

Liceo Scientifico "Cristoforo Colombo" Marigliano (NA)

III Edizione 2018/2019

A scuola di astroparticelle

"Dalle astroparticelle alle nanotecnologie... a scuola di Fisica Moderna"



sito web: www.na.infn.it
 mail: direzione@na.infn.it
 segreteria di direzione: 081.67.61.86
 facebook: [ascuoladiastroparticelle](https://www.facebook.com/ascuoladiastroparticelle)
 facebook: INFN Sezione di Napoli

$$E = mc^2$$

$$\Phi_0 = \frac{I_0}{2\epsilon}$$

$$(i\hbar - m)\psi = 0$$

Liceo Scientifico "Cristoforo Colombo" Marigliano (NA)

www.liceocolombo.edu.it - fb: www.facebook.com/liceoC.Colombo

Docenti interni: **Fortuna De Martino, Salvatore De Lucia**
 Tutor esterno: **Vincenzo Roca**

Classe III E s.a.
Liceo Scientifico e delle Scienze Umane

Allocca Annalisa	Castaldo Rossella	Lucino Giuseppe	Serpico Ludovica
Arianna Teresa	Coppola Lorenzo	Maruffello Martina	Sodano Antonio
Auremma Anastasia	Del Litto Roberta	Marrone Teresa	Sodano Marianna
Boggia Gabriele	Esposito Vincenzo	Mautone Raimondo	Spera Roberto
Bonfiglio Federico	Fortunato Sara	Panico Ugo	Spiezia Brunella Letizia
Bussemi Federica	Gianna Giovanbattista	Paribelli Lorenzo	Terracciano Asia
Campo Maria Emanuela	Giustiniani Alessandro	Ruocco Antonio	



Liceo Scientifico "Cristoforo Colombo" Marigliano (NA)

www.liceocolombo.edu.it - fb: www.facebook.com/liceoC.Colombo

Docenti interni: **Fortuna De Martino, Salvatore De Lucia**
 Tutor esterno: **Vincenzo Roca**

Classe III E s.a.
Liceo Scientifico e delle Scienze Umane

Allocca Annalisa	Castaldo Rossella	Lucino Giuseppe	Serpico Ludovica
Arianna Teresa	Coppola Lorenzo	Maruffello Martina	Sodano Antonio
Auremma Anastasia	Del Litto Roberta	Marrone Teresa	Sodano Marianna
Boggia Gabriele	Esposito Vincenzo	Mautone Raimondo	Spera Roberto
Bonfiglio Federico	Fortunato Sara	Panico Ugo	Spiezia Brunella Letizia
Bussemi Federica	Gianna Giovanbattista	Paribelli Lorenzo	Terracciano Asia
Campo Maria Emanuela	Giustiniani Alessandro	Ruocco Antonio	

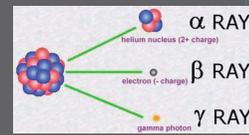


Il decadimento radioattivo

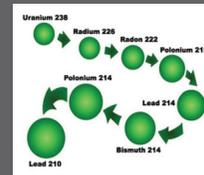
Il decadimento radioattivo è un processo per cui alcuni nuclei atomici instabili o radioattivi detti **radionuclidi** decadono (trasmutano), in un certo lasso di tempo detto **tempo di decadimento**.

Nel decadimento radioattivo, possono essere emessi i seguenti tipi di radiazioni:

1. **raggi α (alfa) o particelle α** , formati da nuclei di elio (elioni) costituiti da due protoni e due neutroni, con carica elettrica +2.
2. **raggi β (beta) o particelle β** , formati da elettroni, (β^-), con carica elettrica -1, o da positroni (β^+), antiparticelle degli elettroni, con carica elettrica +1.
3. **raggi γ (gamma)**, consistenti in radiazioni elettromagnetiche di altissima energia.



N.B. IL TIPO DI DECADIMENTO CARATTERIZZANTE IL RADON, È IL DECADIMENTO α (alfa).



Il Radon Rn è un gas inerte, inodore, incolore, e radioattivo, prodotto dal decadimento del radio, a sua volta prodotto da decadimenti successivi dell'uranio ^{238}U , elemento primordiale presente in quantità diverse in tutta la crosta terrestre.

Il ^{222}Rn è l'isotopo più diffuso del radon. Esso decade nel giro di pochi giorni (dimezza la sua concentrazione in 3,8 giorni), emettendo radiazioni ionizzanti di tipo alfa e formando i cosiddetti "prodotti di decadimento del radon" o "figli del radon", fra cui il ^{218}Po e il ^{214}Po che emettono anch'essi radiazioni alfa.

Il radon si trova in ogni terreno e roccia, sia pur in quantità molto diverse in relazione alle caratteristiche del terreno/roccia come la concentrazione di Uranio, e fuoriesce dal sottosuolo in maniera più o meno consistente a seconda della permeabilità delle rocce, della presenza di fratture/taglie, ecc. Il radon fuoriesce continuamente dal terreno disperdendosi nell'aria quindi si concentra nei luoghi chiusi.

I meccanismi che permettono al radon di penetrare nei luoghi chiusi sono la differenza di concentrazione (diffusione) e la piccola depressione che esiste fra l'interno degli edifici ed il suolo, dovuta alla differenza di temperatura tra l'interno (più caldo) dell'edificio e l'esterno (più freddo).



Effetti sulla salute legati al Radon

Il radon e i suoi "figli" possono generare un danno al DNA dei tessuti polmonari a causa dell'energia rilasciata dalle particelle alfa emesse nel decadimento.

Maggiore è la quantità di radon e dei suoi "figli" inalata, maggiore è il rischio che qualche danno non venga riparato e che si trasformi in tumore; in particolare il rischio aumento se il danno alle cellule è associato a quello da fumo di tabacco. Tra il danno al tessuto polmonare e l'insorgere di un tumore possono trascorrere anni o decenni.



La percentuale di tumori polmonari connessi al radon, che è la seconda causa di tumore polmonare, è compresa fra il 3% e il 14%, a seconda della concentrazione media nazionale.



È importante sottolineare che il rischio è statisticamente significativo anche per esposizioni prolungate a concentrazioni di radon medio-basse, che non superano 200 Bq/m³ che sono abbastanza comuni sul territorio nazionale.

Inoltre, non è possibile stabilire una soglia al di sotto della quale il rischio è nullo.

L'alternanza Scuola-Lavoro al liceo C.Colombo di Marigliano, A.S. 2018/19

Il percorso ASL

La classe 5B del liceo scientifico 'C.Colombo' di Marigliano, nell'ambito del percorso ASL ha partecipato a diversi incontri formativi tenuti da esperti di radioattività, approfondendo il tema degli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti, in particolar modo quelli legati al Radon e ai suoi prodotti di decadimento.

La sensibilizzazione sul tema della radioattività ambientale soprattutto del Radon e dei rischi ad esso connessi in ambienti confinati riveste una grande importanza; in quest'ottica gli studenti della 5B hanno effettuato delle misure della attività specifica di radon nei locali della scuola, con particolare attenzione alle aule situate nei piani bassi, e agli ambienti chiusi e poco aeraggiati come laboratori, uffici e guardiola, in cui la grandezza in esame può raggiungere facilmente valori vicini a quello di 500 Bq/m³, limite stabilito dal D. Lgs. 241/00.



Le misure di Radon

Per effettuare le misure di attività specifica di radon nei locali della scuola sono stati utilizzati dei particolari rivelatori detti "Camere ad elettretre". L'elettrete è un disco di Teflon che mantiene un potenziale elettrostatico stabile; quando è posto in una camera contenente un certo volume di aria, esso raccoglie gli ioni prodotti dalle particelle alfa di decadimento del Radon e dei suoi discendenti, per cui il suo potenziale si riduce in maniera proporzionale all'attività presente nella camera.

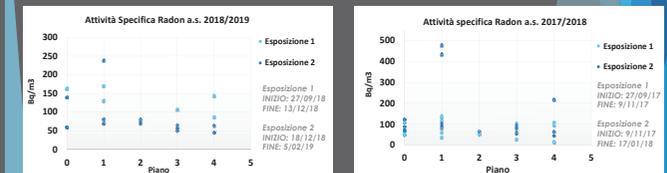
Misurando con un apposito lettore la perdita di potenziale in un certo intervallo di tempo ed utilizzando appropriati fattori di calibrazione si determina il valore dell'attività specifica di Radon nella camera e quindi nell'ambiente.

$$A = \frac{V_f - V_i}{CF \cdot D} - BG$$

- A attività specifica in pCi/l
- CF fattore di calibrazione
- BG fondo ambientale
- D giorni di esposizione



Risultati e conclusioni



Le misure sono state effettuate, sull'impronta di quanto già fatto dalla precedente 5B nell'a.s. 2017/2018, realizzando cioè due esposizioni successive su aule e locali distribuiti su tutti i piani della scuola. Per l'a.s. corrente non sono stati riscontrati valori al di sopra della limite del 500 Bq/m³. Come ci aspettavamo le concentrazioni più elevate sono state rilevate nei bagni del personale amministrativo e nella guardiola della palestra, locali tenuti spesso chiusi e privi di finestre.

L'alternanza Scuola-Lavoro al liceo C.Colombo di Marigliano, A.S. 2018/19