20150223_tesi_de_novellis_ii.pdf)



Tab. 7 – Prospetto riassuntivo della distribuzione percentuale dei valori rilevati, relativi alle concentrazioni di radon misurate nelle scuole, su base provinciale.

Prov	0-50 Bq/m <sup>3</sup>	50-100 Bq/m <sup>3</sup>	100-200 Bq/m <sup>3</sup>	200-300 Bq/m <sup>3</sup>	300-500 Bq/m <sup>3</sup>	>500 Bq/m <sup>3</sup>
AQ	35,7	31,7	21,4	7,1	3,2	0,8
TE	58,3	27,2	10,6	2,0	2,0	0,0
CH	61,9	26,8	9,5	1,2	0,6	0,0
PE	62,4	28,0	8,9	0,6	0,0	0,0

Provincia dell'Aquila

Provincia dell'Aquila <i>Comune (AM e MAX: Bq/m<sup>3</sup>)</i>	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM	MAX
Acciano	1	29	29							1	29	29
Aielli	1	109	109	1	155	155	2	117,9	182	4	125,0	182
Alfedena	1	53	53				1	96	96	2	74,6	96
Anversa degli Abruzzi				1	189	189				1	189	189
Ateleta	1	49	49				1	107	107	2	78,4	107
Avezzano	14	48,6	112	9	39,1	95	9	52,0	86	32	46,9	112
Balsorano	17	87,9	721	1	116	116	3	86,4	110	21	89,1	721
Barete	11	96,5	338	1	229	229	1	115	115	13	108,1	338
Barisciano	12	43,6	116	1	19	19				13	41,8	116
Barrea	1	38	38				2	45,5	47	3	43,0	47
Bugnara	17	57,4	158	1	53	53				18	57,2	158
Cagnano Amiterno	6	74,0	123	1	60	60	1	33	33	8	67,2	123
Campo di Giove				1	41	41				1	41	41
Campotosto				3	63,8	100				3	63,8	100
Canistro	1	213	213	1	14	14				2	113,3	213
Cansano				1	47	47				1	47	47
Capestrano	5	33,7	74				1	55	55	6	37,1	74
Capistrello				1	31	31	2	51,3	65	3	44,6	65
Capitignano	2	46,4	48				1	28	28	3	40,2	48
Cappadocia				2	47,9	50				2	47,9	50
Carsoli	2	119,9	154	1	125	125	1	126	126	4	122,7	154
Castel del Monte	15	39,7	58	3	44,6	58				18	40,5	58
Castel di Ieri							2	128,0	165	2	128,0	165
Castel di Sangro	21	39,5	66	3	56,3	79	1	72	72	25	42,8	79
Castellafiume							1	49	49	1	49	49
Castelvecchio Subequo	3	56,0	101				1	63	63	4	57,7	101
Celano	18	57,9	215	6	49,6	76	5	74,8	210	29	59,1	215
Cerchio	16	45,1	106	2	30,4	36	1	42	42	19	43,4	106
Civita d'Antino				1	281	281	1	94	94	2	187,3	281
Civitella Alfedena				1	72	72				1	72	72
Civitella Roveto	6	50,0	92	1	107	107	4	110,0	172	11	77,0	172
Collarmele							2	102,6	151	2	102,6	151
Collelongo	1	309	309							1	309	309
Corfinio				2	59,1	65	1	61	61	3	59,8	65



CAMPAGNE DI MISURA DEL RADON NELLE ABITAZIONI ED IN ALTRI EDIFICI DELLA REGIONE ABRUZZO (2017)

Provincia dell'Aquila	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	Comune (AM e MAX: Bq/m <sup>3</sup> )	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM
Fagnano Alto	10	87,9	444							10	87,9	444
Fontecchio	1	45	45	1	18	18	1	113	113	3	58,8	113
Fossa	2	70,1	112	3	56,4	71				5	61,9	112
Gagliano Aterno	2	50,5	73							2	50,5	73
Gioia dei Marsi	2	38,9	43	2	162,7	254	3	98,7	191	7	99,9	254
Goriano Sicoli	3	70,1	128	2	408,7	772	1	346	346	6	228,8	772
Introdacqua	2	64,0	69	1	12	12				3	46,7	69
L'Aquila	64	44,8	393	10	86,5	290	12	61,3	192	86	51,9	393
Lecce nei Marsi	8	91,8	256	1	206	206	3	404,9	485	12	179,5	485
Luco dei Marsi	18	48,9	167	2	205,7	394				20	64,8	394
Lucoli	11	22,7	49				1	171	171	12	34,9	171
Magliano de' Marsi	19	46,3	142	3	164,0	351				22	62,4	351
Massa d'Albe	1	44	44	2	31,6	34	2	97,8	171	5	60,6	171
Molina Aterno	2	42,5	58				1	67	67	3	50,5	67
Montereale	1	342	342	1	59	59	3	27,6	38	5	96,7	342
Morino	1	87	87	1	54	54	2	57,7	73	4	64,2	87
Navelli	2	33,5	52	1	90	90	1	67	67	4	56,0	90
Ocre	4	120,1	331							4	120,1	331
Ofena	4	58,9	115	1	86	86	1	36	36	6	59,5	115
Opi	1	45	45	1	284	284				2	164,4	284
Oricola	1	487	487	5	177,4	444	3	101,9	175	9	186,6	487
Ortona dei Marsi	2	61,4	98	3	57,7	101	1	61	61	6	59,5	101
Ortucchio	1	58	58	1	24	24	1	44	44	3	42,0	58
Ovindoli				4	122,4	307	1	93	93	5	116,4	307
Pacentro	1	78	78	3	16,3	21	1	37	37	5	32,6	78
Pereto	2	174,2	319	1	50	50				3	132,8	319
Pescasseroli	3	81,0	136							3	81,0	136
Pescina				5	75,6	159	3	143,5	229	8	101,1	229
Pescocostanzo	1	33	33	2	44,9	76				3	40,8	76
Pettorano sul Gizio	12	66,4	198				1	58	58	13	65,8	198
Pizzoli	1	76	76	2	33,6	54	1	57	57	4	50,0	76
Poggio Picenze	2	48,6	64	2	22,9	25	1	146	146	5	57,8	146
Prata d'Ansiondia	7	71,4	159	2	66,0	93	1	32	32	10	66,4	159
Pratola Peligna	37	45,4	187				3	67,3	94	40	47,0	187
Prezza	1	54	54							1	54	54
Raiano	14	63,5	290	1	51	51	1	40	40	16	61,3	290
Rivisondoli				1	48	48				1	48	48
Rocca di Botte							1	729	729	1	729	729
Rocca di Cambio	1	68	68	1	50	50				2	59,3	68
Rocca di Mezzo	5	82,0	266							5	82,0	266
Rocca Pia	1	202	202	1	137	137				2	169,5	202
Roccasale							2	68,1	117	2	68,1	117
Roccaraso	1	44	44	2	140,0	226				3	108,1	226
San Benedetto dei Marsi	3	68,7	99	2	29,9	45	3	146,3	211	8	88,1	211



**CAMPAGNE DI MISURA DEL RADON NELLE ABITAZIONI ED IN ALTRI EDIFICI DELLA REGIONE ABRUZZO (2017)**

Provincia dell'Aquila	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	<i>Comune (AM e MAX: Bq/m<sup>3</sup>)</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>
San Demetrio ne' Vestini	2	196,0	362	1	297	297				3	229,8	362
San Pio delle Camere	1	86	86	2	185,9	336				3	152,7	336
San Vincenzo Valle Roveto	14	100,1	371	3	60,7	93	3	45,3	98	20	86,0	371
Sante Marie	16	54,1	407	1	16	16				17	51,8	407
Sant'Eusanio Forconese	1	103	103				1	83	83	2	93,4	103
Scanno	3	94,3	226	3	73,7	110				6	84,0	226
Scontrone				2	270	296				2	269,7	296
Scoppito	3	65,5	81				2	202,1	288	5	120,2	288
Scurcola Marsicana	3	86,8	116	5	110,0	296	2	296,0	378	10	140,3	378
Secinara							1	61	61	1	61	61
Sulmona	40	48,0	393	4	32,5	35	8	96,2	210	52	54,2	393
Tagliacozzo	4	129,0	467	5	85,1	196	1	191	191	10	113,3	467
Tornimparte	4	40,5	63				4	51,4	84	8	46,0	84
Trasacco	3	48,3	71	1	54	54	1	223	223	5	84,3	223
Villa Santa Lucia degli Abruzzi				1	64	64				1	64	64
Villa Sant'Angelo	3	75,5	139	1	50	50	1	270	270	5	109,3	270
Villalago				1	53	53	1	171	171	2	112	171
Villavallelonga	1	52	52	1	59	59	1	141	141	3	84	141
Villetta Barrea				1	92	92				1	92	92
Vittorito							1	31	31	1	31	31

*Provincia di Chieti*

Provincia di Chieti	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	<i>Comune (AM e MAX: Bq/m<sup>3</sup>)</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>
Altino	4	29,2	50				2	107,5	139	6	55,3	139
Archi							2	40,6	48	2	40,6	48
Ari							1	35	35	1	35	35
Atessa	2	20,2	25,5	1	43	43	6	50,2	78	9	42,8	78
Bomba	1	64	64				1	13	13	2	38,1	64
Borrello	3	25,9	36							3	25,9	36
Bucchianico	12	46,6	123							13	45,3	123
Canosa Sannita							1	25,0	25,0	1	25,0	25
Carpineto Sinello	1	20	20	1	52	52	1	17	17	3	29,4	52
Carunchio	3	25,1	42	2	42,0	71	1	22	22	6	30,2	71
Casacanditella							2	54,8	96	2	54,8	96
Casalanguida	1	16	16	1	86	86				2	51,0	86
Casalbordino							2	85,5	150	2	85,5	150
Casalincontrada	3	27,8	40				1	17	17	4	25,0	40
Casoli	3	37,2	64	1	43	43	3	59,4	89	7	47,6	89
Castel Frentano	3	55,8	73				2	28,5	37	5	44,9	73
Castelguidone	4	81,8	141				1	46	46	5	74,5	141
Castiglione Messer Marino	3	38,2	51	2	32,6	48	1	58	58	6	39,6	58



**CAMPAGNE DI MISURA DEL RADON NELLE ABITAZIONI ED IN ALTRI EDIFICI DELLA REGIONE ABRUZZO (2017)**

Provincia di Chieti	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	<i>Comune (AM e MAX: Bq/m<sup>3</sup>)</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>
Celenza sul Trigno	6	77,2	177	1	39	39				7	71,7	177
Chieti	20	28,3	65	4	27,3	36	18	43,9	84	42	34,9	84
Civitaluparella	5	27,0	43				1	10	10	6	24,1	43
Civitella Messer Raimondo	5	33,0	76				1	63	63	6	38,0	76
Colledimacine	2	63,7	116							2	63,7	116
Colledimezzo	3	29,0	50							3	29,0	50
Crecchio	11	83,8	345				3	37,3	52	14	73,8	345
Cupello	1	45	45	1	187	187	3	94,3	119	5	102,8	187
Dogliola	1	13	13				1	17	17	2	15,1	17
Fallo	4	32,1	45							4	32,1	45
Fara Filiorum Petri							1	40	40	1	40	40
Fara San Martino	6	57,5	145				2	86,3	117	8	64,7	145
Fossacesia							1	27	27	1	27	27
Fraine	5	30,6	37							5	30,6	37
Franravilla al Mare	19	29,3	103	1	19	19	5	27,2	38	25	28,5	103
Fresagrandinaria	2	25,2	30	0			1	21	21	3	23,7	30
Frisa	3	48,0	66	1	23	23	2	33,5	44	6	39,0	66
Furci	6	29,6	60	1	12	12	2	41,5	69	9	30,3	69
Gamberale	4	34,2	57							4	34,2	57
Gessopalena	25	34,7	82				1	63	63	26	35,7	82
Gissi				1	32	32	1	113	113	2	72,7	113
Giuliano Teatino							1	22	22	1	22	22
Guardiagrele	17	25,6	67	2	19,3	22	6	31,0	51	25	26,4	67
Guilmi	4	49,1	69				1	16	16	5	42,4	69
Lama dei Peligni	7	157,6	827				1	139	139	8	155,3	827
Lanciano	20	38,6	230				18	73,5	240	38	55,1	240
Lentella	2	70,2	86	1	41	41				3	60,5	86
Lettopalena	6	63,6	158							6	63,6	158
Liscia	5	54,0	161	2	44,9	51	1	408,2	408	8	96,0	408
Miglianico				1	59,0	64	2	39,3	41	3	45,8	64
Montazzoli	4	36,6	80	2	50,4	77	2	65,8	73	8	47,4	80
Montebello sul Sangro	4	63,1	122							4	63,1	122
Monteferrante	5	84,5	225							5	84,5	225
Montelapiano	5	107,7	199							5	107,7	199
Montenerodomo	7	36,0	74				1	46	46	8	37,2	74
Monteodorisio							1	31	31	1	31	31
Mozzagrogna							2	36,2	43	2	36,2	43
Orsogna	1	100	100	1	69	69	1	27	27	3	65,3	100
Ortona	21	32,9	84				10	74,6	281	31	46,3	281
Paglieta							3	43,8	83	3	43,8	83
Palena	25	38,2	114	2	80,5	130	1	36	36	28	41,1	130
Palmoli	8	68,6	224							8	68,6	224
Palombaro	6	18,5	31	1	35	35	1	20	20	8	20,7	35
Pennapedimonte	4	26,8	53	1	42	42	1	163	163	6	52,1	163



**CAMPAGNE DI MISURA DEL RADON NELLE ABITAZIONI ED IN ALTRI EDIFICI DELLA REGIONE ABRUZZO (2017)**

Provincia di Chieti	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	Comune (AM e MAX: Bq/m <sup>3</sup> )	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM
Perano				1	56,6	57	1	14	14	2	35,5	57
Pietraferrazzana	3	30,3	48							3	30,3	48
Pizzoferrato	8	47,6	83				1	61	61	9	49,1	83
Poggiofiorito							1	36	36	1	36	36
Pollutri	11	48,7	88	3	87,0	162				14	56,9	162
Pretoro	5	36,6	113	1	40	40	1	36	36	7	37,0	113
Quadri	6	17,2	26				1	106	106	7	29,9	106
Rapino	2	31,4	35	1	23	23	1	27	27	4	28,1	35
Ripa Teatina	2	28,5	40							2	28,5	40
Roccamontepiano							2	40,7	47	2	40,7	47
Roccascalegna	5	16,4	24				1	72,0	72	6	25,7	72
Roccaspinalveti	9	58,8	244	1	11,0	11	1	60	60	11	54,6	244
Roio del Sangro	5	28,2	45							5	28,2	45
Rosello	4	133,7	255							4	133,7	255
San Buono	1	32	32	1	26	26				2	29	32
San Giovanni Lipioni	3	38,5	70							3	38,5	70
San Giovanni Teatino	1	53	53				5	36,6	63	6	39,3	63
San Martino sulla Marrucina							1	31	31	1	31	31
San Salvo							4	81,0	190	4	81,0	190
San Vito Chietino	18	45,7	130	2	128,8	146	2	83,3	129	22	56,7	146
Santa Maria Imbaro	13	25,2	64							13	25,2	64
Sant'Eusanio del Sangro	1	28	28	2	54,0	61	2	58,4	83	5	50,6	83
Scerni	3	43,7	55				2	44,6	56	5	44,0	56
Schiavi di Abruzzo	8	305,5	1181	8	185,3	684	1	55	55	17	234,2	1181
Taranta Peligna	4	46,2	77				1	19	19	5	40,8	77
Tollo	2	25,7	28				1	50	50	3	33,9	50
Torino di Sangro							1	46	46	1	46	46
Tornareccio	9	54,6	189				2	89,7	132	11	61,0	189
Torrebruna	9	32,0	60				1	12	12	10	30,0	60
Torricella Peligna	7	27,2	43				1	19	19	8	26,2	43
Tuffillo				2	51,9	69	1	30	30	3	44,6	69
Vasto	1	17	17				8	51,8	115	9	47,9	115
Villa Santa Maria	2	17,9	20				1	26	26	3	20,7	26
Villalfonsina							1	37	37	1	37	37
Villamagna	1	74,0	107							1	74,0	107

*Provincia di Pescara*

Provincia di Pescara	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	Comune (AM e MAX: Bq/m <sup>3</sup> )	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM
Abbatteggio	6	31,7	52							6	31,7	52
Alanno	4	49,9	70	2	30,7	38	2	45,2	70	8	43,9	70
Bolognano	4	29,1	36	1	55	55	2	65,7	106	7	43,3	106



CAMPAGNE DI MISURA DEL RADON NELLE ABITAZIONI ED IN ALTRI EDIFICI DELLA REGIONE ABRUZZO (2017)

Provincia di Pescara	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	Comune (AM e MAX: Bq/m <sup>3</sup> )	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM	MAX	n	AM
Brittoli	7	24,3	43							7	24,3	43
Bussi sul Tirino	8	24,3	44				1	49	49	9	26,5	49
Cappelle sul Tavo	3	38,1	44				1	73	73	4	46,9	73
Caramanico Terme	13	110,7	484				1	59	59	14	107,0	484
Carpineto della Nora	6	40,0	55				1	56	56	7	42,4	56
Castiglione a Casauria	2	34,3	56				1	26	26	3	31,4	56
Catignano	5	67,3	178				2	72,0	79	7	68,7	179
Cepagatti	7	19,8	31	1	7	7	4	68,5	85	12	35,0	85
Città Sant'Angelo	19	46,2	198				5	97,9	166	24	57,0	198
Civitaquana	7	38,1	88				1	74	74	8	42,6	88
Civitella Casanova	3	26,8	48				2	48,1	66	5	35,3	66
Collecervino	8	51,9	97				2	95,4	139	10	60,6	139
Corvara	5	80,5	242							5	80,5	242
Cugnoli	1	52	52				1	78	78	2	65,4	78
Elice	5	21,5	42				1	76	76	6	30,6	76
Farindola	11	28,3	45				1	83	83	12	32,8	83
Lettomanoppello	4	53,0	116				1	190	190	5	80,4	190
Loreto Aprutino	13	33,8	66	2	20,5	23	4	75,7	142	19	41,2	142
Manoppello	9	33,7	50	1	44	44	4	79,2	104	14	47,4	104
Montebello di Bertona	7	25,1	46				1	45	45	8	27,5	46
Montesilvano	6	22,5	37				16	56,6	114	22	47,3	114
Moscufo	7	40,4	59				1	19	19	8	37,7	59
Nocchiano	5	37,1	53				1	65	65	6	41,8	65
Penne	23	22,3	53				8	38,6	110	31	26,5	110
Pescara	34	24,1	66	5	30,9	56	65	34,5	103	104	30,8	103
Pescosansonesco	5	59,2	95	2	300,5	498	1	47	47	8	118,0	498
Pianella	7	18,1	27				2	53,4	55	9	26,0	55
Picciano	4	17,0	28				2	93,4	140	6	42,4	140
Pietranico	5	32,7	43				1	169	169	6	55,5	169
Popoli	13	28,7	45				2	65,8	93	15	33,7	93
Roccamorice	6	181,3	434				1	44	44	7	161,7	434
Rosciano	10	26,9	80				2	68,1	72	12	33,7	80
Salle	1	27	27							1	27	27
S. Valentino in Abruzzo Citeriore	8	72,9	408				2	116,5	176	10	81,6	408
Sant'Eufemia a Maiella	3	43,6	52							3	43,6	52
Scafa	4	40,6	62				3	43,1	65	7	41,7	65
Serramonacesca	8	26,2	49				1	39	39	9	27,7	49
Spoltore	15	48,3	104				9	27,4	61	24	40,5	104
Tocco da Casauria	17	31,3	62	2	85,0	94	2	46,8	52	21	37,9	94
Torre de' Passeri	4	63,6	182	1	20	20	2	139,5	206	7	79,1	206
Turrivalignani	3	21,7	27				1	24	24	4	22,3	27
Vicoli	1	20	20				1	80	80	2	49,7	80
Villa Celiera	4	34,1	57	1	57	57				5	38,7	57



Provincia di Teramo

Provincia di Teramo <i>Comune (AM e MAX: Bq/m<sup>3</sup>)</i>	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>
Alba Adriatica							5	54,7	119	5	54,7	119
Arsita	5	26,8	38							5	26,8	38
Atri	7	18,7	29	2	36,5	53	4	42,1	75	13	28,7	75
Basciano	1	48	48				1	21	21	2	34,4	48
Bellante	12	38,3	62	1	39	39	1	11	11	14	36,4	62
Bisenti	9	28,8	49							9	28,8	49
Campoli	19	71,4	264	1	41	41	5	63,5	116	25	68,6	264
Canzano							1	97	97	1	97	97
Castel Castagna				1	22	22	1	58	58	2	40,1	58
Castellalto							4	43,6	102	4	43,6	102
Castelli							1	48	48	1	48	48
Castiglione Messer Raimondo	4	23,4	42	1	37	37				5	26,1	42
Castilenti	3	25,0	37	1	24	24	1	25	25	5	24,7	37
Cellino Attanasio	10	32,5	51				2	83,9	124	12	41,1	124
Cermignano	8	24,8	71				1	32	32	9	25,6	71
Civitella del Tronto	17	37,1	88							17	37,1	88
Colledara	5	100,4	269				3	90,3	179	8	96,6	269
Colonnella							2	38,1	42	2	38,1	42
Controguerra	6	58,8	119				1	71	71	7	60,6	119
Corropoli	4	45,8	81	1	23	23				5	41,8	81
Cortino	6	95,1	339	1	50	50	1	60	60	8	85,0	339
Crognaleto	13	54,8	172	10	40,9	97	3	181,3	348	26	64,0	348
Fano Adriano	4	74,5	170				2	60,9	77	6	70,0	170
Giulianova	10	43,3	106				13	61,1	305	23	53,4	305
Isola del Gran Sasso d'Italia	3	43,9	45	5	111,4	133	5	89,3	177	13	87,3	177
Martinsicuro	13	38,7	128	2	31,5	41	2	28,8	30	17	36,7	128
Montefino	3	37,7	64	1	47	47	2	57,5	91	6	45,8	91
Montorio al Vomano	3	52,9	71				2	210,5	390	5	115,9	390
Morro d'Oro	5	37,8	52	2	49,4	72	2	134,7	135	9	61,9	135
Mosciano Sant'Angelo	6	37,3	62				6	54,5	129	12	45,9	129
Nereto	2	37,5	42	1	47	47				3	41	47
Notaresco	9	59,0	168				3	45,9	90	12	55,7	168
Penna Sant'Andrea				2	62,1	99	2	26,7	30	4	44,4	99
Pietracamela	2	75,2	100							2	75,2	100
Pineto	5	31,2	70				7	82,4	171	12	61,1	171
Rocca Santa Maria	7	55,7	178				1	216,7	217	8	75,8	217
Roseto degli Abruzzi	15	19,2	36				17	65,6	268	32	43,9	268
Sant'Egidio alla Vibrata	3	48,5	62							3	48,5	62
Sant'Omero	20	27,4	51	1	16	16				21	26,9	51
Silvi	3	34,3	47				5	55,5	118	8	47,6	118
Teramo	23	28,6	104	5	43,5	75	40	46,1	124	68	40,0	124
Torano Nuovo	2	62,5	69							2	62,5	69



**CAMPAGNE DI MISURA DEL RADON NELLE ABITAZIONI ED IN ALTRI EDIFICI DELLA REGIONE ABRUZZO (2017)**

Provincia di Teramo <i>Comune (AM e MAX: Bq/m<sup>3</sup>)</i>	Abitazioni			Luoghi di lavoro luoghi pubblici			Edifici scolastici			Tutti gli edifici		
	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>	<i>n</i>	<i>AM</i>	<i>MAX</i>
Toricella Sicura	11	91,1	510				1	30	30	12	86,0	510
Tortoreto	4	38,3	55	4	27,8	47	2	41,5	54	10	34,7	55
Tossicia	9	48,5	128				1	205	205	10	64,1	205
Valle Castellana	9	35,1	82				1	17	17	10	33,3	82

