



**Ambiente Indoor**

ovvero

**Qualità dell'aria negli  
ambienti confinati (e altro)**

# Ambiente di vita domestica

## Le fonti di inquinamento

- Fumi da combustione di fornelli, stufe camini, sigarette
- Vapori da solventi, vernici, detersivi, insetticidi, materiali edilizi
- Contaminanti biologici
- Sostanze radioattive naturali
- Rumori
- Sostanze di scarto

# Residui da combustione

- Da combustione di gas (fornelli, caldaie)

CO (monossido di carbonio)

CO<sub>2</sub> (anidride carbonica)

NO<sub>x</sub> (ossidi di azoto)



- Da combustione di legname

Polveri sottili, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, catrame, idrocarburi vari



# Residui da combustione

- Fumo di tabacco

CO, IPA (benzopirene), VOC (composti organici volatili), Ammoniaca, Ammine aromatiche, polveri sottili(PM), acido cianidrico, catrame, alcaloidi del tabacco ...(circa 400 sostanze )

Molte sostanze sono cancerogene e potenziano l'effetto negativo di amianto e radon



# Materiali edilizi e di arredamento

Da arredi (mobili, moquettes, rivestimento)

VOC (composti organici volatili)



Resine per isolamento, per compensato e tappezzerie

**Formaldeide**, acetonitrile, acetone, toluene, benzaldeide, pvc

Adesivi, vernici

**Benzene**, toluene, terpeni, metalli pesanti

Da stampanti Laser e fotocopiatrici :ozono, polveri



# Prodotti fitosanitari e per la pulizia

- Antizanzare, insetticidi ,pesticidi  
derivati del cloro (pentaclorofenolo) e terpeni, canfora  
naftalina
- Detergenti,sgrassanti  
ammoniaca, candeggina, alcoli, acidi e basi,solventi  
clorurati (trielina, clorotene) benzina,esano



# Contaminanti biologici

- Batteri (da persone, animali, condizionatori, deumidificatori )
- Pollini (dalle piante)
- Funghi e muffe
- Acari della polvere
- Allergeni di animali domestici



## Cosa Fare

# Residui di combustione

- Mantenere in efficienza le apparecchiature
- Garantire l'emissione fumi verso l'esterno :  
pulizia camini, ventilazione forzata,  
scarico di sicurezza (in cucina)
- Non utilizzare carbone
- Rivelatori di CO
- Fumi da tabacco : non fumare in ambienti chiusi

# Materiali edilizi e di arredamento e vernici

- Scegliere materiali a bassa emissione di VOC (vernici a base acqua)
- Ventilare per 2,3 giorni
- Scegliere materiali a bassa presenza di formaldeide

# Prodotti fitosanitari e per la pulizia

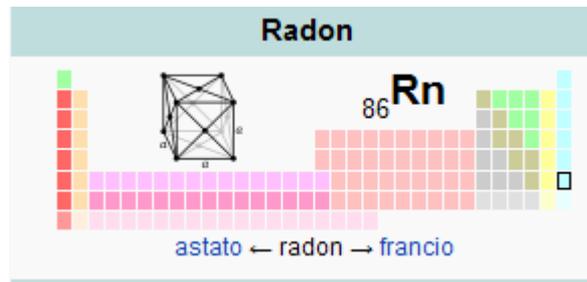
- Utilizzare i prodotti in ambienti ventilati
- Utilizzare la minima quantità di prodotto
- Non mescolare i prodotti (es. ammoniaca e candeggina)
- Evitare gli spray

# Contaminanti biologici

- Effettuare ricambi di aria frequenti
- Mantenere puliti i filtri dei condizionatori
- Curare particolarmente l'igiene degli animali che vivono in casa (pulizia del pelo) e dei divani, poltrone e moquettes



# Radon



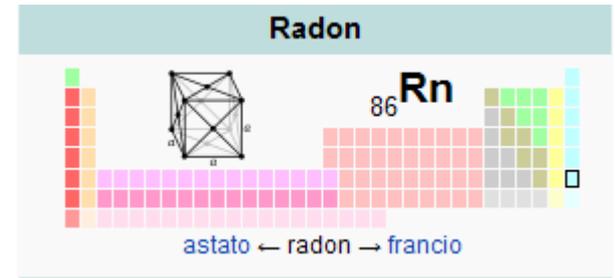
- Gas raro radioattivo
- Nel terreno e nei materiali da costruzione
- Emettitore di particelle alfa
- Cancerogeno per l'uomo (dopo il fumo)
- Limite per UE 200 Bq/mq
- Bonifica degli ambienti con ventilazione e sigillatura

# Il Radon nelle nostre case



# Caratteristiche del Radon

- E' un gas
- E' inodore e incolore
- Non si combina con altri elementi
- E' radioattivo
- Emette particelle  $\alpha$  e produce elementi radioattivi



# Periodic Table of the Elements

1	IA															0		
1	H	IIA										5	6	7	8	9	10	
2	3	4											13	14	15	16	17	18
	Li	Be											III A	IVA	VA	VIA	VII A	
3	11	12	11B	IVB	VB	VIB	VIB	VII			IB	IB	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
	Cs	Ba	*La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112						
	Fr	Ra	+Ac	Rf	Ha	106	107	108	109	110	111	112						

Naming conventions of new elements

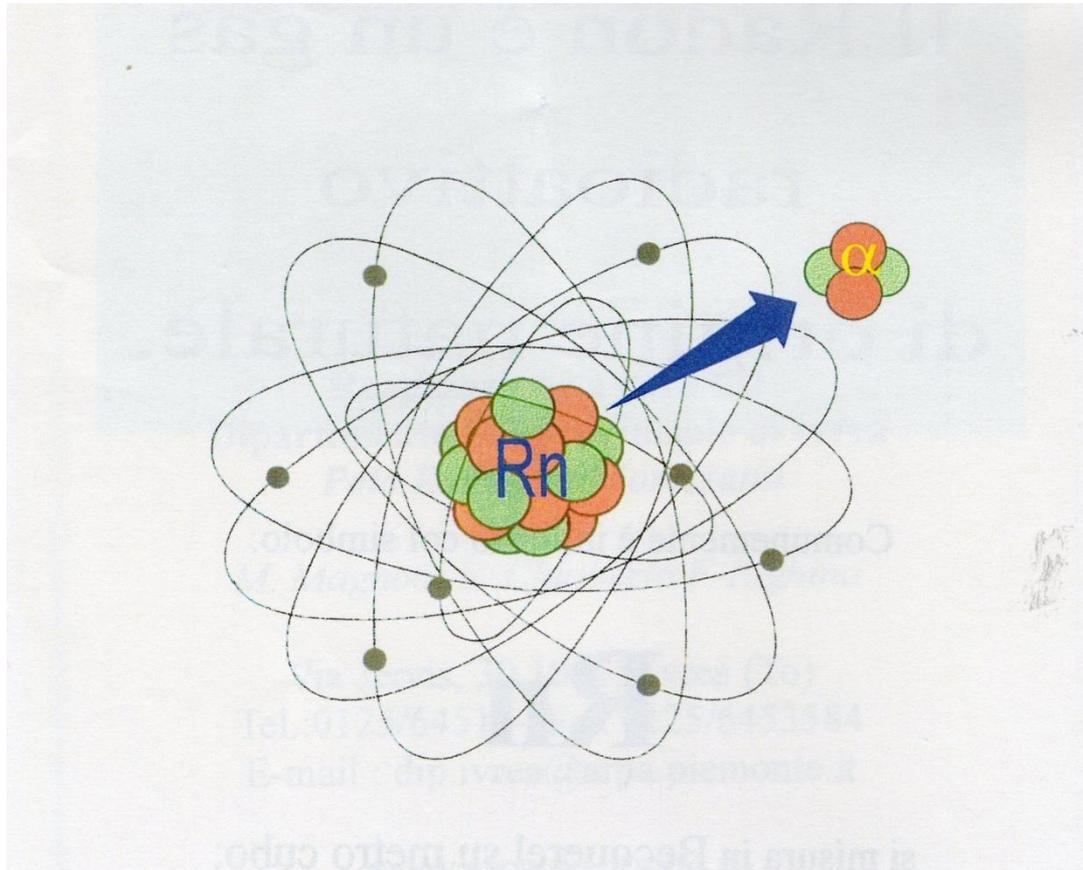
\* Lanthanide Series

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu

+ Actinide Series

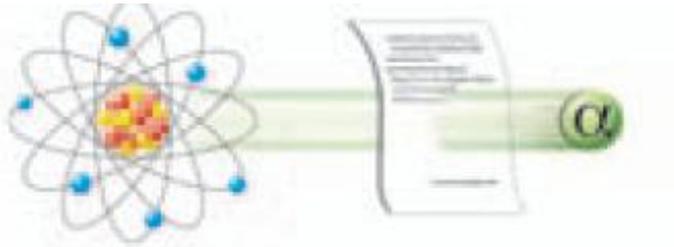
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr





Atomo di Radon con emissione di particelle alfa

# Capacità di penetrazione delle particelle $\alpha$ $\beta$ $\gamma$



  
**PERICOLO**  
Radiazioni  
alfa ( $\alpha$ )



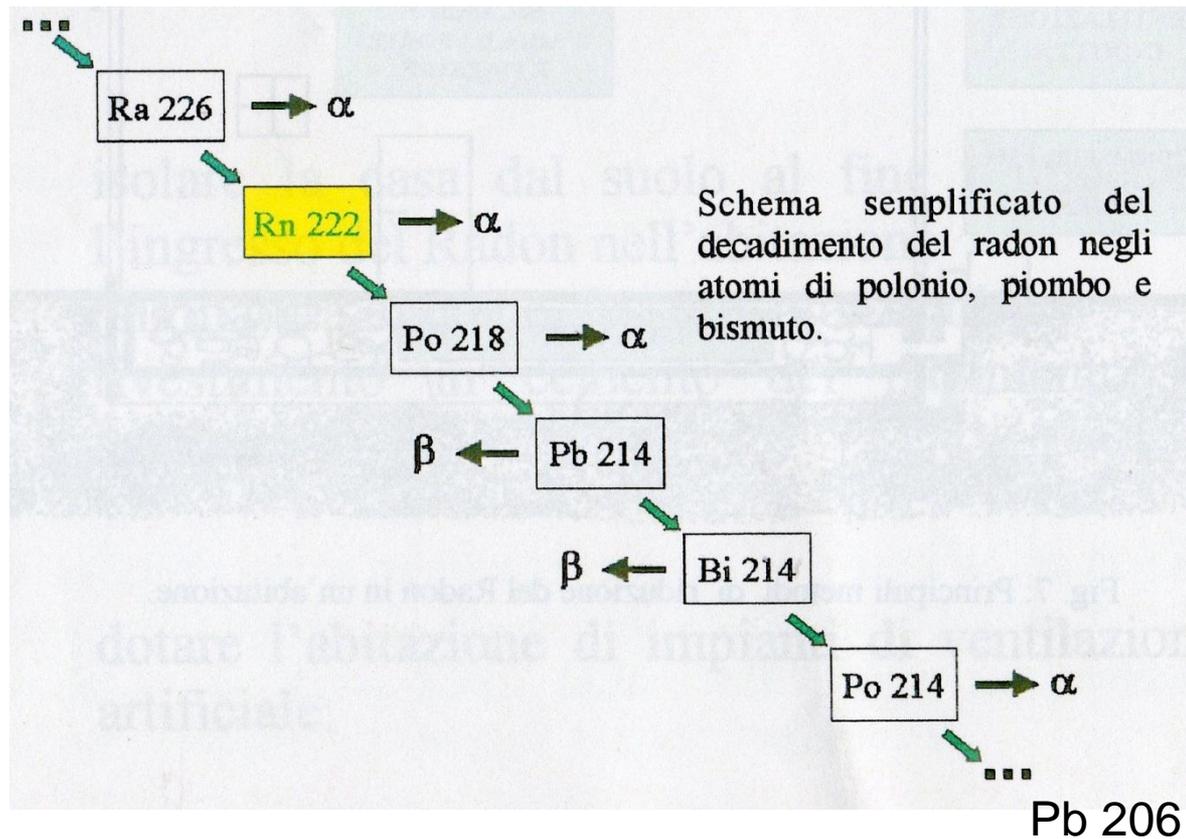
  
**PERICOLO**  
Radiazioni  
beta ( $\beta$ )



  
**PERICOLO**  
Radiazioni  
gamma ( $\gamma$ )

# Decadimento del Radon

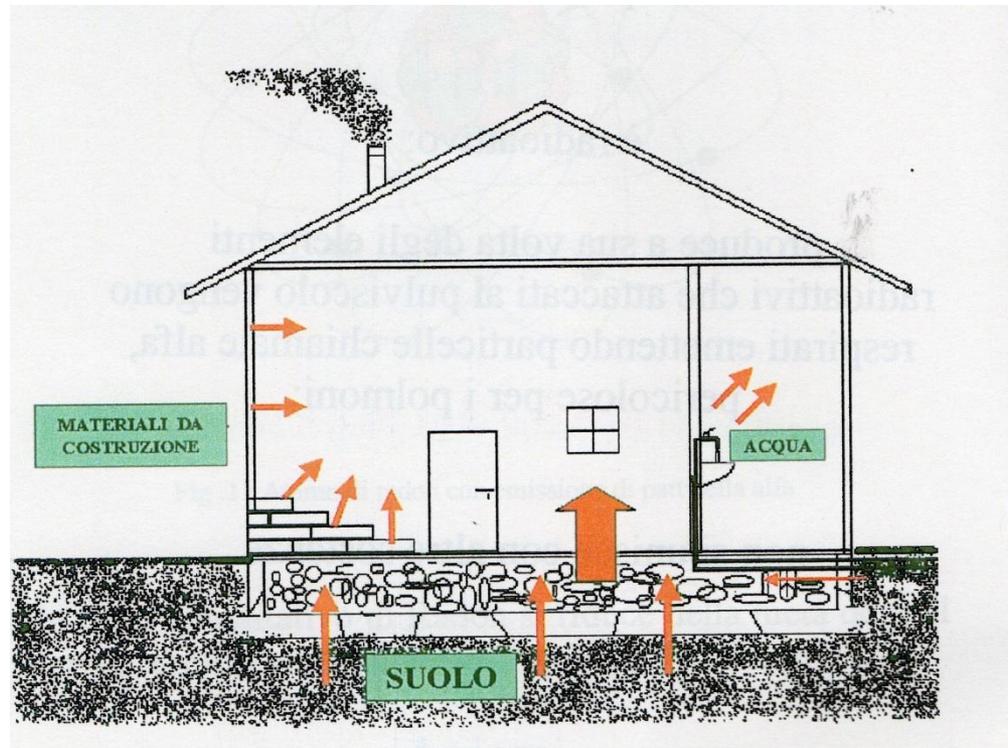
U 238



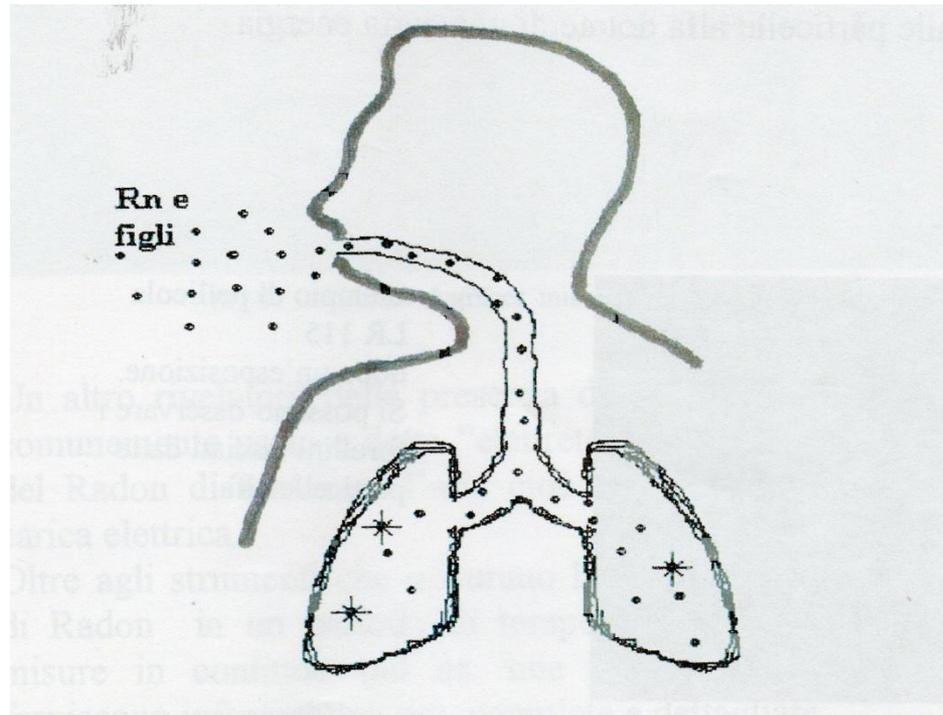
Tempo di decadimento 3,8 giorni

# Da dove proviene il Radon

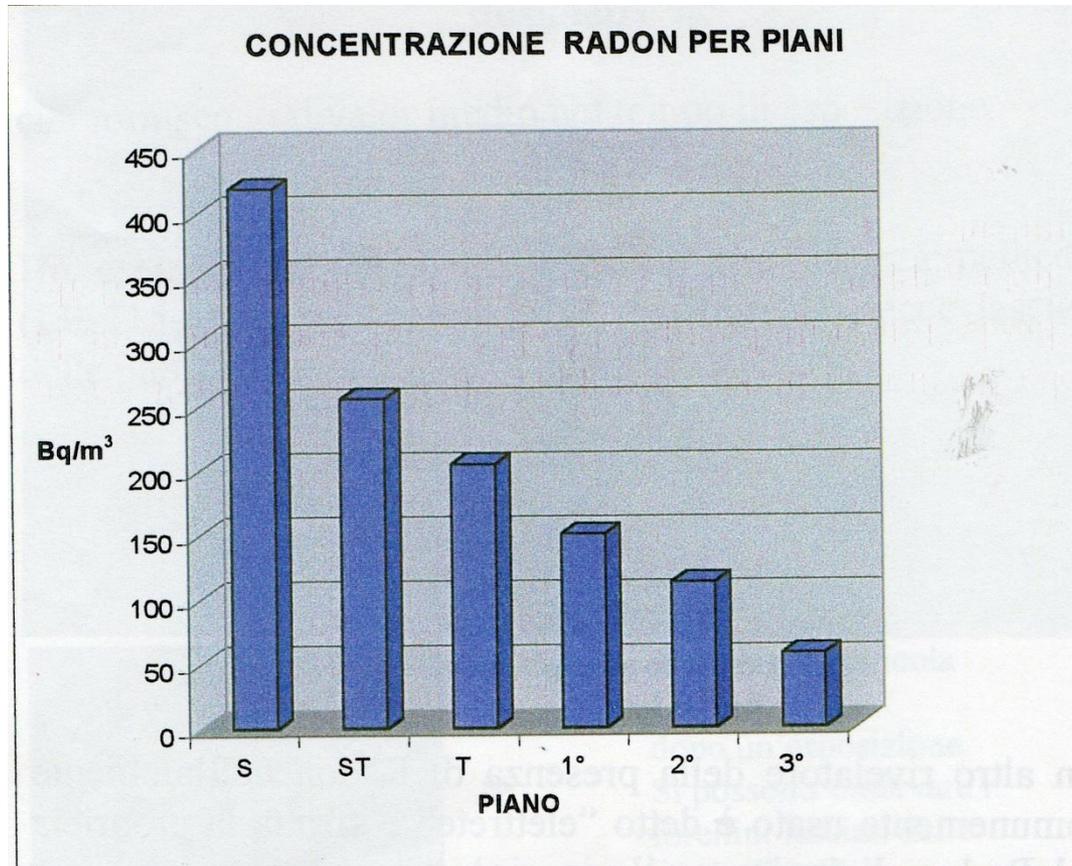
- Principalmente dal suolo (80%)
- Dai materiali da costruzione e acqua



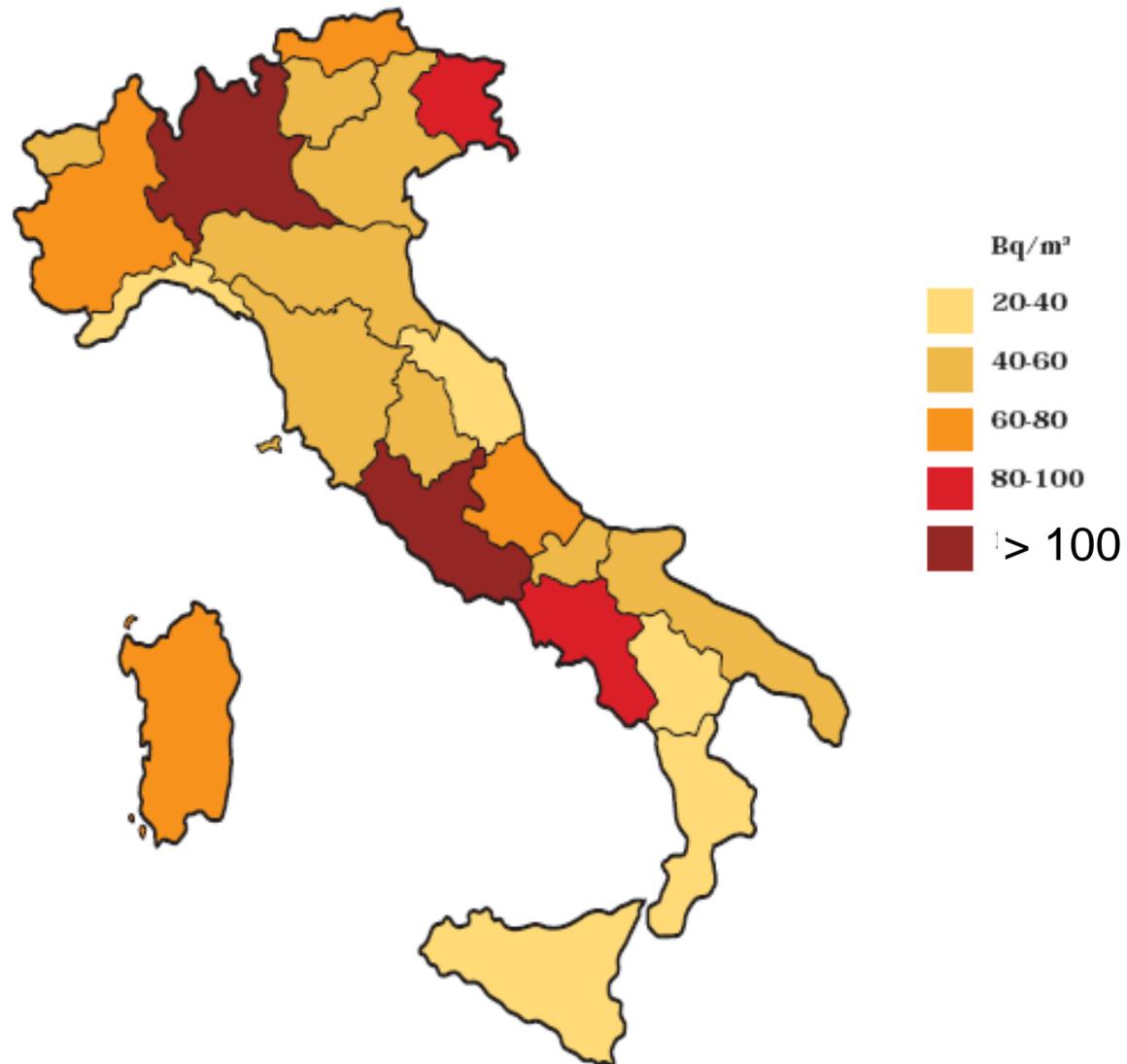
# Il pericolo del Radon



# Variazione del Radon in una abitazione



# Concentrazioni Radon indoor medie



1% di abitazioni Rn => 400 ;

4% Rn tra 100 e 200

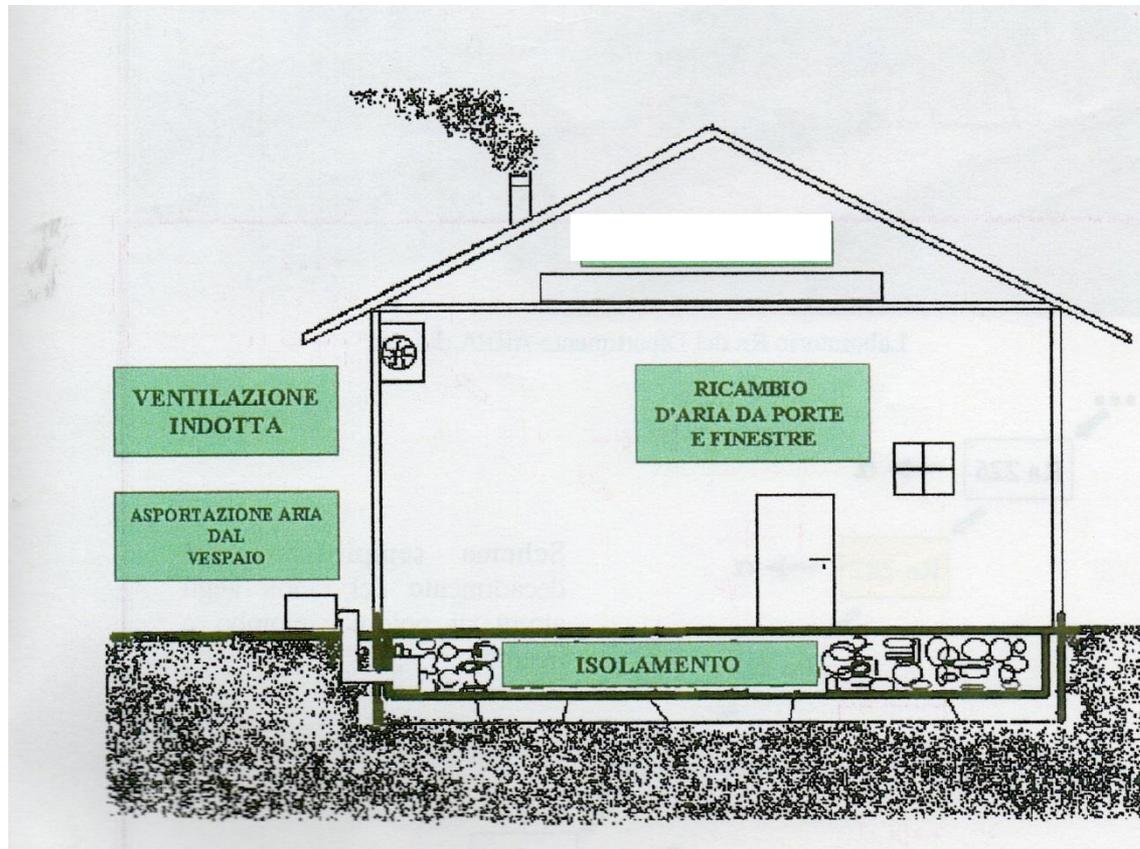
# Normativa

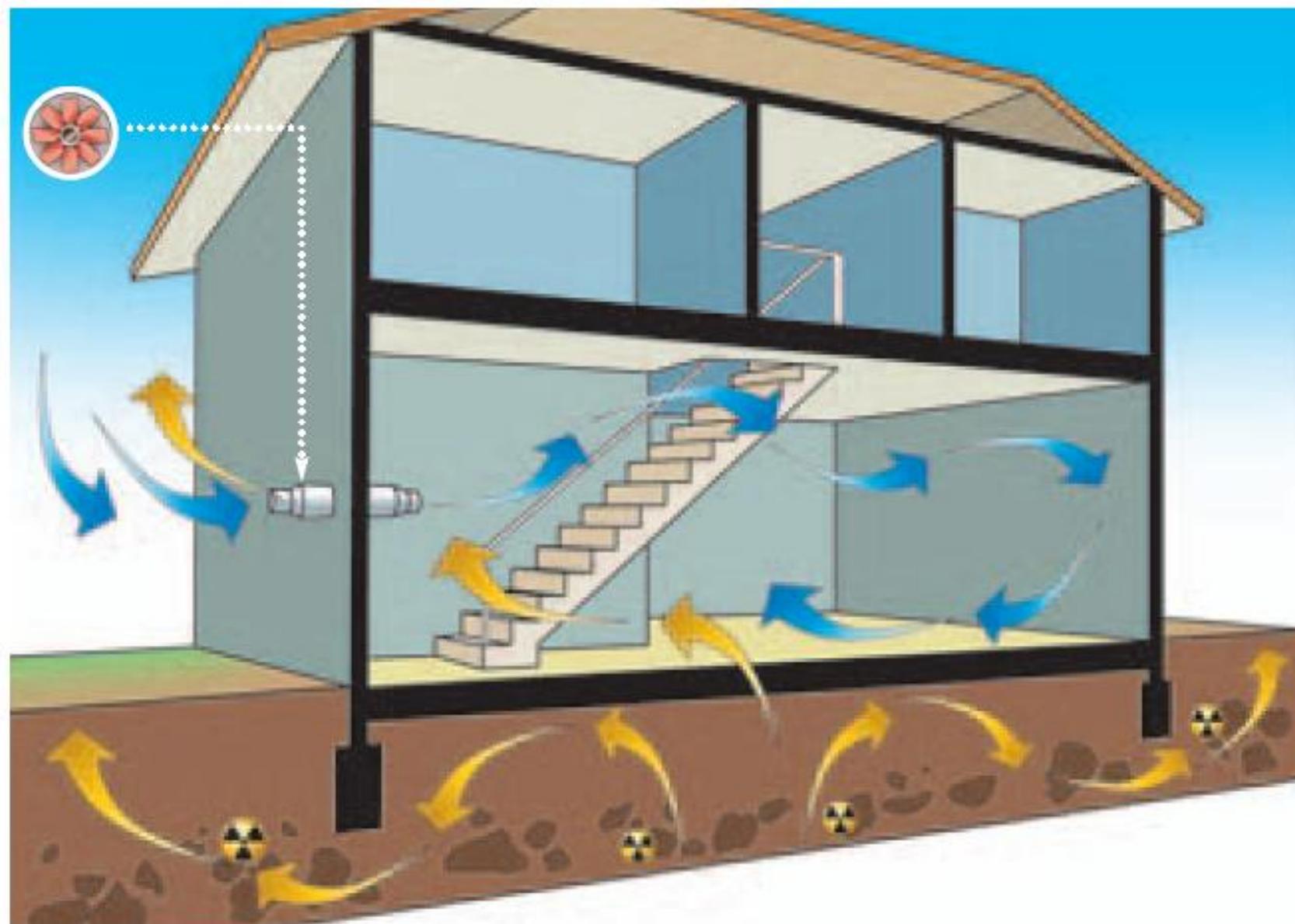
- Raccomandazione europea 90/143
  - 400 Bq/m<sup>3</sup> per edifici esistenti
  - 200 Bq/m<sup>3</sup> per edifici nuovi
  - 100 Bq/l per acque potabili
- Dlgs 241/2000 solo per luoghi di lavoro fissa in 500 Bq/m<sup>3</sup>
- Si misura con i dosimetri

# Bonifica dei locali con rischio Radon

- Favorire il ricambio d'aria nell'abitazione (ventilazione naturale)
- Isolare la casa dal suolo (sigillatura di fessure, tubazioni, e piano di cemento )
- Ventilazione artificiale dell'abitazione

# Bonifica di una abitazione





*Figura 4.1a. Abbattimento attivo del radon in un'abitazione. Il ventilatore si limita a favorire il ricambio d'aria.*

# Rumore e inquinamento acustico



# Inquinamento acustico

- introduzione di rumore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana.. (L 447/95)
- Effetti : danno al sistema uditivo  
disturbo o generico fastidio

# Misura del rumore

- Rumore(suono) = generato dalla vibrazione di un corpo all'interno di un mezzo (aria) sul quale provoca una pressione (Pa)
- Soglia di udibilità  $P_a = 20 \times 10^{-6}$  dB = 0
- Soglia del dolore  $P_a = 20$  dB = 120
- dB (decibel) =  $20 \times \log P_a/P_0$

# Vari rumori



- Il battito di ali di una farfalla: **5 dB.**
- Una conversazione con tono di voce normale: **30 dB.**
- Il rumore della pioggia: **50 dB.**
- Una conversazione animata (oppure tv o radio a volume alto): **60 dB.**
- Un trapano: **90 dB.**
- Aereo al decollo **120 dB**



# Rumore e fastidio

- Fino a **40 dB** l'organismo non ne risente
- Da **40 a 60** si possono avere le prime reazioni di fastidio
- Da **60 a 80** si possono avere le prime sensazioni di stress accompagnati da tachicardia
- Da **80 a 120** possono comparire nausea, capogiri ,emicrania
- Oltre **120** ci sono danni all'udito e dolore

# Inquinamento acustico:soglie

	<i>AMBIENTE</i>	<i>INTENSITÀ (dB)</i>
	Biblioteca, conversazione a bassa voce	30-40
	Ambiente domestico	50
	Conversazione a voce alta	60
soglia del fastidio	Televisione ad alto volume	70
	Strada con traffico medio	80
	Strada con traffico intenso	90
	Macchine agricole/industriali	90-100
soglia del dolore	Martello pneumatico	120
	Aereo in decollo	140

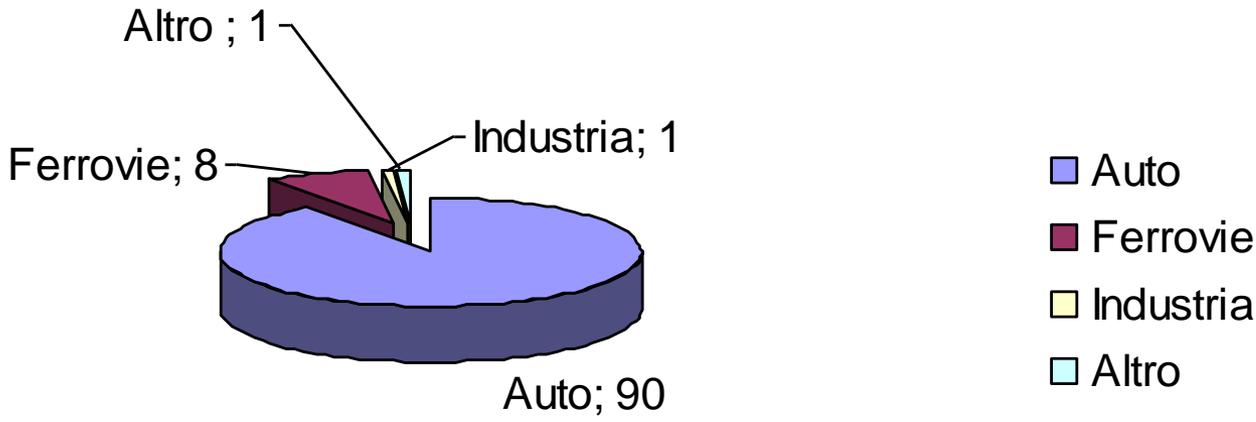
Fonte UN.La Sapienza

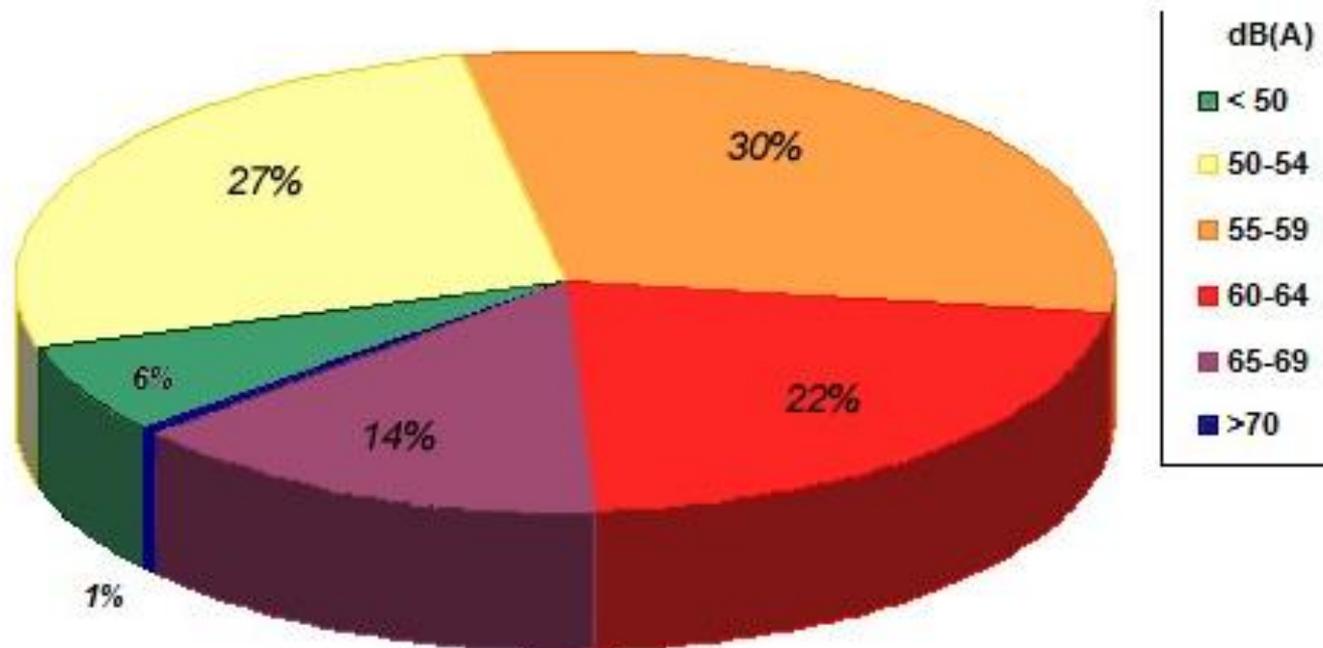
# Inquinamento acustico e insediamenti

- Norme nazionali (L 447/95) e regionali(LR52/2000)
- Sei classi acustiche e aree tipiche
  - Classe 1.ospedali,scuole..
  - Classe 2 aree residenziali
  - Classe 3 aree miste con traffico veicolare locale
  - Classe 4 aree con elevata presenza di attività artigianali e traffico veicolare intenso
  - Classe 5 aree prevalentemente industriali
  - Classe 6 aree esclusivamente industriali

CLASSI ACUSTICHE		LIMITI DI EMISSIONE <sup>(6-22)</sup> <sub>(22-6)</sub>		LIMITI DI IMMISSIONE	
		DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
I	Ospedali scuole	45	35	50	40
II	aree prevalent. residenziali	50	40	55	45
III	aree di tipo misto	55	45	60	50
IV	aree di intensa attività umana	60	50	65	55
V	aree prevalentemente industriali	65	55	70	60
VI	aree esclusivamente industriali	65	65	70	70

# Fonte di rumore notturno nei centri urbani

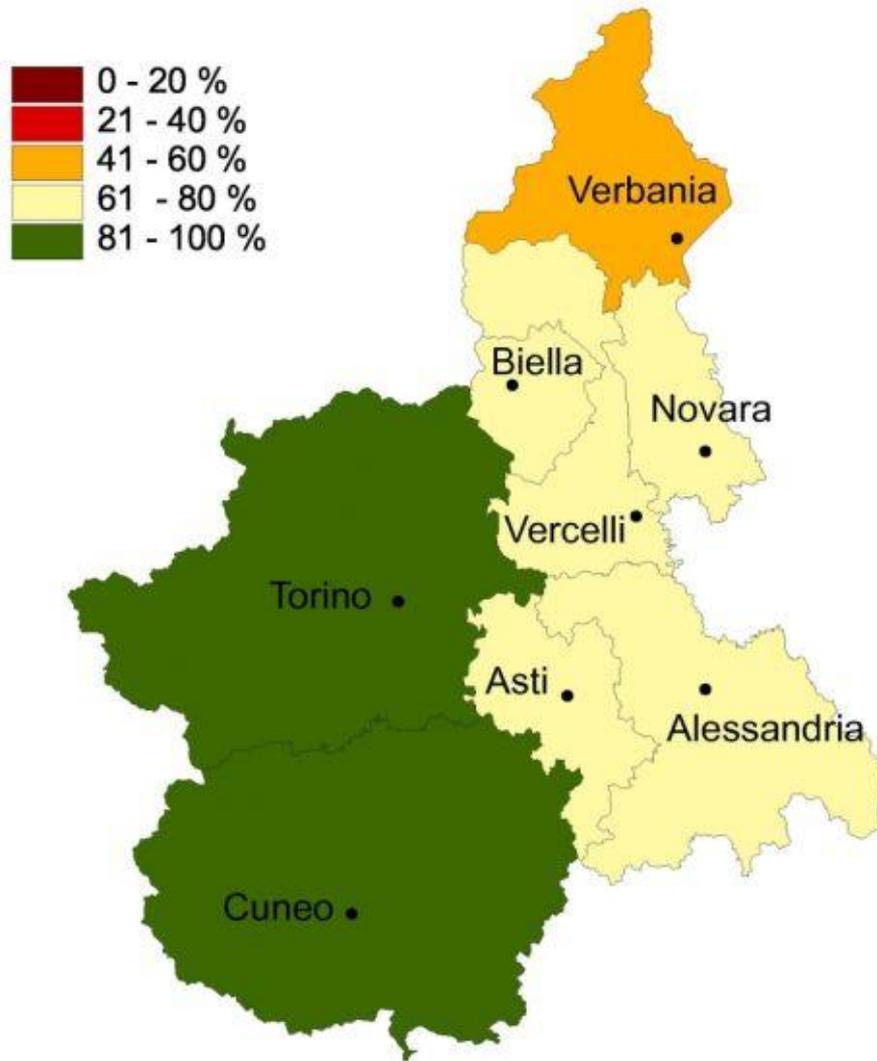




Percentuale di popolazione esposta al rumore stradale notturno in città (Torino)  
66% di popolazione esposta a valori superiori a 55 dB

# Provvedimenti

- Adozione da parte dei comuni del **Piano di classificazione acustica (PCA)**
- Nuovi insediamenti solo in aree dedicate
- Insediamenti preesistenti
- **Adozione dei piani di risanamento acustico (PRA)**
- Adozione di mezzi di protezione acustica  
limitazione delle fonti di disturbo (circolazione, attività umane..)
- Segnalazione al Comune e indagine Arpa per i casi di disturbo acustico

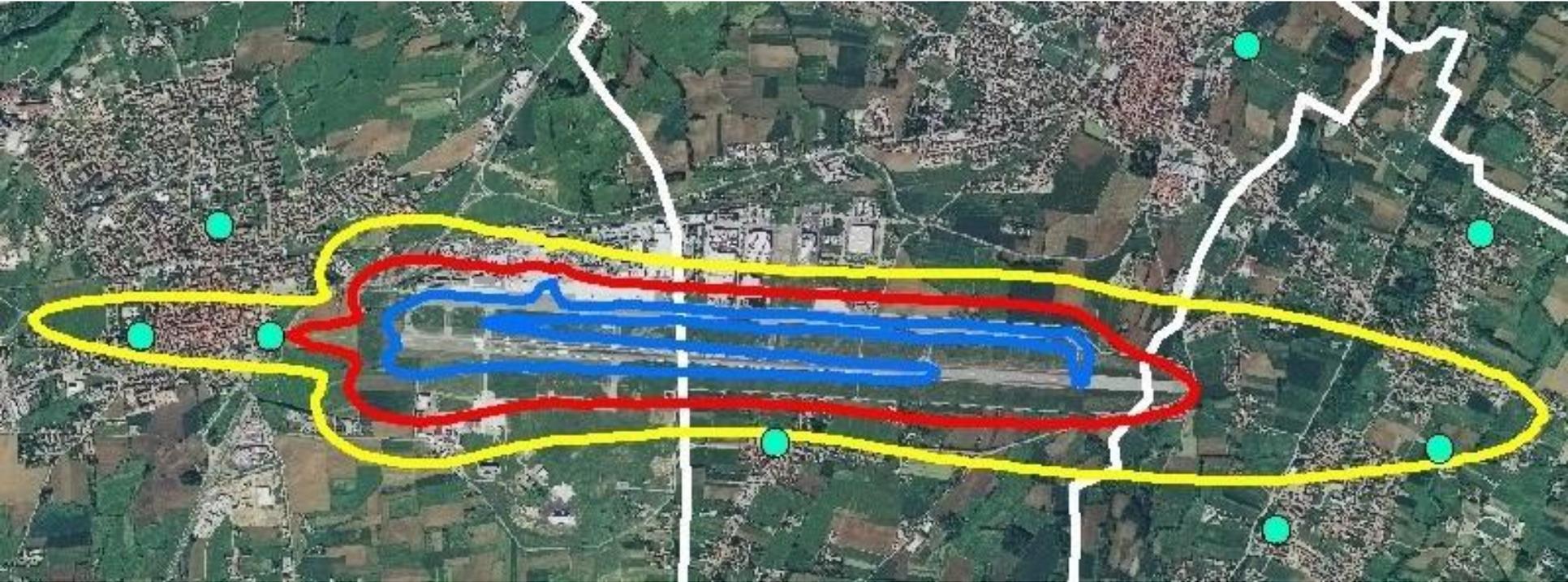


Percentuale di Comuni con Piano di Classificazione Acustica (PCA) approvato

# Risanamento acustico

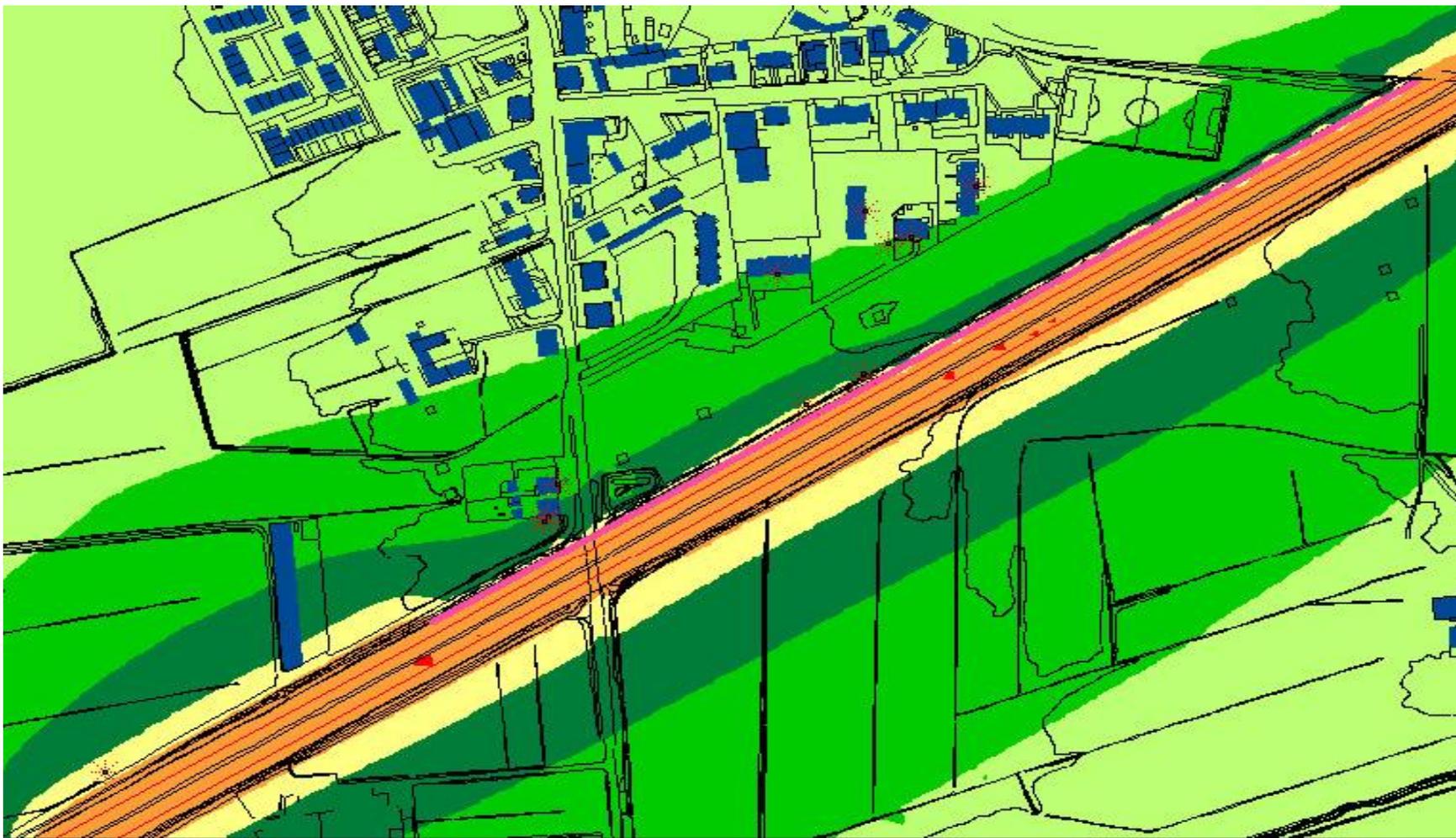
- **Comuni** :al momento nessun piano di risanamento è stato messo in atto (PRA)
- **Strade** : alcuni interventi su strade provinciali e autostrade
- **Ferrovie** : fatto lo studio
- **Aeroporti** : determinata l'area di intervento per Caselle

# Aeroporto di Caselle : definizione delle zone acustiche



cerchi azzurri indicano le stazioni del sistema di monitoraggio del rumore aeroportuale in gestione a SAGAT. Le curve rappresentano i livelli sonori prodotti dagli aeromobili (in blu: LVA = 75 dBA; in rosso LVA = 65 dBA; in giallo LVA = 60 dBA)]

# Piano di monitoraggio acustico della tangenziale di Torino (2006)





Intervento di mitigazione acustica per una scuola a Carmagnola

# Barriera antirumore



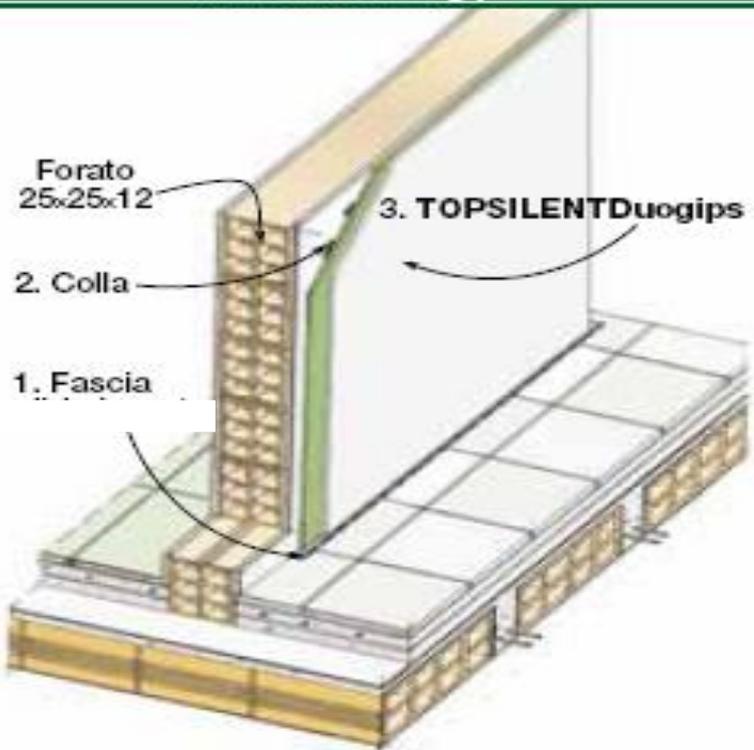
# Barriera antirumore



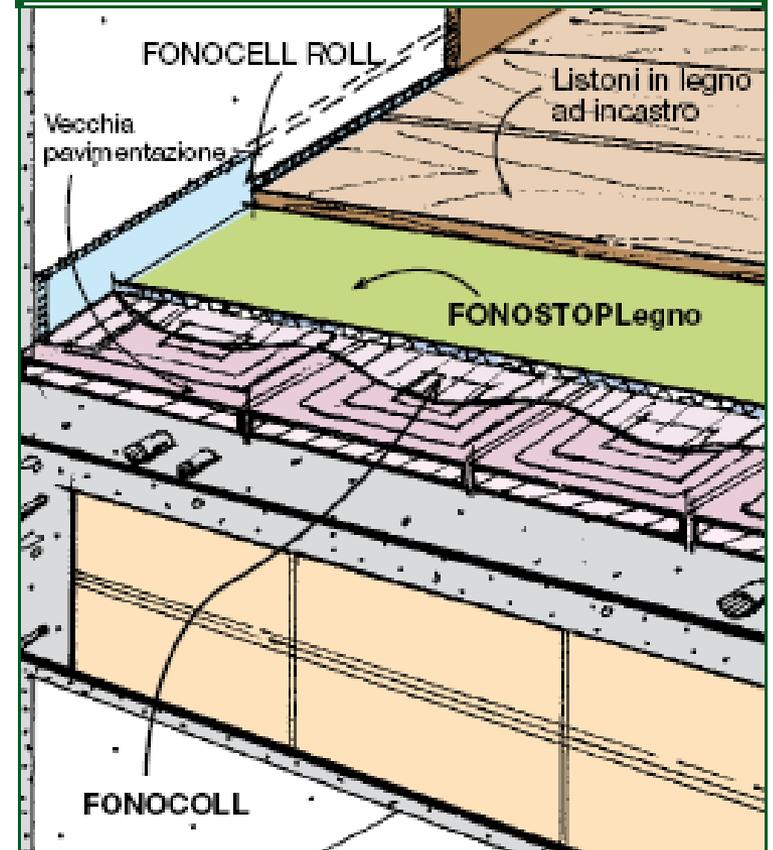
# Provvedimenti sulla casa

- Scelta di elettrodomestici silenziosi (indicazione di dB)
- Realizzazione di impianti con coibentazione acustica (in genere coincide con la termica)
- Realizzazione di pareti, pavimenti tetti e serramenti fonoassorbenti

## CONTROPARETE LEGGERA INCOLLATA TOPSILENTDuogips



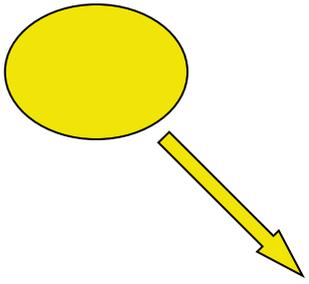
## PAVIMENTAZIONE IN LEGNO FLOTTANTE



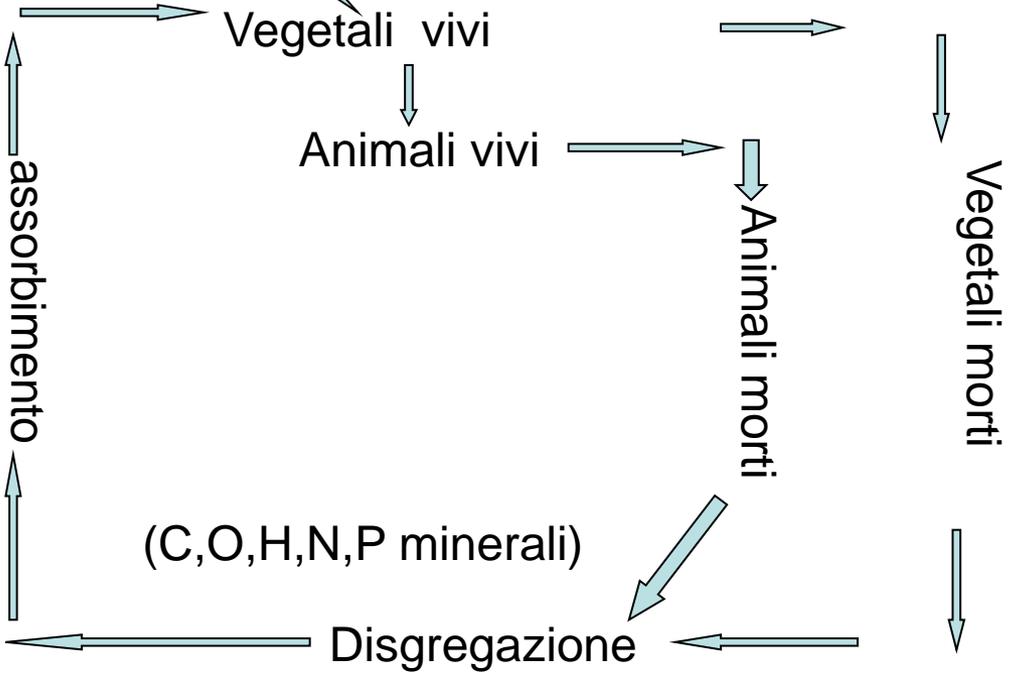




- Rifiuto = materiale inservibile per uso umano
- La Natura non fa rifiuti
- La Natura ricicla
- Terra = un sistema chiuso



energia  
(C, O, H, N, P)  
minerali



# Direttiva Europea 2007 - Le tre R

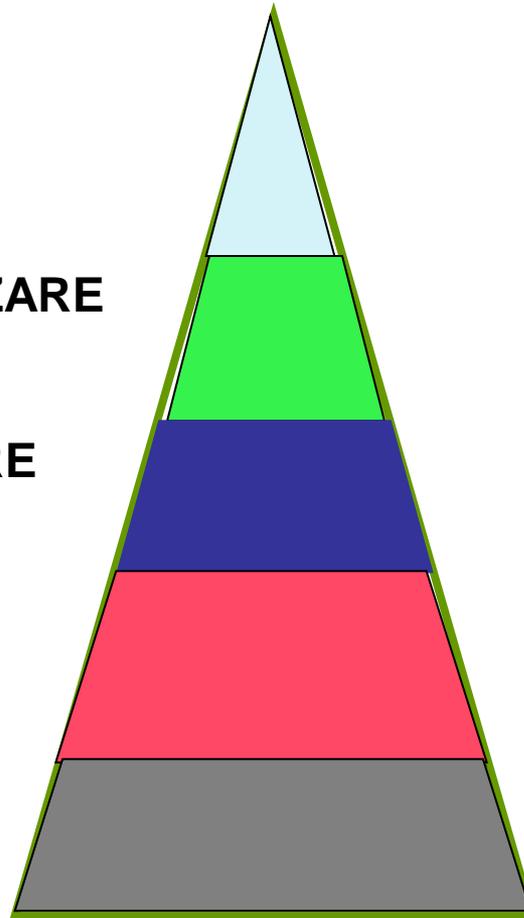
**RIDURRE**

**RIUTILIZZARE**

**RICICLARE**

bruciare

smaltire



# 1°Prima di riutilizzare Riduco

## Preferire

- Prodotti senza imballo o imballo ridotto
- Prodotti non usa e getta
- Prodotti locali
- Prodotti concentrati

## 2°Prima di riciclare Riutilizzo

### Preferire

- Prodotti dotati di ricarica
- Prodotti con vuoto a rendere
- Sacchetti/borse riutilizzabili
- (Prodotti riutilizzabili)

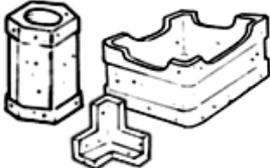
## 3° prima di smaltire Riciclo

- Un rifiuto se utilizzato per altra funzione cessa di essere rifiuto
- Rifiuto come materia prima secondaria
- Carta, plastica, vetro, metalli, legno, olio vegetale



Simbolo internazionale materiale riciclabile

# Simboli del riciclo e materiali

		Polietilentereftalato	
	 	Polietilene 2 = bassa densità 4 = alta densità	
		Polivinilcloruro	
		Polipropilene	
		Polistirolo	

# Riciclo della plastica



- 650.000 tonn/a.;-700 mln/a € ;-3 mln tonn CO2/a
- Materia prima secondaria per costruire

Tessuto, pile, rete da pesca,tubazioni  
per fognature,isolanti per  
l'edilizia,combustibili (40%)

riciclo 33% (2010- dati confindustria)

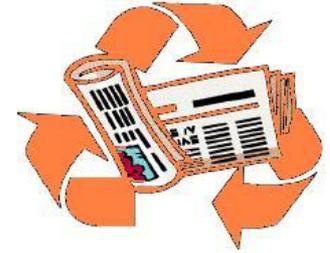
•dati corepla 2011

# Riciclo vetro

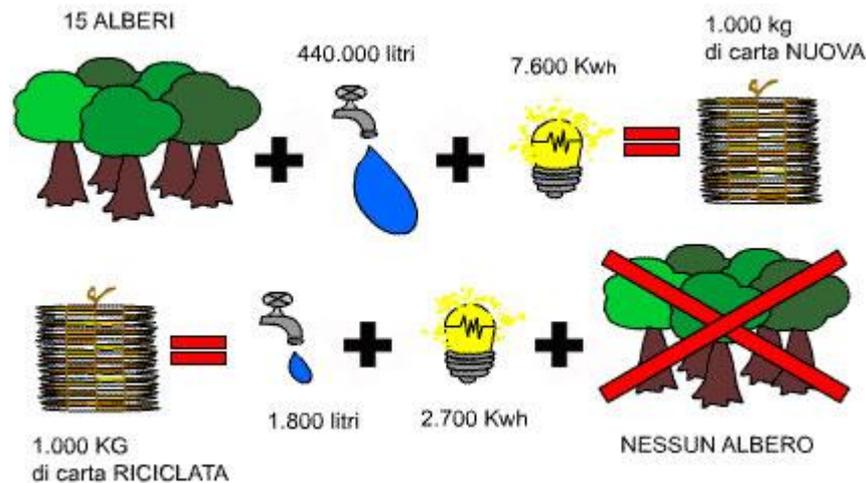


- 66% in Italia (2010 dati Confindustria)
- Materia prima secondaria per
- Produzione di vari tipi di vetro (giallo, verde)
- Riciclabile più volte
- -1,8 milioni di tonn. di CO2/anno

# Riciclo carta



- 3mln tonn/anno – riciclo 80% (2010 Confind.)
- Produzione di cellulosa per carta per scrivere e imballaggi



(2010 dati Confindustria)

# Riciclo dei metalli e legno

- Ferro (ghisa ,acciaio) riciclo 78%
- da imballaggi e pezzi meccanici
- Alluminio riciclo 50% da lattine
- Legno riciclo 58% da imballaggi e mobili

# L'umido

- Frazione 30% dei rifiuti
- Produzione di compost e biogas
- Compostaggio domestico





# Smaltimento per incenerimento



Resa energetica : scarsa

Emissioni in atmosfera :

6000mc/tonn

**Polveri sottili** :limite 10 mg/mc

**Diossine** (combustione di materiali clorurati PVC) 0.1µg/mc

Misurazioni non continue



# Smaltimento in discarica

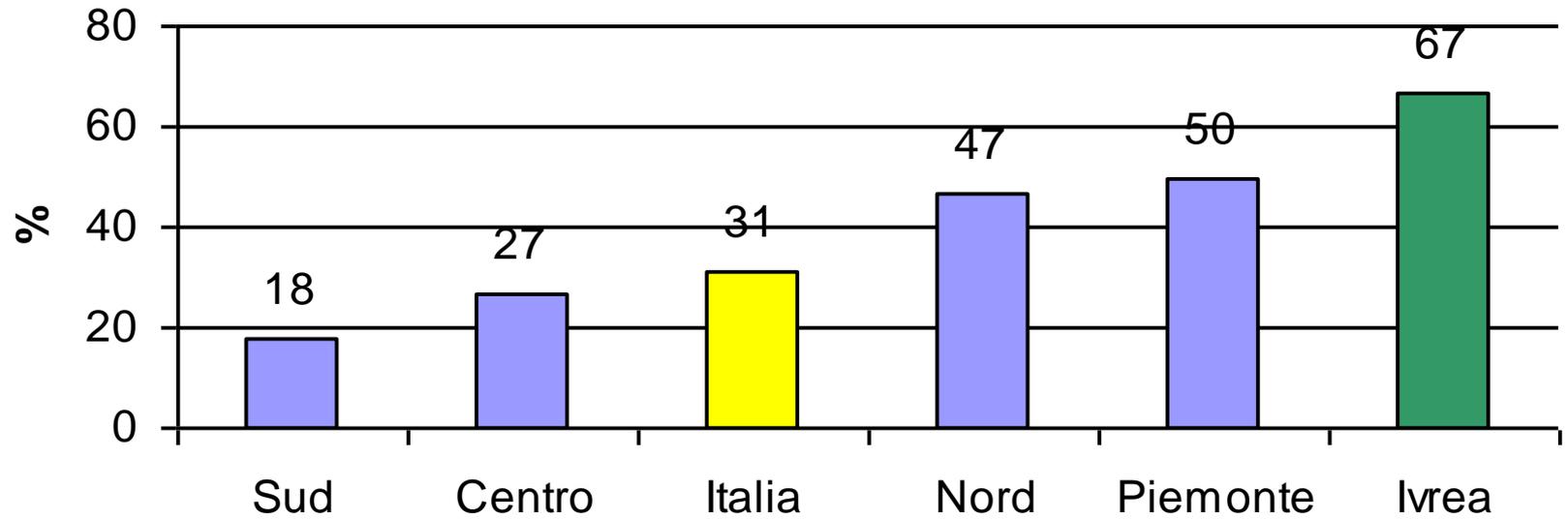
Inquinamento falde  
Emissioni di gas  
Degrado del terreno



# Rifiuti Urbani (stima)

- R.Riciclabili (carta,vetro,plastica,metalli) 45%
- R.non riciclabili – Indifferenziato 25%
- Umido 30%

# Raccolta differenziata



Dati Ispra e SCS 2010

# Società Canavesana Servizi

[www.scsivrea.it](http://www.scsivrea.it)

- Classificazione dei rifiuti
- Modalità e tempi di raccolta
- I Rifiuti elettrici RAEE devono essere ritirati dal commerciante
- Gli ingombranti sono ritirati a domicilio o portati a SCS, analogamente per copertoni, vetro, metalli (ingombranti), oli vegetali

**Sito della Provincia**  
**www.beataladifferenziata.it**

**come ridurre i rifiuti**

**come fare una buona raccolta differenziata**

**dove vanno i rifiuti**

**dove trovare il centro di raccolta più vicino a casa**

**i progetti promossi dalla Provincia**

**indirizzi utili**

**contenuti multimediali**

**eventi e news**



L. R. 32/82

Norme per la conservazione del  
patrimonio naturale

# L.R.32/82 :cosa disciplina

- Percorsi Fuoristrada
- Abbandono Rifiuti
- Accensione Fuochi
- Raccolta Flora
- Raccolta Piante Officinali
- Raccolta Funghi
- Raccolta Prodotti Sottobosco
- Raccolta Fauna Minore
- Raccolta Minerali

# Percorsi Fuoristrada :Divieti

- Su tutto il territorio regionale è vietato compiere con mezzi motorizzati percorsi fuoristrada
- Transito su strade interdette al traffico per fini ambientali
- Parcheggio nei prati, boschi, terreni agricoli



# Abbandono rifiuti: Divieti

- Abbandono rifiuti non pericolosi e non ingombranti su suolo effettuato da privati
- Abbandono di rifiuti pericolosi e ingombranti effettuato da privati
- Trasporto di rifiuti non pericolosi senza formulario
- Combustione di rifiuti



# Accensione Fuochi : divieti

- Accensione di fuochi in terreni boscati o entro 50 metri da essi
- Assenza di sorveglianza a seguito di accensione di un fuoco sino a esaurimento
- Accensione di fuochi dal tramonto all'alba o in giornate di vento



# Flora

- Divieti
- Raccolta o danneggiamento di specie a protezione assoluta (elenco allegato)
- Raccolta di specie non incluse nell'elenco in misura superiore a 5 esemplari



# Nymphaea alba

(ninfea bianca) Fam. Nymphaeaceae



# Paeonia officinalis

(peonia officinale) Fam. Ranunculaceae



# Cyclamen purpurascens

(ciclaminò) Fam. Primulacee



# Gentiana acaulis

(genzianella) Fam. genzianacee



# Convallaria Majalis

(mughetto) Fam. Gigliacee



# Galanthus nivalis

(bucaneve) fam. Amarillidacee



# Nigritella nigra

(nigritella ) Fam. Orchidacee



# Leontopodium alpinum (stella alpina) Fam. Composite



# Artemisia genepy

(genepy maschio) Fam Composite



# Pulsatilla alpina

(anemone di montagna) Fam.ranunculacee



# Piante Officinali : divieti



- Raccolta piante officinali senza la prevista autorizzazione

# Funghi



- Divieti
- Raccolta Funghi senza autorizzazione regionale (ricevuta di versamento)
- Raccolta funghi in quantità superiore a 3 Kg/persona giorno
- Utilizzo contenitori non idonei
- Danneggiamento di funghi (anche velenosi)
- Raccolta dal tramonto all'alba
- Vendita di funghi senza autorizzazione comunale

# Funghi per cui non è richiesta l'autorizzazione

- Chiodini (*Armillaria mellea*)
- Prataioli (*Agaricus campestris*,  
*A. macrosporus*)
- Morchella
- Gambe secche (*Marasmius oreades*)
- Orecchione (*Pleurotus ostreatus*)
- Coprino chiomato (*Coprinus chiomatus*)
- Mazza da tamburo (*Macrolepiota procera*)

# Armillaria mellea (chiodino)



# Agaricus campestris (prataiolo)



# Genere Morchella



# Marasmius oreades (gambe secche)



# Pleurotus ostreatus (orecchione)



# Coprinus chiomatus

(fungo dell'inchiostro)



# Macrolepiota procera

(Mazza di tamburo)



# Frutti sottobosco : divieti

- Raccolta giornaliera consentita
  - bacche di ginepro Kg 0,2
  - muschi Kg 0,3
  - fragole kg 0,5
  - mirtilli e lamponi kg 1
- Utilizzo di rastrelli, uncini od altri mezzi che danneggino lo strato umifero
- Raccolta dal tramonto all'alba



# Fauna Minore



- Divieti
- Alterazione, distruzione di uova o adulti di formica rufa
- Cattura di rane oltre 20 esemplari/persona - giorno
- Cattura di rane dal 1 dicembre al 30 giugno o dal tramonto all'alba
- Raccolta di lumache oltre 24 esemplari/persona-giorno
- Raccolta lumache dal 1 novembre al 31 agosto o dal tramonto all'alba

# Minerali



- Divieti
- Ricerca e raccolta di minerali senza l'attestato di iscrizione al Registro regionale dei raccoglitori e ricercatori di minerali
- Uso di attrezzature che non siano martelli, mazze dal peso max. di 5 kg, scalpelli piccozze badili
- Uso di sostanze chimiche o mezzi meccanici o a motore
- Distacco di una quantità superiore a 15 kg di minerali compresa la matrice/persona-giorno

# Valle d'Aosta L.R. 16/77

- Raccolta funghi : max 1kg/persona giorno
- Vietato usare rastrelli,uncini e danneggiarli
- Fauna minore: non danneggiare formiche,girini,anfibi e nidi
- Ammessa raccolta lumache 24/giorno pers,
- Consenso del proprietario