

**PROGETTO
RADON**
MISURE PER 1000
FAMIGLIE



11 OTTOBRE 2018
Palmanova, teatro Gustavo Modena

Mappatura radon: esempi in Europa e situazione in Italia

G.Torri, (ISIN Ispettorato per la sicurezza nucleare e la radioprotezione)

...riduzione del rischio di cancro dei polmoni attribuibile all'esposizione al radon

(per fumatori e non fumatori)

P. to 13 all. XVIII Dir. 2013/59/Euratom

Mappatura

Individuazione delle “zone in cui si prevede che la concentrazione di radon superi il livello di riferimento in un numero significativo di edifici” *(Dir 2013/59)*

Perché la mappatura?

Strumento di pianificazione

- ✓ Strategie di intervento differenziate per le diverse zone, anche nei tempi di attuazione (azioni prioritarie)
- ✓ Rende più efficace l'individuazione degli edifici con alte concentrazioni
- ✓ Contribuisce (se opportunamente pianificata) alla valutazione della esposizione della popolazione

Normativa sulla mappatura

Oggi

D.Lgs. n. 230/95 e s.m.i.

- Ambienti lavoro
- Mappature (*Obbligo - art. 10 sexies*)
- Resp.: Regioni / Stato

Domani...

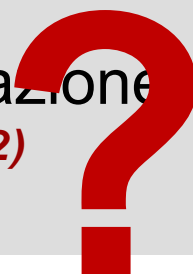
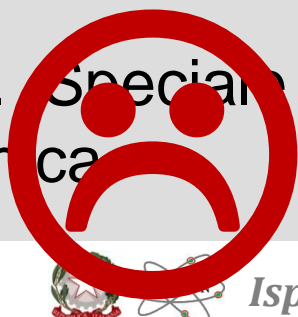
Dir. 2013/59/Euratom

- Ambienti di lavoro e residenziali (abitazioni)
- Mappature (*Art. 103 p.to 3*)
- Resp.: da definire

Criteria

- Sez. Specialistica Comm. Tecnica

- Piano d'azione nazionale (*All. XVIII p.to 2*)



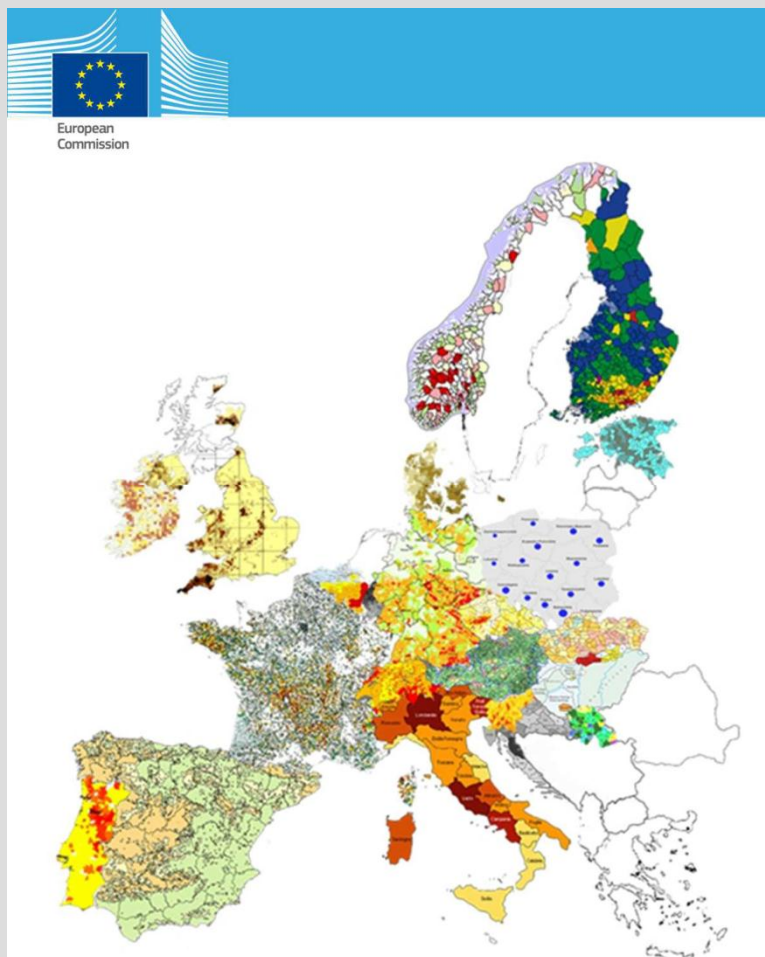
Premesse

- ✓ Informazioni dai siti WEB dei Paesi Europei e delle ARPA APPA
- ✓ In alcuni casi sono fornite più tipi di mappe
- ✓ Continua evoluzione
- ✓ Ampissima variabilità di criteri e scelte
- ✓ Sono riportate le principali “**Tendenze**”



Disomogeneità nella UE

2005

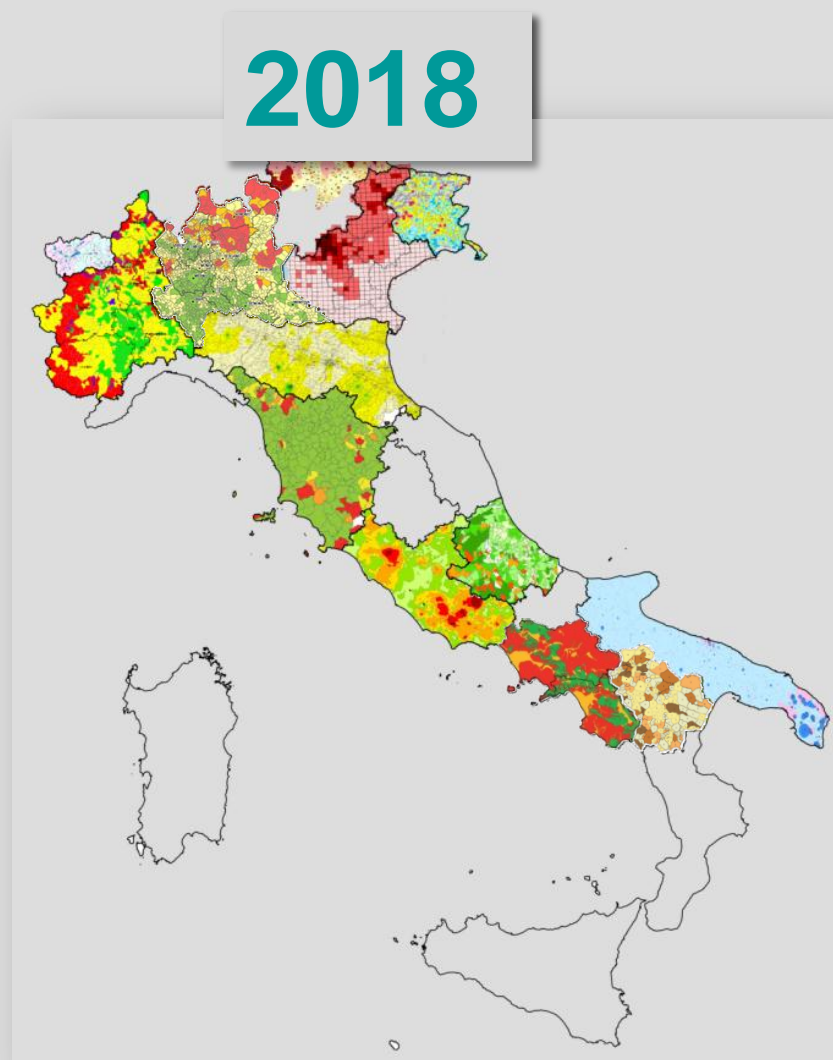


2018



Criteri e scelte possibili

- ✓ **Dati di base**
- ✓ **Unità territoriali**
(campionamento e reporting)
- ✓ **Punti di misura**
(tipologia e selezione)
- ✓ **Trattamento dei dati**
 - **indicatore**
 - **metodologia di analisi**
- ✓ **Rappresentazione**
(colori, intervalli)



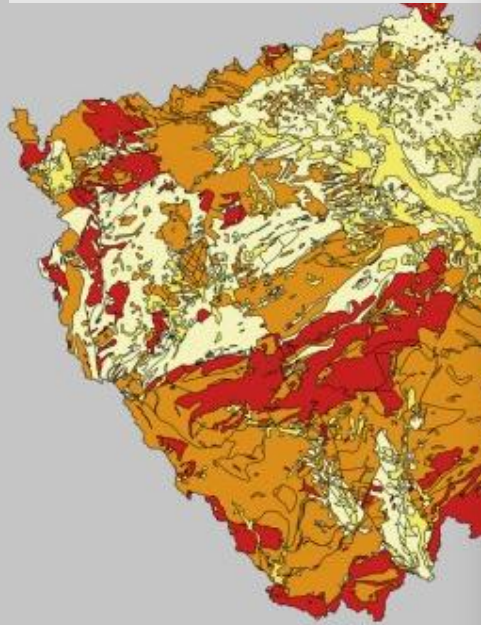
Dati di base

Regno Unito

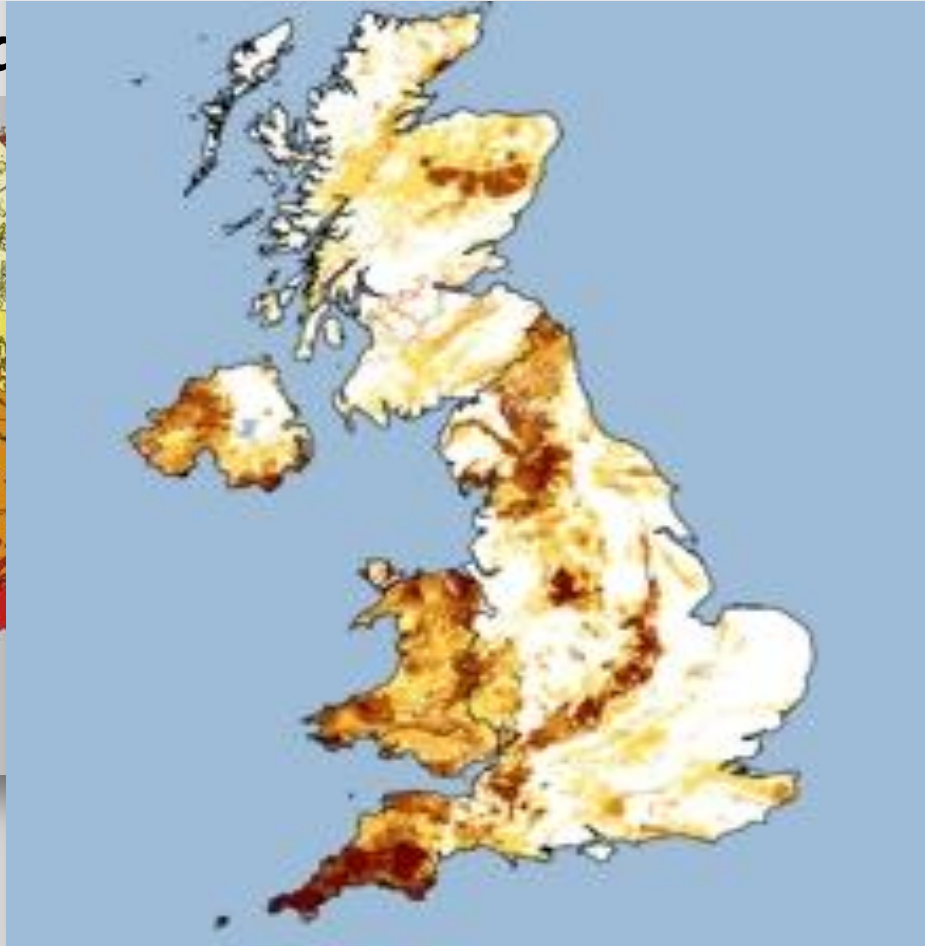
(Indoor based + geology info)

Repubblica c

(geology based)



geologici che



spetti

loor



Unità territoriali di base

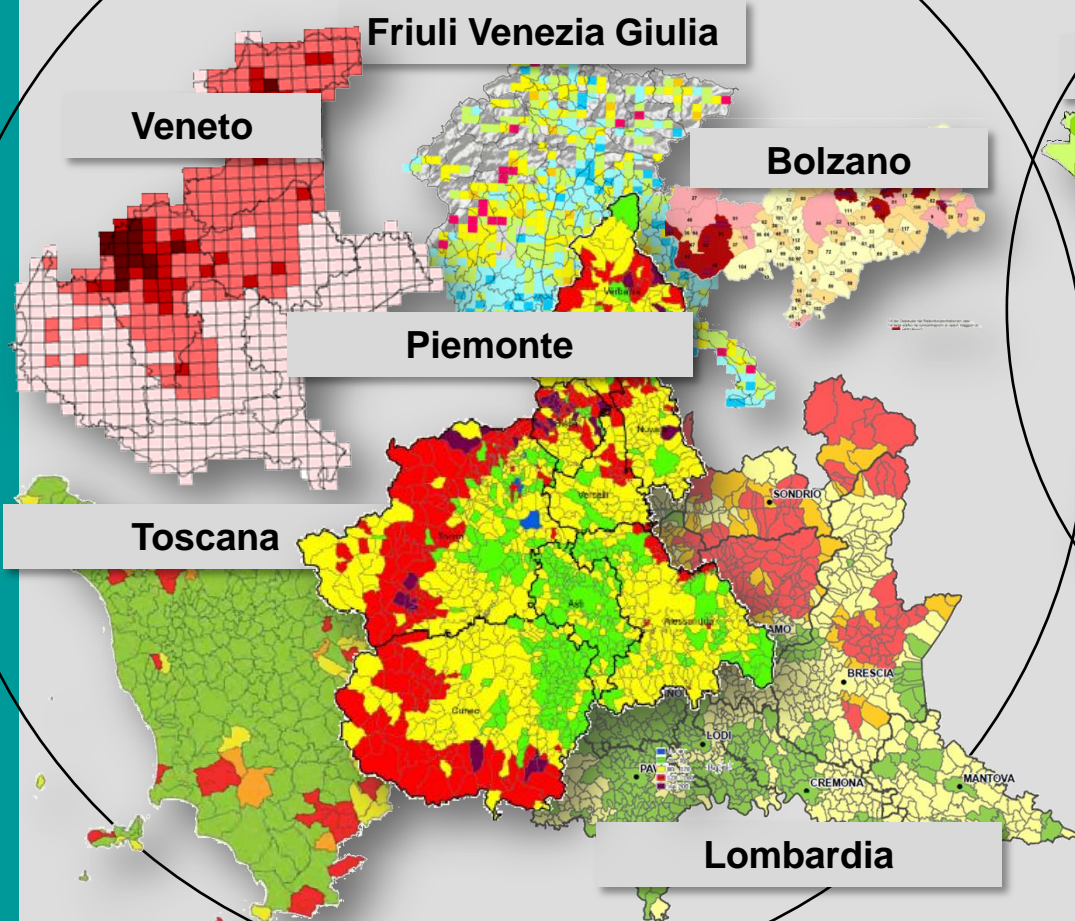
- ✓ Maglie regolari
 - ✓ Geometriche (6x6km, 5x5km, 5.5x6.5 km, ecc.); carte regionali, es.: a 5.000 (3.2x2.8km)
 - ✓ Variabili (f=geologia, morfologia)
- ✓ Comuni
- ✓ Aree litologiche



Metodologia di analisi dei dati

Statistico

Geostatistico



Tipologia e di edifici e campionamento

In fase di programmazione/esecuzione delle indagini: Campionamento degli edifici

- **Totamente casuale** (Misure effettuate in tutti i piani, ma spesso con prevalenza ai piani terra)
- **Casuale (comuni)** con “forzatura” nelle

In fase di reportistica: aree “lontane” dai centri cittadini

- ✓ **Casuale per una parte del campione** (per Piano terra (o normalizzati ai controlli))
- ✓ **Tutti i piani**
- **Libera (a discrezione dei campionatori)** (ma spesso con forte prevalenza di piani terra non derivante da campionamento casuale)

← Prevalente

- ✓ Normalizzato all’”housing stock”

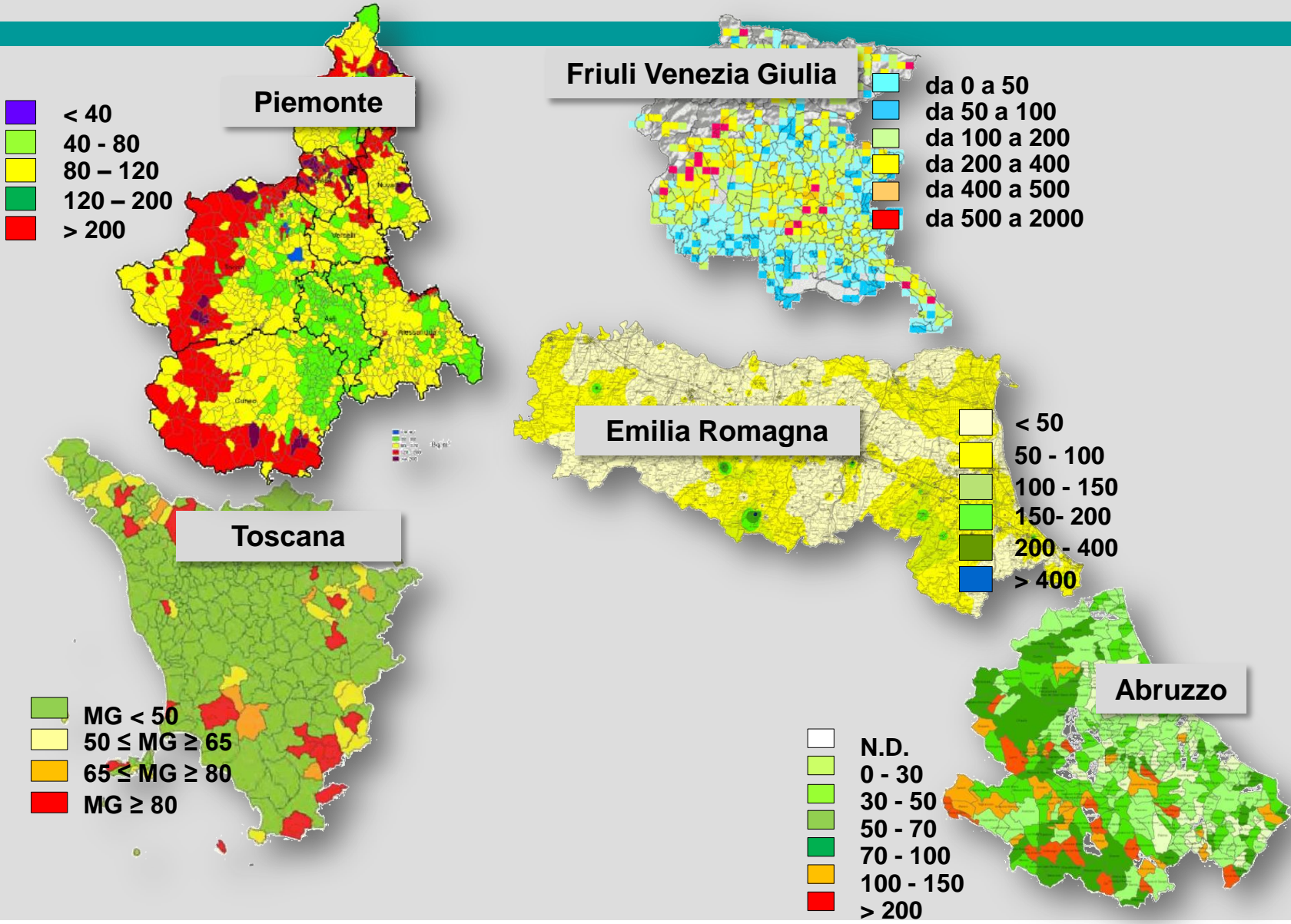


Indicatore

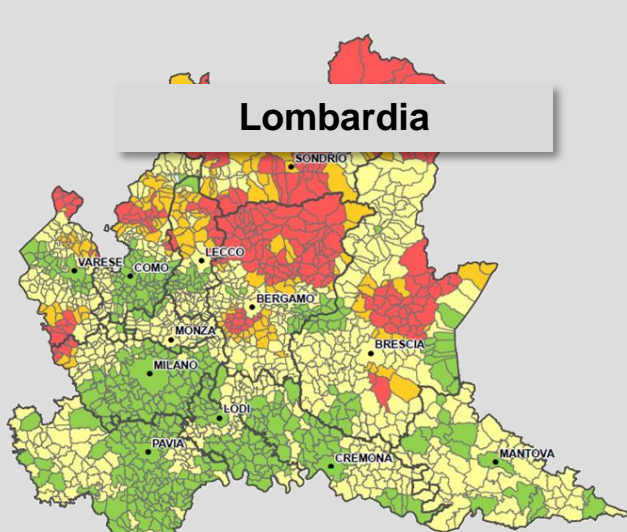
- Concentrazione media (aritmetica / geometrica) nelle unità territoriali (comuni, celle)
- % di edifici che superano una soglia
- Conc. Corrispondente al 75° percentile
– Concentrazioni singoli risultati della misura



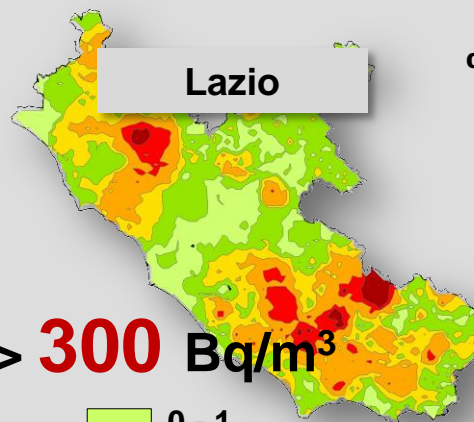
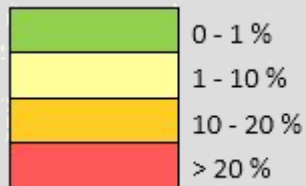
Indicatori: Media della conc. di radon



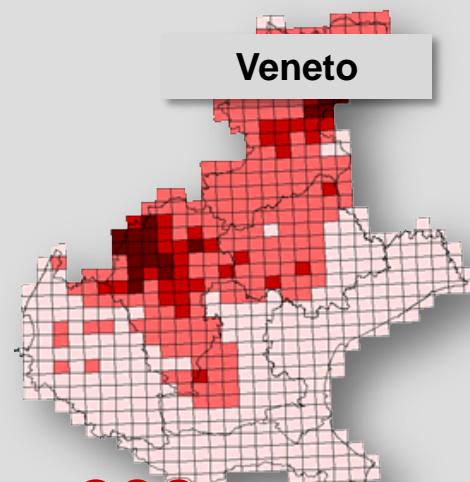
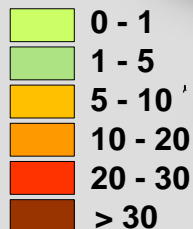
Indicatori: % edifici > di soglia



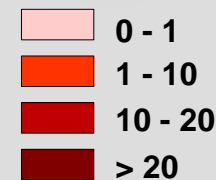
% > **200** Bq/m³



% > **300** Bq/m³

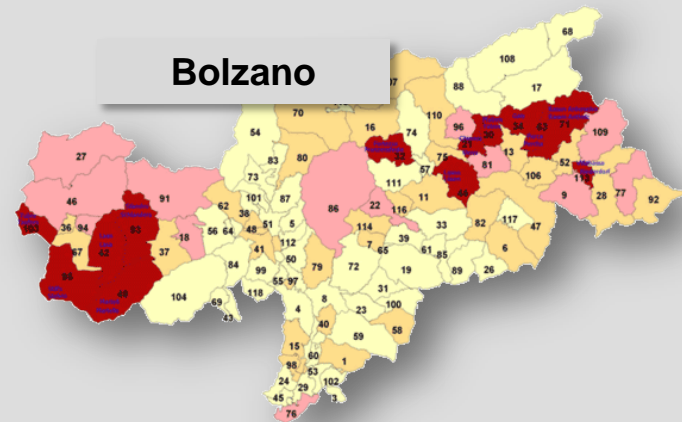


% > **200** Bq/m³

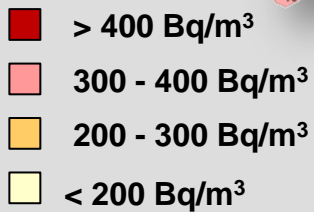


Indicatori

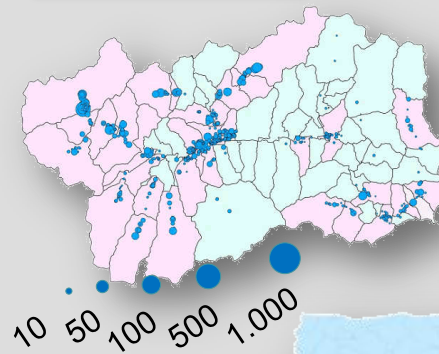
Conc. al 75°percentile



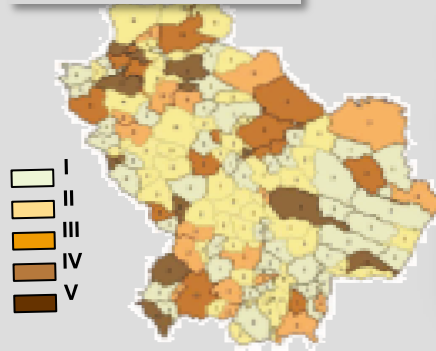
Bolzano



Valle d'Aosta



Basilicata



Conc. Max di radon



Puglia

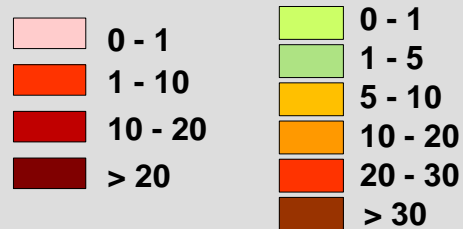


Rappresentazioni grafiche

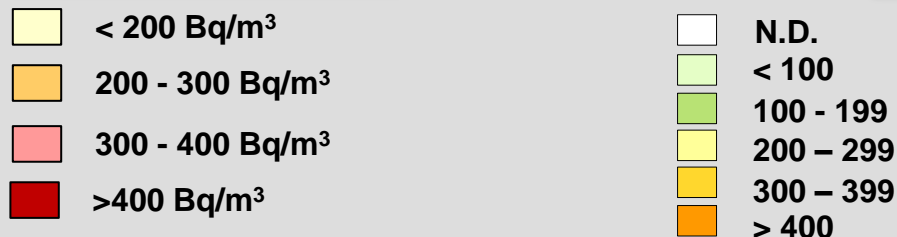
Medie per aree



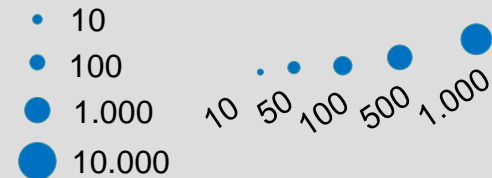
%> soglia



Percentile



Singole misure

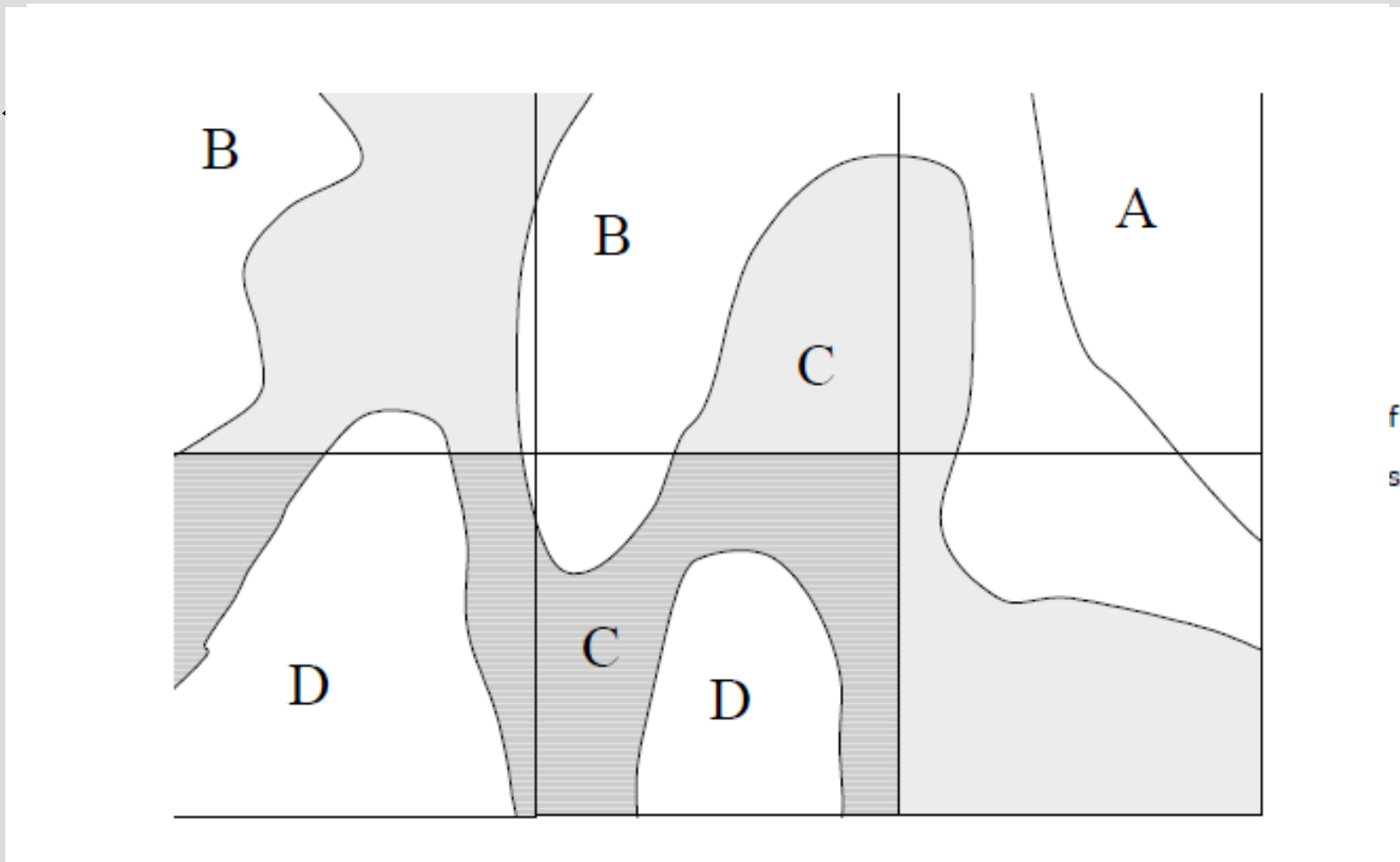


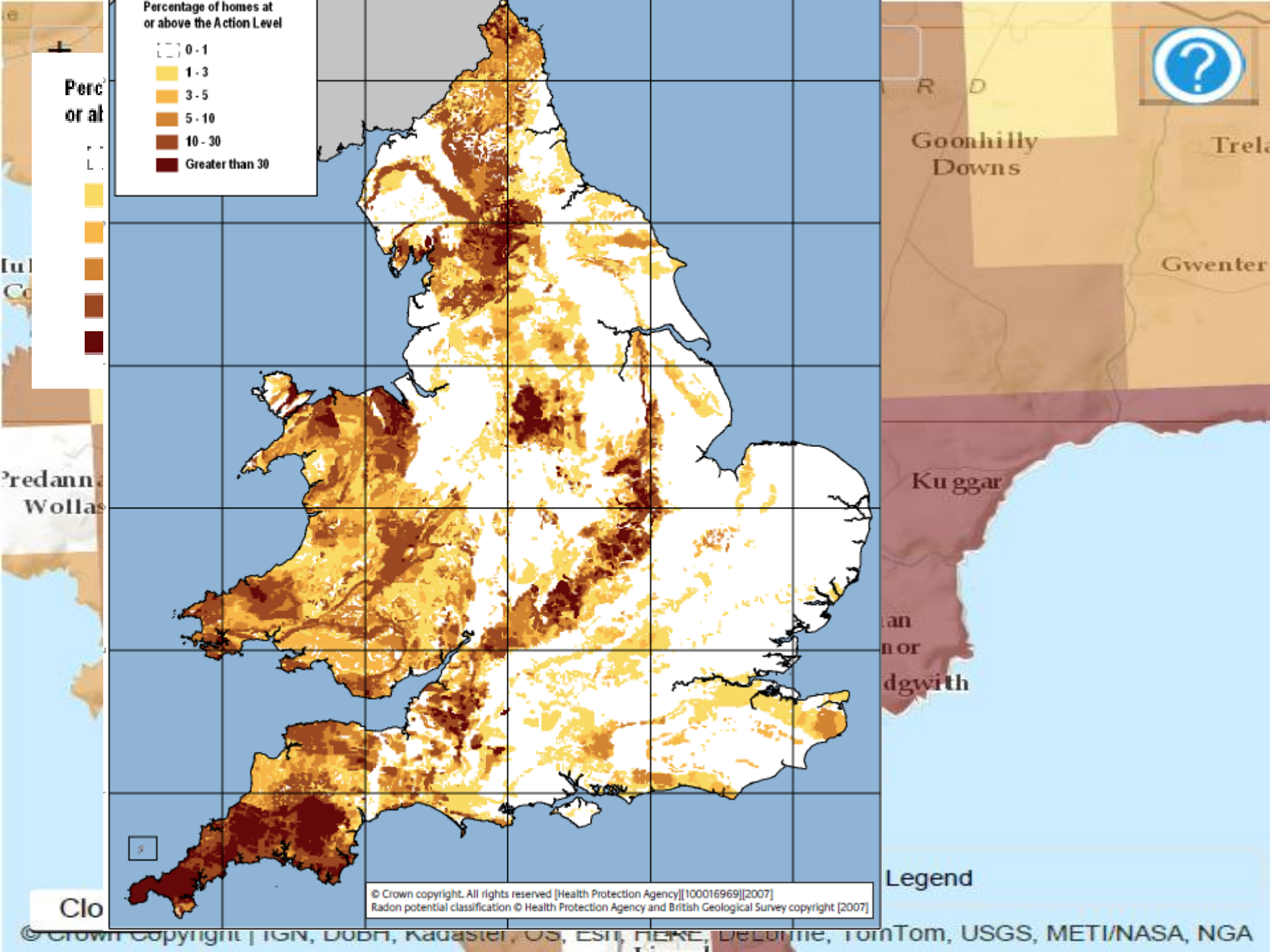
UK: scelte e criteri

- ✓ Molte indagini raramente rappresentative dell'housing stock (Per l'esposizione media resta valida l'indagine del 1988 - 20Bq/m³)
- ✓ Misure in abitazioni per tre mesi in due ambienti con correzione per la temperatura esterna (circa 430.000 misure)
- ✓ Unità territoriale griglia 1 x 1 km
- ✓ Affected area: almeno l'1% di probabilità di superare 200Bq/m³



UK: scelte e criteri





Percentage of homes at or above the Action Level

- 0-1
- 1-3
- 3-5
- 5-10
- 10-30
- Greater than 30

Percentage of homes at or above the Action Level

- 0-1
- 1-3
- 3-5
- 5-10
- 10-30
- Greater than 30



Goonhilly Downs

Trelawny

Gwent

Kuggar

an n or dgwith

Legend

© Crown copyright. All rights reserved [Health Protection Agency][100016969][2007]
 Radon potential classification © Health Protection Agency and British Geological Survey copyright [2007]

© Crown copyright | IGN, DGBH, Kadaster, US, ESRI, HERE, DeLorme, TomTom, USGS, METI/NASA, NGA

UK maps of radon



PHE has published reports containing radon Affected Area maps for the whole of the United Kingdom. Copies of the reports are available to download using the links at the bottom of this page.

Radon address search

A report will tell you the estimated probability above the Action Level.

[Order a report](#)



Every building contains radon but the levels are usually low. The chances of a higher level depend on the type of ground. Public Health England has published a map showing where high levels are more likely.

The darker the colour the greater the chance of a higher level. The chance is less than one home in a hundred in the white areas and greater than one in three in the darkest areas.

[Explore the interactive map](#)

Radon measurement pack

Find out the yearly average radon level for a property and if it is above or below the Action Level.

[Order a domestic pack](#)

[Order a workplace pack](#)