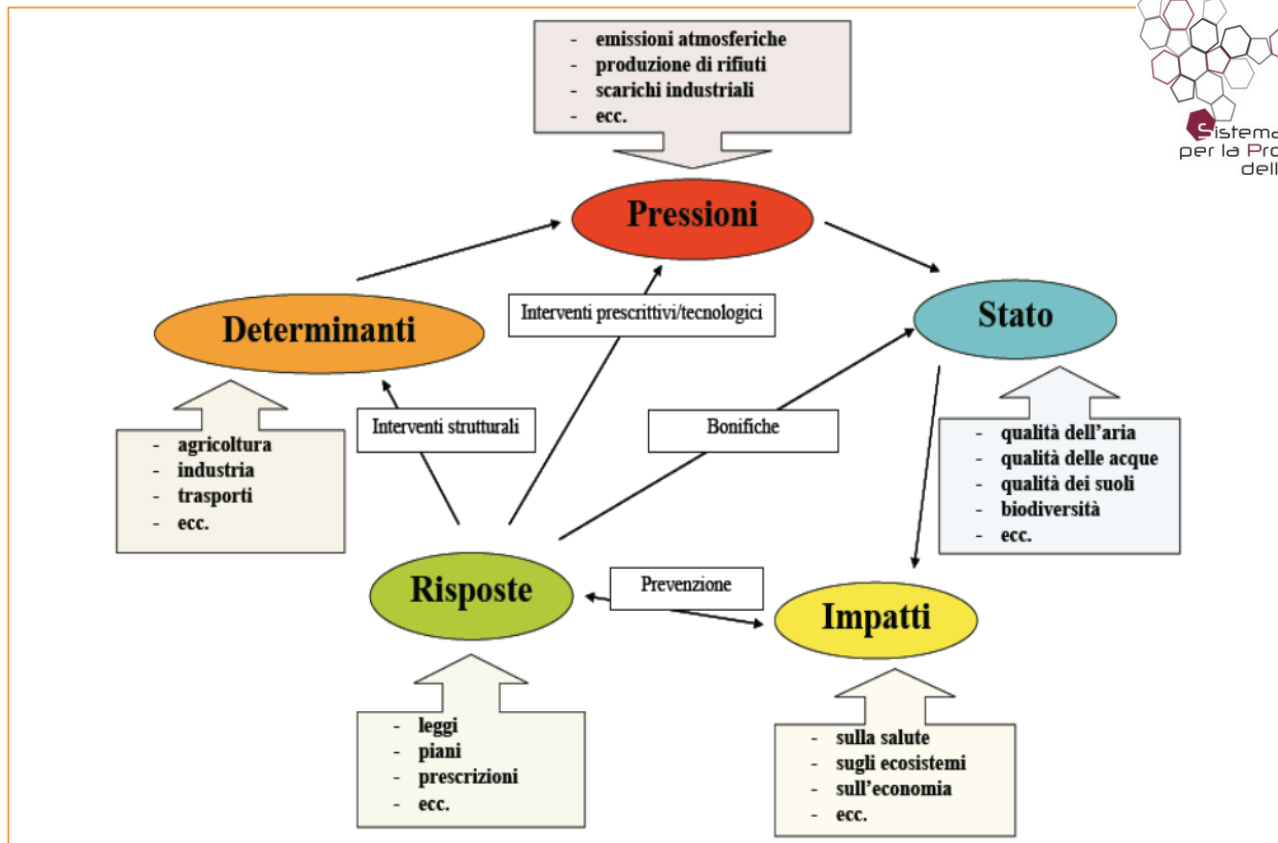




# *Fattori di impatto nell'ambiente interno degli edifici: esperienze e attività di ARPA VdA*

Giovanni Agnesod

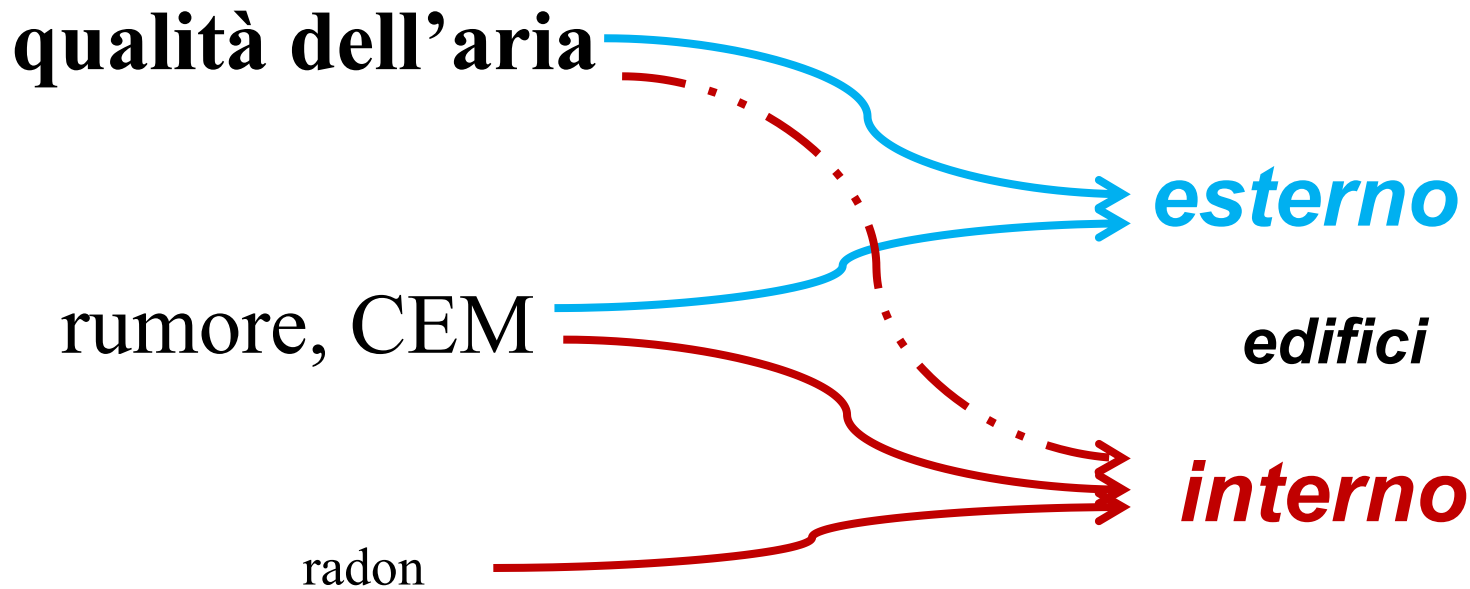
24 aprile 2019  
Area Espace Aosta



## Prevenzione impatti sulla salute

*all'interno di edifici si trascorre oltre l'80 % del proprio tempo ...*

*ambiti di attività  
di monitoraggio e valutazione:*



La valutazione della qualità dell'aria all'interno degli edifici è un tema emergente, di grande attualità ...



... a conferma:



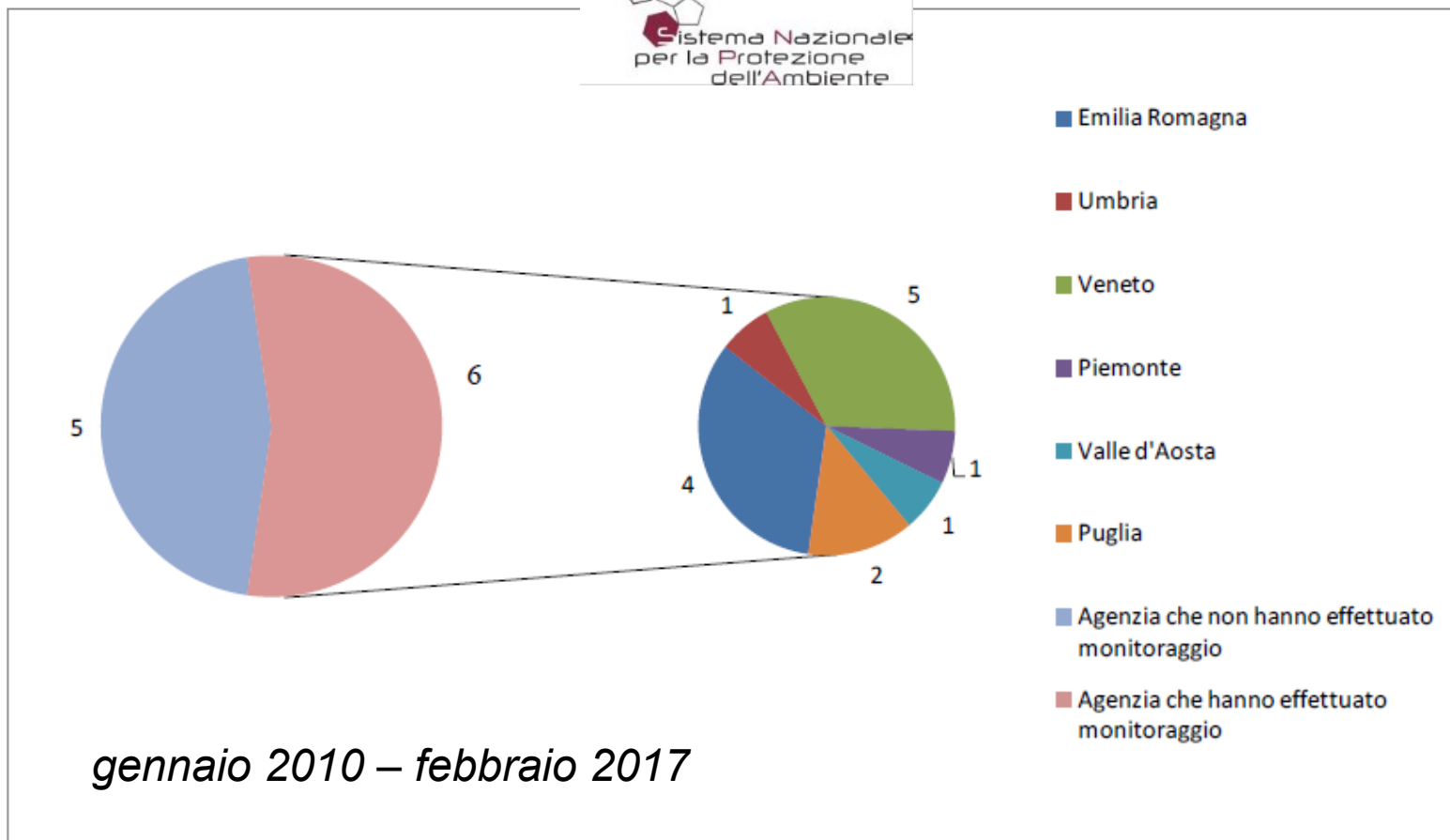
## Rapporto

### *Elementi metodologici per una valutazione multisorgente dell'esposizione a inquinanti chimici in ambienti indoor in aree di particolare rilevanza ambientale*

**GDL SNPA SALUTE E AMBIENTE**

attualmente in discussione per approvazione in ambito SNPA –  
- all'odg riunione Consiglio 9 maggio p.v.

dal suddetto rapporto:



**Figura I.1. Numero delle campagne di monitoraggio, suddivise in base al numero di Agenzie che hanno effettuato o non monitoraggi indoor.**

L'analisi dei risultati in dettaglio sembra suggerire che l'assenza di una normativa specifica in materia d'inquinamento dell'aria indoor sia alla base della mancanza d'incentivo per l'effettuazione di campagne di monitoraggio dell'aria negli ambienti confinati da parte delle Agenzie.

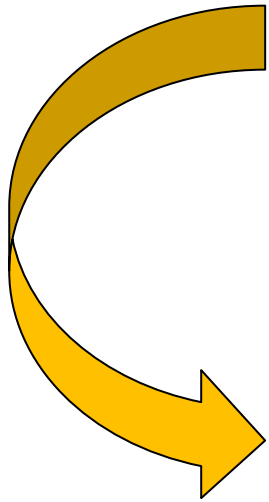
**... ma è da considerare anche la grande variabilità delle condizioni caratterizzanti gli interni degli spazi abitativi ...**

- dimensioni della stanza (superficie, altezza);
  - posizione della stanza rispetto all'edificio stesso;
  - posizione del piano rispetto all'edificio stesso;
- materiali utilizzati per gli arredi ed età degli stessi;
  - materiali di rivestimento delle pareti e dei pavimenti ed età degli stessi ;
- tipologia e ubicazione dei sistemi utilizzati per il riscaldamento degli ambienti;
  - tipo di combustibile utilizzato per il riscaldamento e per le attività di cucina;
- presenza di sistemi per la ventilazione forzata e loro ubicazione;
  - presenza di finestre, numero e posizione all'interno della stanza;
  - condizioni degli infissi;
- presenza di muffe o danni da acqua;

## ***... e aspetti connessi allo stile di vita degli occupanti***

- numero degli occupanti della stanza e tempo di permanenza degli stessi;
- abitudini degli occupanti ;
  - presenza di fumatori ;
  - prodotti utilizzati per le pulizie;
  - uso di incensi;
- prodotti utilizzati nella stanza relativi alle attività ivi svolte;
- presenza di animali





...difficoltà di individuare indicatori finalizzati ad una lettura di insieme dell'inquinamento dell'aria indoor, delle pressioni e degli impatti sulla salute...

...ma la via è questa, e l'argomento è di stretta attualità



## Ventilazione / efficientamento energetico degli edifici

Raccomandazione UE 2016/3018 29/07/2016

Orientamenti per la promozione degli edifici a energia quasi zero, art.4, prg.1:

*" I requisiti minimi devono tener conto delle condizioni climatiche generali degli ambienti interni allo scopo di **evitare eventuali effetti negativi, come una ventilazione inadeguata.***

***Per evitare il deterioramento della qualità dell'aria negli ambienti interni, del benessere e delle condizioni sanitarie del parco immobiliare europeo, il graduale inasprimento dei requisiti minimi di prestazione energetica derivante dall'attuazione in tutta Europa delle disposizioni relative agli edifici a energia quasi zero dovrebbe avvenire di pari passo con la messa in campo di strategie adeguate in materia di ambienti interni."***

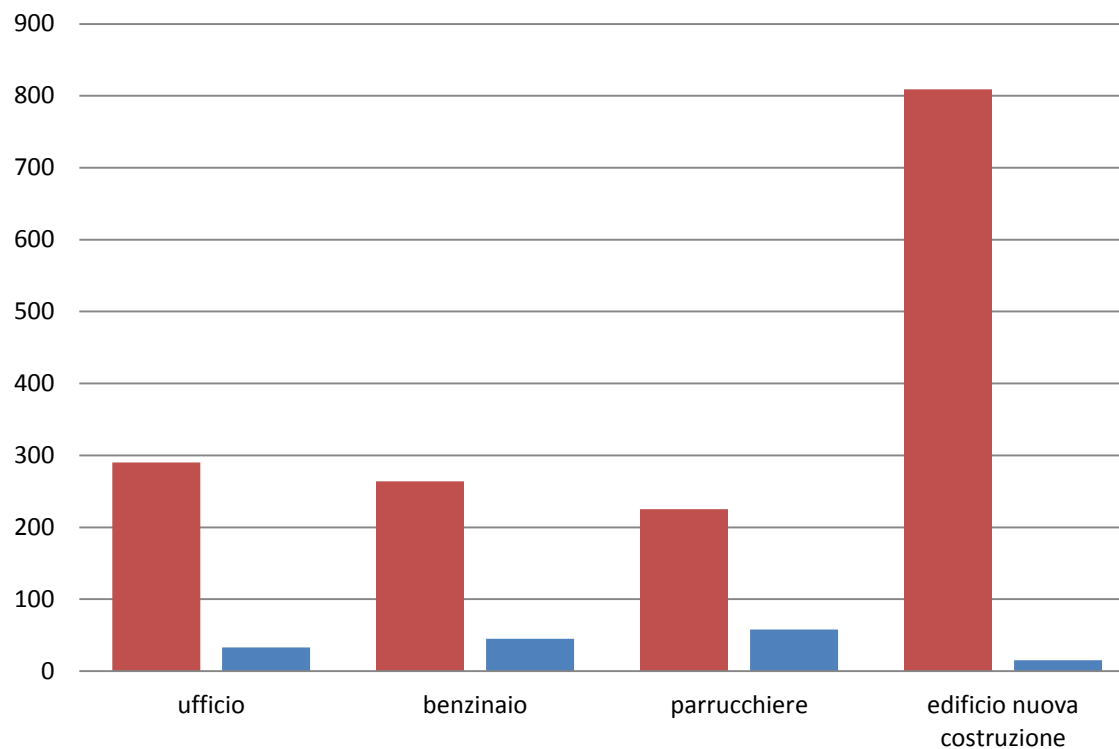
*La campagna di monitoraggio realizzata da ARPA VdA :*



La campagna è stata condotta nel periodo giugno-novembre 2015, e realizzata in diverse tipologie di ambienti indoor, nella città di Aosta e dintorni.

## COV totali

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



■ ARIA INDOOR ■ ARIA ESTERNA

Pitture, lacche, prodotti per la pulizia

Materiali da costruzione

Arredi

Materiale per ufficio, stampanti, fotocopiatrici ...

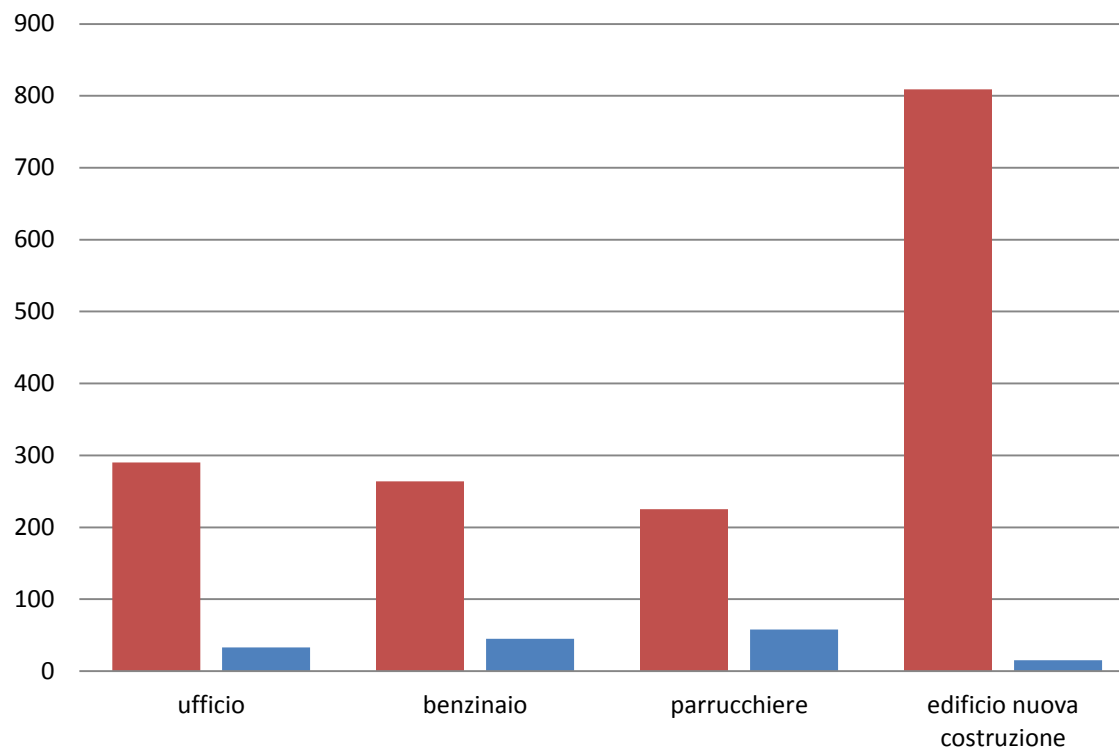


*In presenza di apparecchi di riscaldamento domestico – combustione incompleta*



## COV totali

$\mu\text{g}/\text{m}^3$



■ ARIA INDOOR ■ ARIA ESTERNA

Pitture, lacche, prodotti per la pulizia

Materiali da costruzione

Arredi

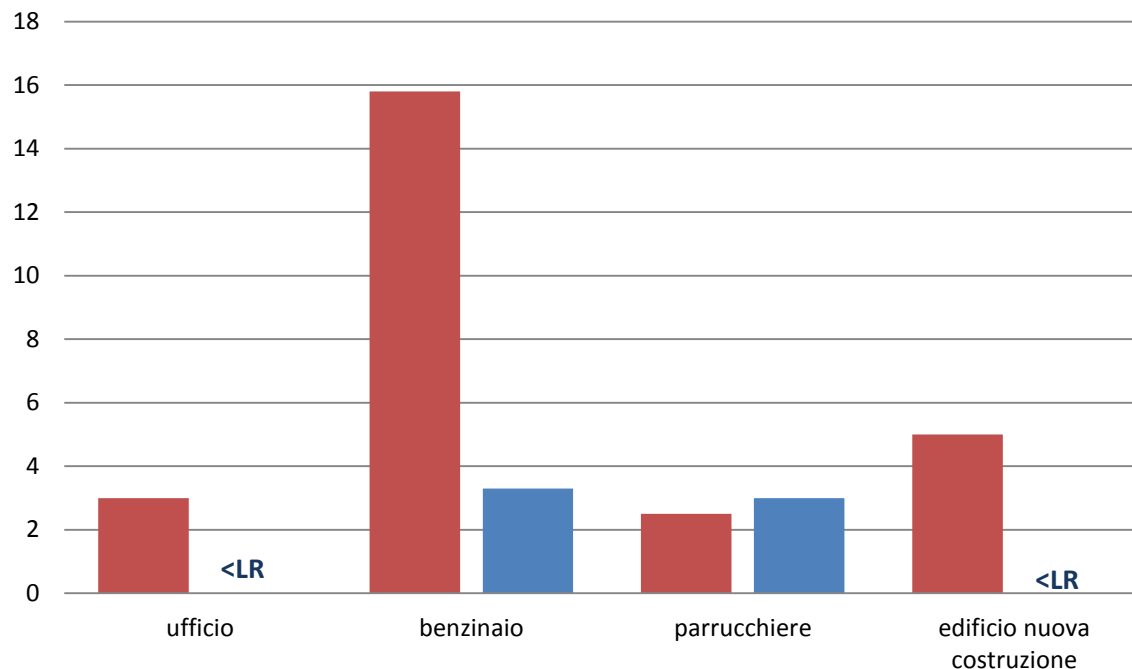
Materiale per ufficio, stampanti, fotocopiatrici ...



# Benzene



$\mu\text{g}/\text{m}^3$



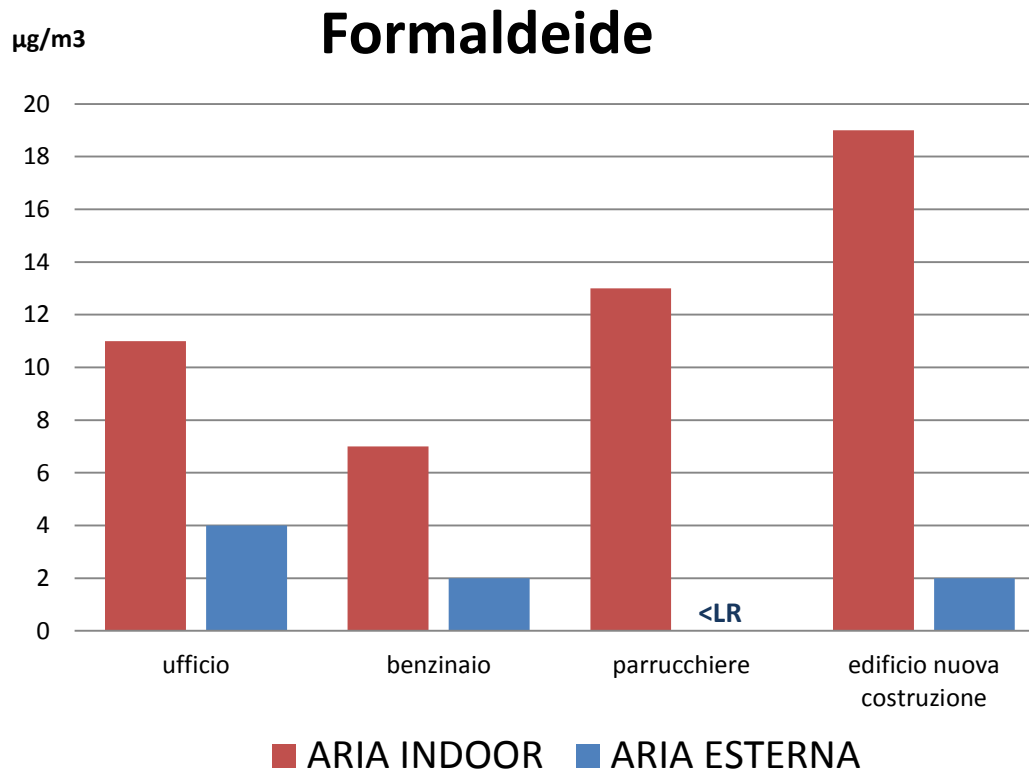
■ ARIA INDOOR ■ ARIA ESTERNA

Fumo di sigaretta

Vapori liberati da prodotti che lo contengono, come colle, vernici, cere per mobili, detersivi ...

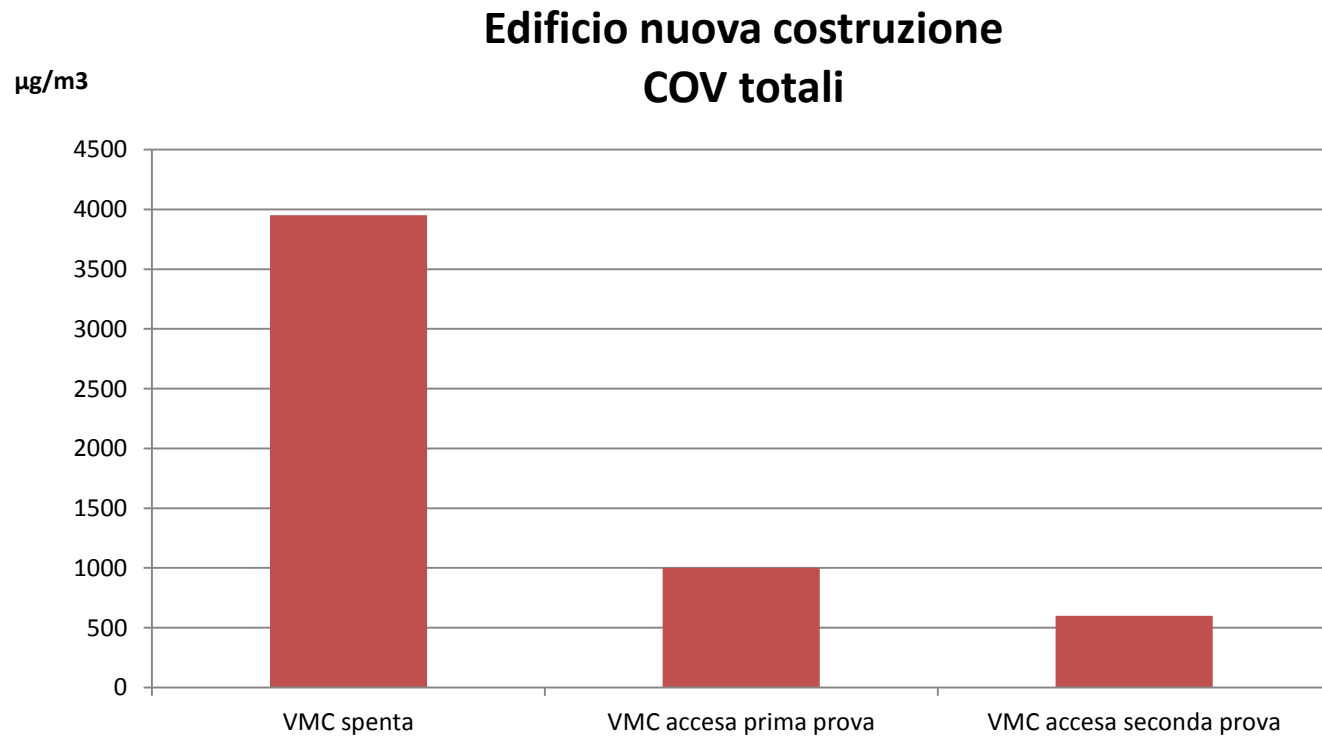
Traffico in esterno

Combustioni domestiche incomplete carbone e petrolio



- Mobili, tessuti
- Materiali per l'edilizia
- Fumo di tabacco
- Detersivi, coloranti, disinfettanti
- Materie plastiche, colle e vernici ...

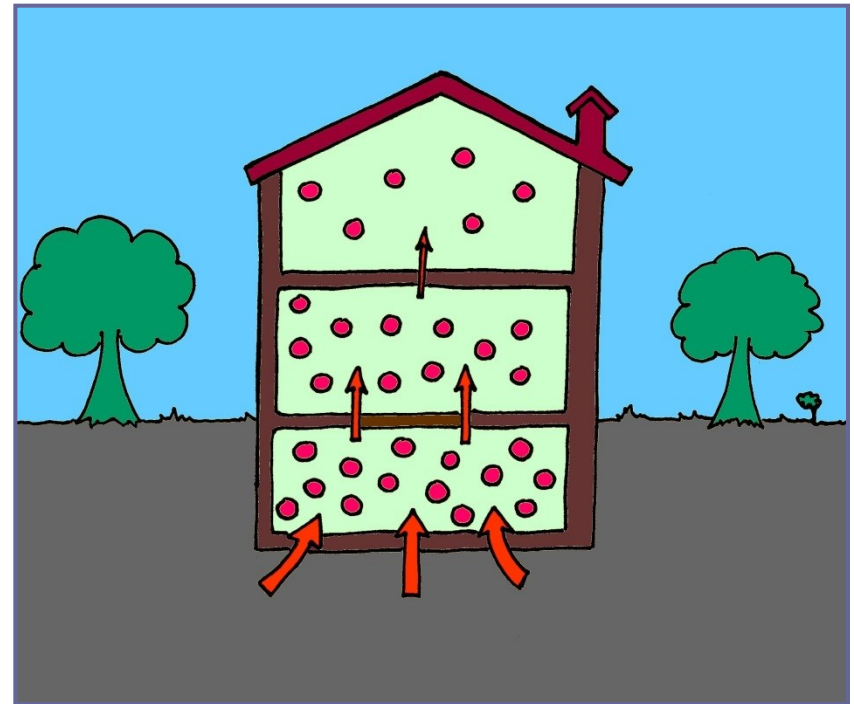
## *L'importanza della ventilazione ...*



VMC → Ventilazione meccanica controllata

# RADON

Il radon proviene principalmente dal terreno ed è più pesante rispetto all'aria, quindi tende a concentrarsi nei piani bassi degli edifici



Ⓢ In aria libera:

Il gas si diluisce a causa della sua volatilità, le concentrazioni in atmosfera sono minime

Ⓢ Nei luoghi chiusi:

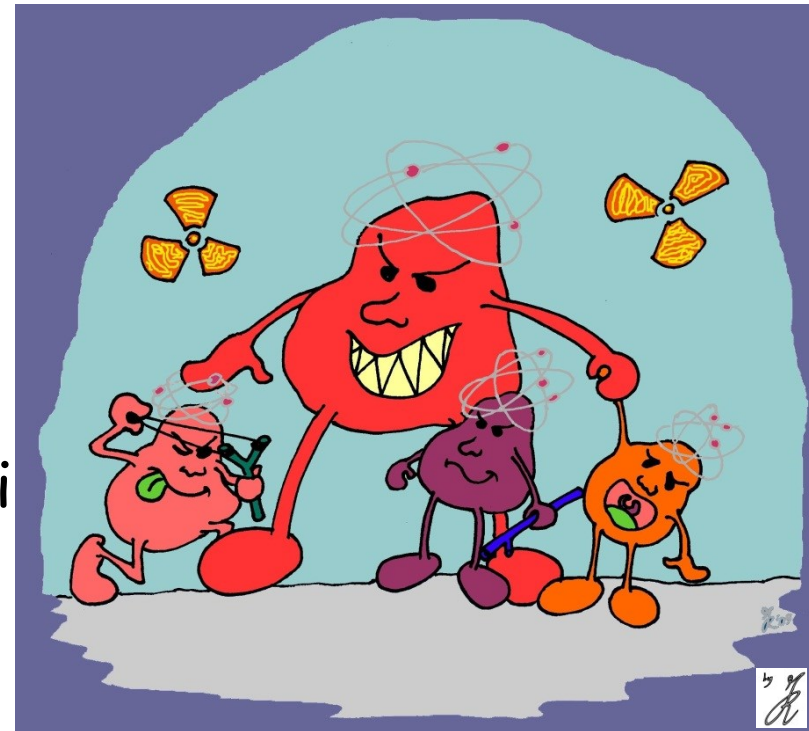
Il gas può concentrarsi, soprattutto in casi di scarsa ventilazione, e raggiungere anche valori molto elevati



# RADON

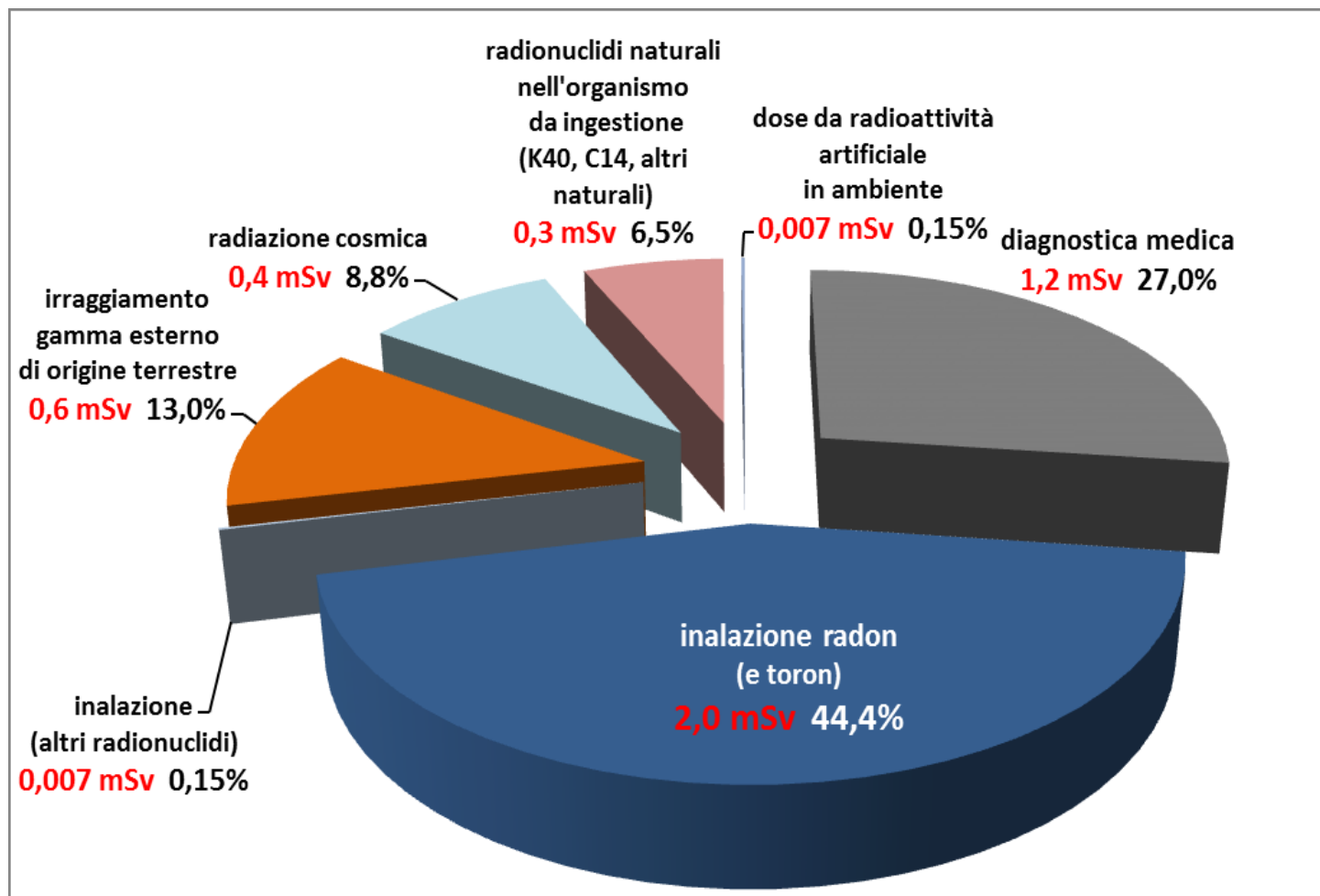
Simbolo chimico: Rn, N° atomico:  $Z = 86$ , N° di massa:  $A = 222$

- ⊙ Gas nobile, volatile, di origine naturale
- ⊙ Inodore e incolore
- ⊙ Proviene da U, Th, Ra
- ⊙ Genera altri elementi radioattivi, i "figli"
- ⊙ Tempo dimezzamento: 3,82 giorni



# Esposizione a radioattività della popolazione

## Dose efficace (mSv/anno)

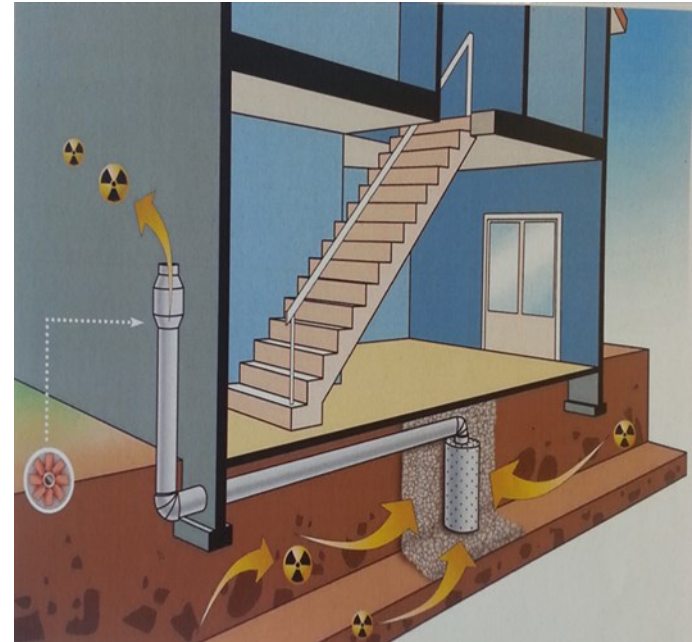


## Pressurizzazione dell'edificio



il ventilatore produce una sovrappressione nel locale che si oppone all'ingresso del Radon

## Depressurizzazione del suolo



Pozzi di raccolta

Canali di aspirazione

Fori passanti sui muri perimetrali di collegamento del vespaio con l'esterno

## Ventilazione dei locali



Ventilazione  
forzata  
per convogliare  
all'esterno il Rn

## Isolamenti e sigillature

Isolamento delle superfici a contatto col terreno

Isolamento di cavedii e condutture

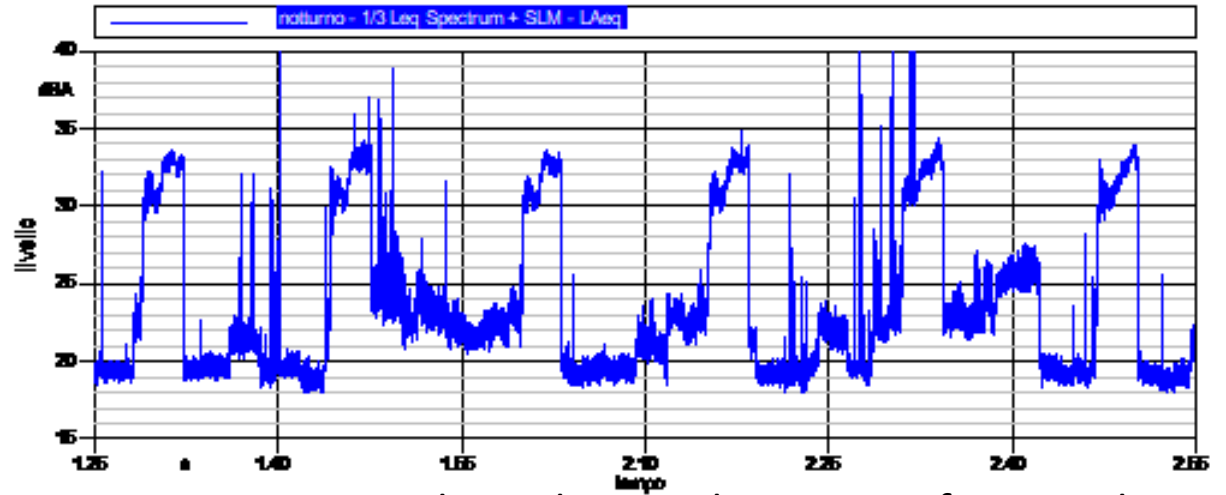
Isolamento delle porte di garage e cantine che mettono in contatto coi locali abitati

Sigillature di crepe e buchi

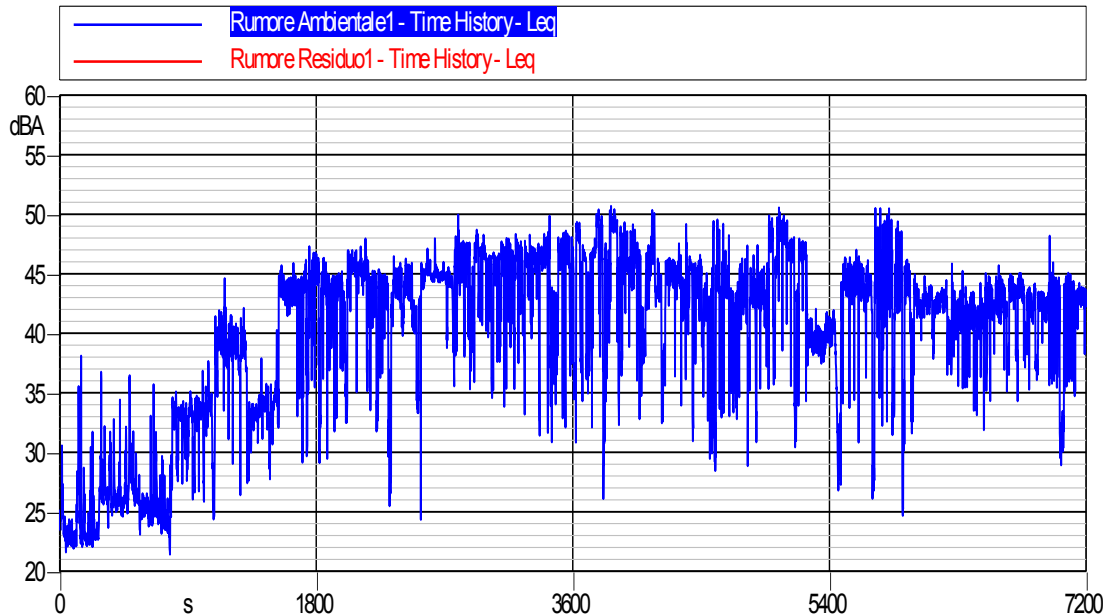
# rumore in ambiente di vita



- Le richieste di intervento per disturbo da rumore riguardano, nella grande maggioranza dei casi, il rumore immesso **all'interno delle abitazioni**.
- In questi casi si applicano i valori limite differenziali introdotti dell'articolo 4 del DPCM 14 novembre 1997: la differenza tra il rumore **all'interno degli ambienti abitativi** in presenza e in assenza della sorgente considerata disturbante non deve superare, a parità delle altre condizioni acustiche, 5 dB di giorno (06-22) e 3 dB di notte (22-06).

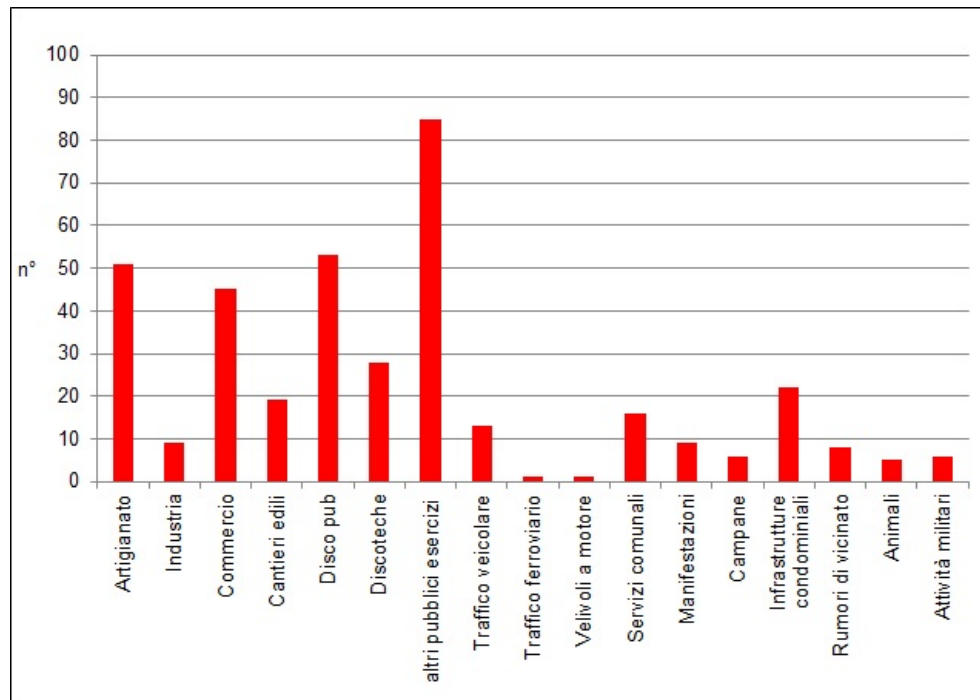


Rumore notturno prodotto da ventole - interno finestre chiuse



Locale intrattenimento sottostante

Numero totale di richieste di intervento per disturbo da rumore, suddivise per tipologia di sorgenti, periodo 1992-2018: **~ 400**

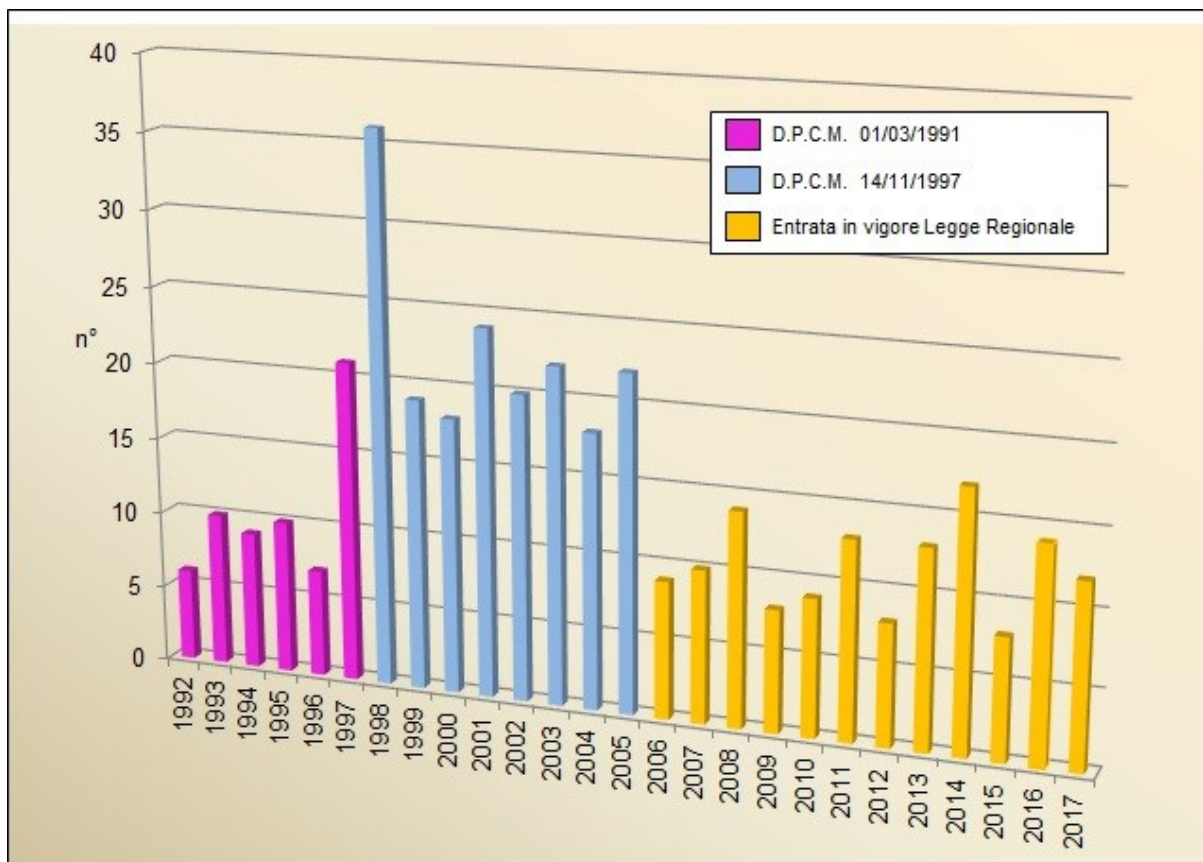


1992 – 2018 :

circa 170 richieste su 400 per locali di intrattenimento ....

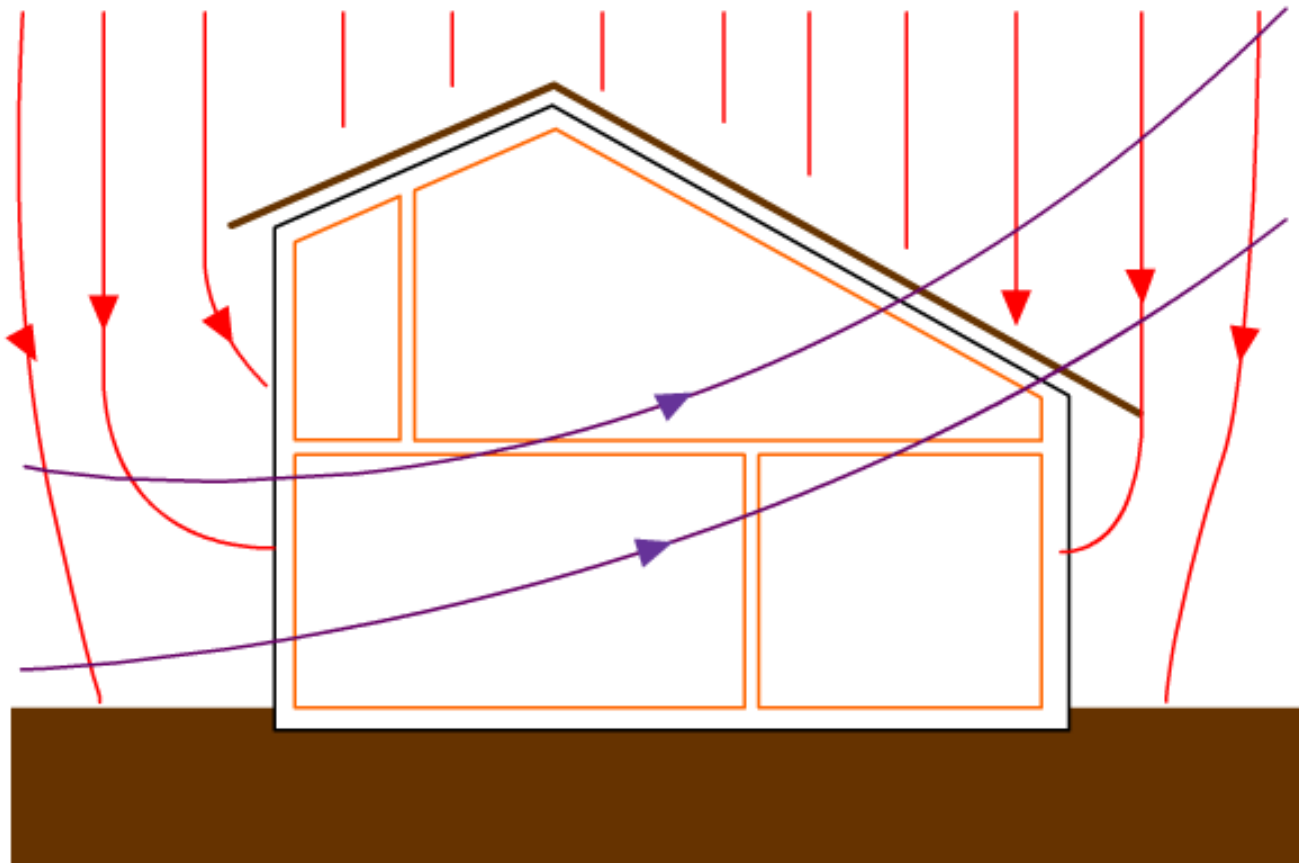


## Numero richieste di intervento annue dal 1992 al 31 dicembre 2017

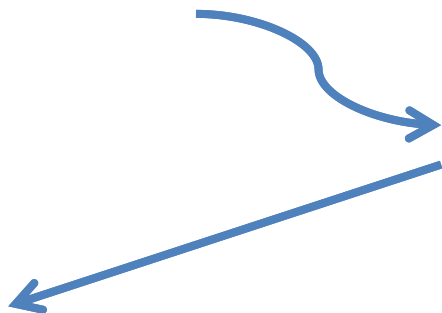


- Il maggior numero di richieste di intervento per rumori molesti sono pervenuti negli anni successivi all'entrata in vigore del DPCM 14/11/1997, che ha rafforzato l'attenzione sull'inquinamento acustico.
- A seguito dell'entrata in vigore della prima Legge regionale della Valle d'Aosta nell'anno 2006 c'è invece stata una diminuzione delle richieste di intervento pervenute ad ARPA a fronte della crescente attenzione nella fase di autorizzazione preventiva all'esercizio di attività rumorosa

# Campi elettromagnetici



- **Sul territorio:**



Campagne sistematiche:

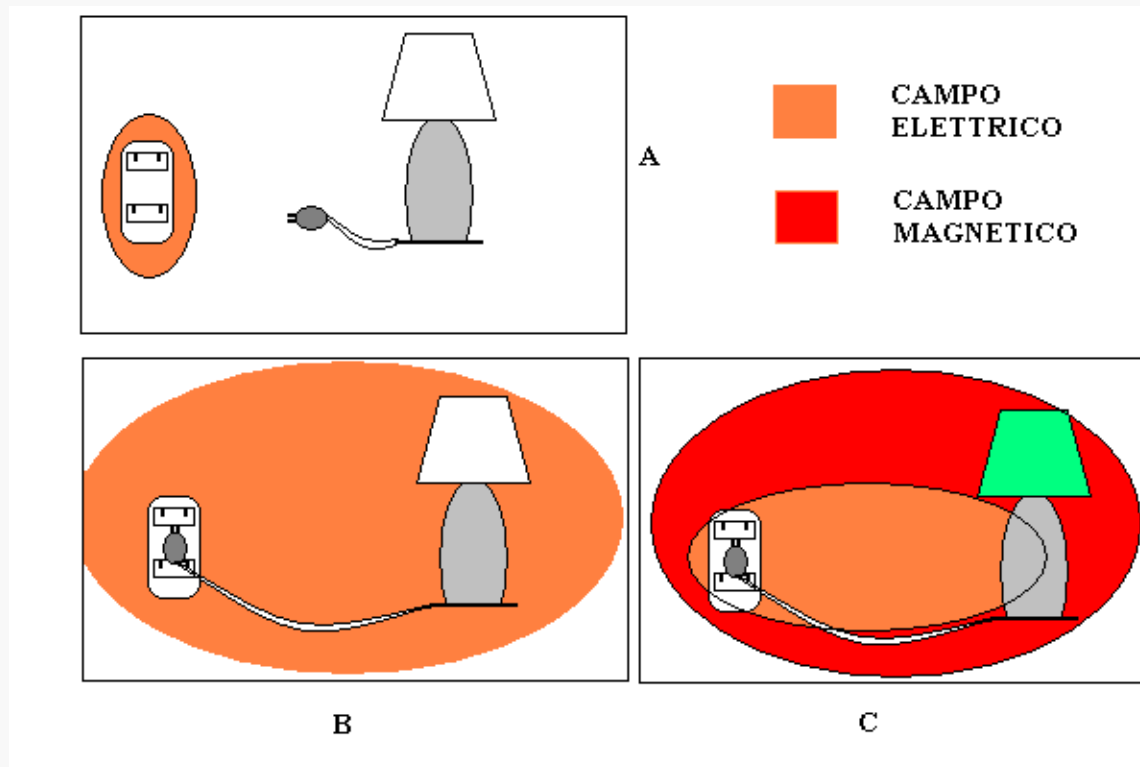
Misure in asili, scuole elementari e medie di tutta la regione

Campagne su richieste di Comuni e privati cittadini (RF attraverso SUEL, 50 Hz direttamente ad ARPA)

Misure presso tutte le cabine di trasformazione, anche all'interno di abitazioni

Misure presso le abitazioni in prossimità delle linee ad alta tensione, in corso.

**... ma anche le apparecchiature elettriche ed elettroniche accese presenti in ambito domestico emettono campi elettromagnetici ...**



# 50 Hz :

Evitare la collocazione di elettrodomestici in diretta prossimità della testata del letto, anche appena oltre il muro a cui è accostato il letto ...

Non tenere la radiosveglia a diretto contatto con il capo...

Non posizionare letti a contatto con termoconvettori



... basta tenere 1 m di distanza ...



**RF** : Rilievi in interno con riferimento a sorgenti esterne

Sorgenti interne:

I sistemi wi-fi sono disciplinati da apposite normative internazionali che regolano le caratteristiche trasmissive

La potenza di emissione dei modem è tipicamente 100 milliWatt (a fronte di migliaia di Watt delle Stazioni Radio Base) ...

... ma non tenerlo in diretta vicinanza; anche in questo caso, a 1 m l'effetto è trascurabile

Cellulari: non lunghe conversazioni, non vicinissimo all'orecchio. Se si usa l'auricolare, non tenere il cellulare in tasca...

Informazioni e approfondimenti  
sul nostro sito:

[www.arpa.vda.it](http://www.arpa.vda.it)



Aggiornamento on-line annuale

