

La recente caratterizzazione delle geolitologie piemontesi dal punto di vista del contenuto di <sup>238</sup>U, <sup>322</sup>Th, <sup>40</sup>K, permette di ottenere informazioni molto utili anche per la valutazione dell'eventuale rischio radiologico associato ai materiali da costruzione. L'impiego di materiali lapidei di origine locale per la costruzione di abitazioni tradizionali è stata infatti, soprattutto in passato, una caratteristica diffusa in tutta Italia e quindi anche in Piemonte e molte sono le cave attive di materiali edili sul territorio.

## L'indice I per le Unità Radiogeolitologiche del Piemonte

Le circa 200 unità litologiche del Piemonte sono state accorpate in 26 unità radiogeolitologiche e per ognuna di esse è stato valutato l'indice  $I_{RP112}$  di concentrazione di attività introdotto dalla linea guida della Commissione Europea, RP112 (1999) e adottato dalla Direttiva Europea 2013/59 Euratom. Dell'indice I sono state proposte negli anni diverse formulazioni:  $I_{new}$ , la più recente (Nuccetelli et al., 2016) tiene conto anche del contributo alla dose dovuto all'emanazione del radon dai materiali da costruzione. Si è calcolato  $I_{new}$  a partire dai parametri impostati nel Room Model dell'RP112 e associando ad ognuna delle classi radiogeolitologiche valori della densità  $\rho$  e del coefficiente di emanazione  $\epsilon$ . Il coefficiente di emanazione è stato stimato in relazione alle caratteristiche di porosità e fratturazione delle rocce, nell'ipotesi di assimilazione delle stesse ai materiali da costruzione (tab.1).

$$I_{RP112} = \frac{C_{Ra-226}}{A_{Ra-226}} + \frac{C_{Th-232}}{A_{Th-232}} + \frac{C_{K40}}{A_{K-40}}$$

$C_x$  = concentrazioni di attività

$A_{Ra-226} = 300 \text{ Bq/kg}$

$A_{Th-232} = 200 \text{ Bq/kg}$

$A_{K-40} = 3000 \text{ Bq/kg}$

$$I_{new}(URL) = C_{Ra-226} \left( \frac{(1-\epsilon(URL))}{A_{Ra-226}(\rho d)} + \frac{1}{A_{Rn-222}} \right) + \frac{C_{Th-232}}{A_{Th-232}(\rho d)} + \frac{C_{K40}}{A_{K-40}(\rho d)}$$

URL = Unità Radiogeolitologiche

$\rho$  = densità

d = spessore del materiale

$\epsilon$  = coefficiente di emanazione in funzione delle Unità Radiogeolitologiche

$$A_{Rn-222} = \frac{C_{Rn-222}^* + BKG_{Rn-222}}{C_{Rn-222}} \quad C_{Rn-222} = E_s \frac{S}{V} v^{-1} \quad E_s = \frac{1}{2} \lambda_{Rn} d \rho \epsilon(URL) C_{Ra-226}$$

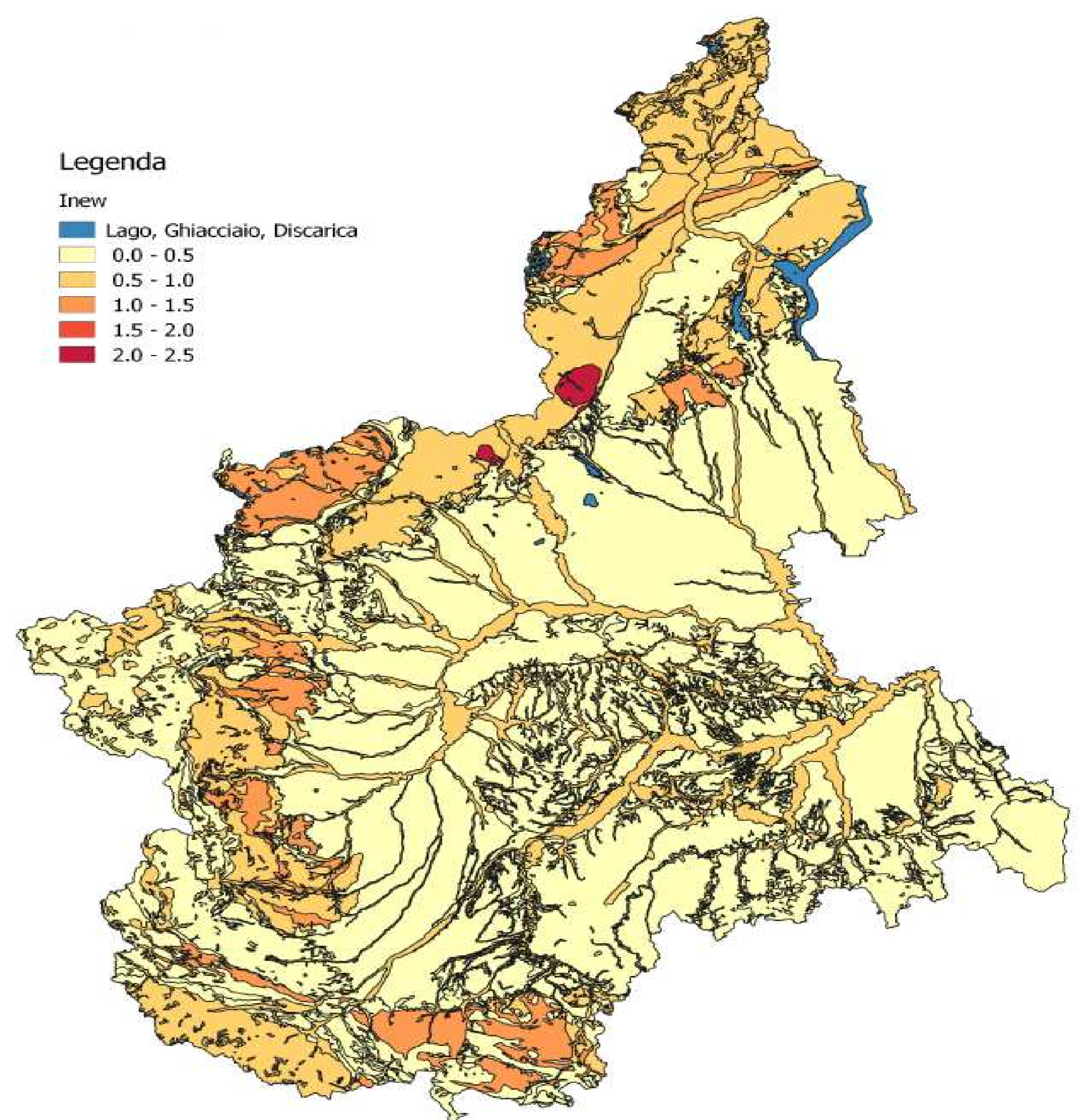
$C_{Rn-222}$  = radon indoor liberato dal materiale;  $C_{Rn-222}^* = 300 \text{ Bq/m}^3$

V e S = volume e superficie Room Model

v = ricambio d'aria ;  $E_s$  = rateo di esalazione superficiale

Tabella 1

unità radiogeolitologiche	densità $\rho$ ( $\text{kgm}^{-3}$ )	coefficiente emanazione $\epsilon$	$I_{RP112}$	$I_{new}$
1 Depositi fluviali in formazione e terrazzati, depositi glaciali in formazione, accumuli gravitativi; Pleistocene superiore - attuale	1500	0,2	0,64	0,51
2 Depositi fluviali, fluvio-glaciali e glaciali del bacino cuneese; Pleistocene - Olocene	1800	0,2	0,44	0,4
3 Depositi fluviali, fluvio-glaciali e glaciali del bacino padano occidentale; Pleistocene - Olocene	1800	0,2	0,5	0,46
4 Depositi fluviali del bacino alessandrino; Pleistocene - Olocene	1800	0,2	0,37	0,34
5 Depositi marini, transizionali e continentali pliocenici	2000	0,2	0,34	0,32
6 Depositi evaporitici e terrigeni messiniani	2400	0,2	0,6	0,63
7 Unità terrigene cenozoiche del Bacino terziario piemontese, Monferrato, Collina di Torino ed epiliguri	2200	0,2	0,4	0,4
8 Unità sedimentarie e metasedimentarie cenozoiche del bacino di avanfossa alpino	2400	0,2	0,35	0,35
9 Plutoni della Valle del Cervo, di Brozzo-Traversella e di Miagliano; vulcaniti e vulcanoclastiti oligoceniche.	2700	0,3	1,67	2,11
10 Unità flyschoidi cretaceo superiori - paleoceniche	2200	0,2	0,2	0,2
11 Unità sedimentarie e metasedimentarie mesozoiche brianzonesi e dell'Ines	2500	0,1	0,44	0,43
12 Unità vulcaniche e vulcanoclastiche permiane brianzonesi e dell'Ines, talora metamorfiche	2600	0,2	1,28	1,32
13 Massiccio dell'Argentera; basamento brianzonese; Zona di Acceglio; massiccio d'Ambin; unità Gran San Bernardo; unità Camughera-Moncucco.	2700	0,2	0,57	0,65
14 Coperture sedimentarie mesozoiche delle unità penniniche inferiori; unità vallesane	2700	0,1	0,6	0,61
15 Unità penniniche inferiori della Val d'Ossola	2700	0,2	0,69	0,75
16 Unità Monte Rosa, Gran Paradiso, Dora-Maira e Valosio: ortogneiss e metagranitoidi	2700	0,3	0,96	1,12
17 Unità Monte Rosa, Gran Paradiso, Dora-Maira e Valosio: rocce polimetamorfiche e coperture metasedimentarie.	2700	0,2	0,74	0,79
18 Successioni mesozoiche e metasedimenti di origine oceanica o di margine continentale.	2600	0,1	0,44	0,44
19 Metabasiti e metaultrabasiti di origine oceanica	2800	0,3	0,06	0,07
20 Unità Sesia-Lanzo	2700	0,2	0,55	0,61
21 Zona del Canavese	2400	0,1	0,7	0,67
22 Successioni mesozoiche sudalpine	2500	0,1	0,04	0,06
23 Vulcaniti e vulcanodastiti permiane sudalpine	2600	0,2	0,96	1,01
24 Graniti permiani sudalpini	2700	0,3	0,63	0,71
25 Serie dei laghi	2700	0,2	0,66	0,74
26 Zona Ivrea-Verbano	2800	0,3	0,37	0,39



Mapa  $I_{new}$  calcolato per le unità radiogeolitologiche

## Conclusioni

L'unità che presenta valori più elevati per entrambi gli indici ( $I_{RP112}$  e  $I_{new}$ ) risulta quella costituita dalle rocce intrusive e vulcanoclastiche oligoceniche (unità 9) per le quali diventa significativo il contributo all'indice dovuto al radon emanato dal materiale. L'indice  $I_{new}$  specifico per ogni area radiogeolitologica può inoltre essere considerato un utile strumento per potenziali limitazioni all'utilizzo in edilizia dei materiali provenienti da cave estrattive, esistenti o da autorizzarsi.