

OLIMPIADI DI ROBOTICA 2019

Scuola: Liceo Scientifico e Classico Statale “Giuseppe Peano - Silvio Pellico” Cuneo

Docenti: Biagioli Mirko, Basteris Luca, Oddenino Gianfranco

Coach: Basteris Luca

Nome Squadra: RadioBanani

Categoria Scelta: Terra

URL Video 1: <https://youtu.be/092v-kdnkZs>

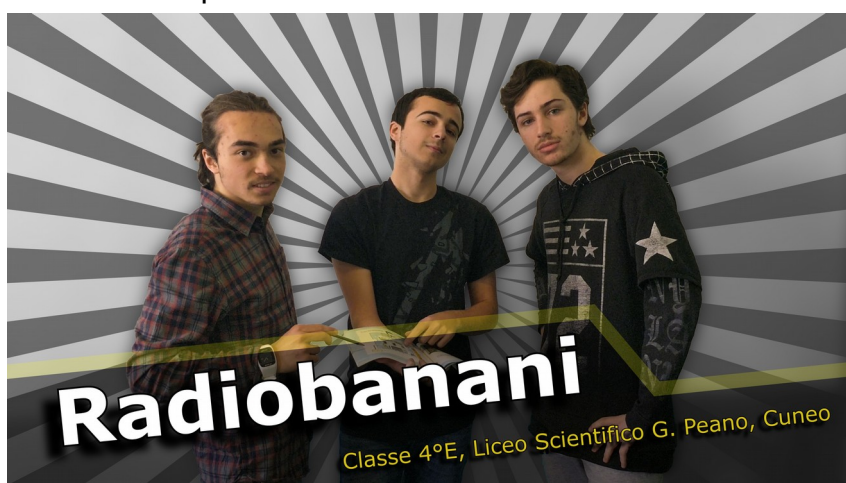
URL Video 2: <https://youtu.be/rBCQr3Cle6Y>

URL Video 3: <https://youtu.be/dsTWoi17zy8>

Contenuto della relazione

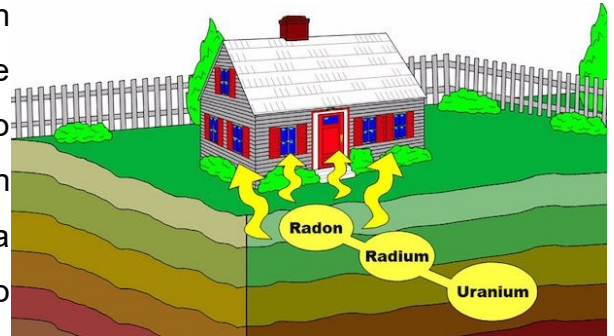
1) INTRODUZIONE E VINCOLI DI PROGETTO:

Il team RadioBanani del Liceo Scientifico e Classico Statale “Giuseppe Peano - Silvio Pellico” di Cuneo formato da Dutto Samuele, La Martina Alessandro e Locatelli Pietro, tre studenti frequentanti il quarto anno, presentano un innovativo progetto legato alla categoria “terra” delle Olimpiadi di Robotica 2019 . Si stima che il tempo di realizzazione del robot, partendo dal progetto finito ed avendo già a disposizione tutti i materiali, sia intorno alle 30 ore complessive, mentre i costi di realizzazione sono di circa 200 euro. Il robot è pensato e progettato per essere accessibile da una più ampia utenza possibile, scelta fatta per consentire l’acquisto e l’utilizzo del robot non solo in ambiti di studio e di ricerca, ma anche in ambito privato.

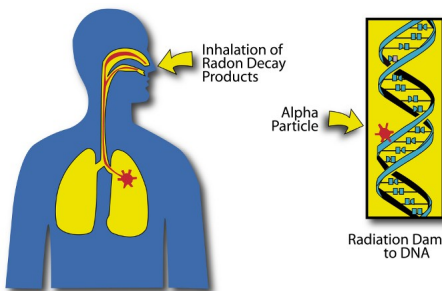


2) PRESENTAZIONE DEL PROBLEMA DA RISOLVERE:

Il problema che abbiamo analizzato è presente in diverse zone del mondo, ma in particolar modo noi ne parleremo in relazione ai nostri territori di cui abbiamo testimonianza diretta. Tutto il Piemonte ed in particolare la zona del cuneese presenta un problema legato alla radioattività del sottosuolo, accentuato soprattutto in prossimità della Bisalta (2231 m),



montagna delle Alpi liguri. Numerose vene di uranio scorrono nei visceri della montagna che da sempre è considerata radioattiva dagli abitanti dei comuni e paesi circostanti. Tali idee sono fondate in quanto molteplici scavi ed estrazioni del minerale condotte nel corso della prima metà dello scorso secolo, hanno portato alla luce tonnellate del tanto ricercato elemento. Solo a partire dagli anni 50 si è compresa la vera natura dell'uranio e degli elementi generati dai suoi decadimenti, radio e radon. Ed è proprio su quest'ultimo che i



RadioBanani hanno posto l'attenzione. Infatti il radon, presente in grandi quantità nel territorio della Granda, è un gas radioattivo naturale, la cui grande inerzia chimica consente una rapida diffusione nell'ambiente senza combinarsi con altri elementi per formare dei composti.

Tale gas può penetrare all'interno dei polmoni e andare incontro al processo di decadimento radioattivo, diventando Polonio la cui microscopica presenza all'interno dell'organismo porta alla morte, andando infatti a bruciare le cellule dei tessuti (7 miliardesimi di milligrammo è la quantità massima di tale sostanza radioattiva tollerabile dal nostro organismo). È anche per tale motivo che negli anni delle estrazioni di uranio a perdere la vita sono stati l'80% degli addetti agli scavi.

È inoltre un problema da non sottovalutare quello della disinformazione legata a tale ambito. Infatti pochissime strutture sono munite degli strumenti necessari alla misurazione del radon, ancor meno sono i privati in possesso di queste attrezzature. A rendere il problema ancora più pericoloso è l'assenza di norme che sanciscono un limite massimo per la radioattività in determinati ambienti; norme del genere esistono infatti solo sui luoghi di lavoro. Per un privato è quindi quasi impossibile essere a conoscenza del reale pericolo comportato dal radon nella propria abitazione, a meno che non si rivolga all'ARPA.

3) DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE:

Come detto in precedenza, si è scelto la stesura di un progetto che fosse prima di tutto realizzabile ed accessibile.

Lo scopo del progetto è quindi quello di preservare l'operatore dalle radiazioni mediante l'utilizzo di un robot in grado di acquisire dati tramite un contatore geiger e comunicarli all'operatore. Il robot, capace di muoversi su terreni impervi, quali grotte, spazi ristretti, bassi o semplicemente abitazioni ed edifici, può essere utilizzato in quelle situazioni che comportano pericolo per il tecnico.

Inoltre nella realizzazione del progetto si è voluto tenere conto, come spiegato prima, dell'altissimo tasso di disinformazione legato al radon. L'accessibilità del nostro robot è per questo così fondamentale per noi, dovendo dare la possibilità a più persone possibile di conoscere ed individuare il problema.

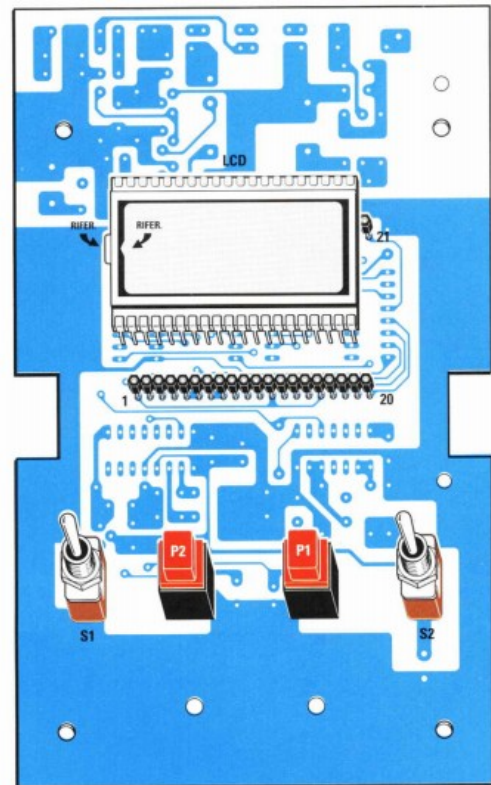
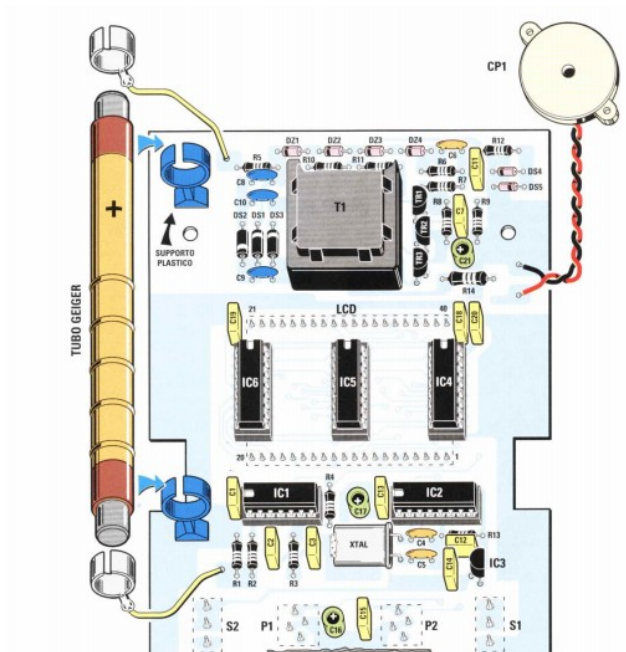
4) PRESENTAZIONE DEL ROBOT:

Il robot è pensato per essere un dispositivo mobile controllabile a distanza, munito di un contatore geiger che misura la concentrazione di radon in un determinato luogo. Vi è anche una telecamera wireless che fornisce in tempo reale le immagini del percorso della macchina. Il robot può essere comandato grazie ad un controller, e si sta lavorando all'implementazione del controllo via radio, per renderlo efficace anche negli ambienti più isolati. La parte mobile del robot, quindi i suoi motori e lo sterzo, sono controllati grazie ad Arduino, e l'intero robot è dotato di numerose batterie per concedergli un'autonomia di diverse ore.

5) ELETTRONICA:

Il robot progettato è diviso essenzialmente in due parti: la parte destinata al movimento e la parte destinata alla raccolta dei dati relativi alla radioattività. Per quanto riguarda la prima, vi sono due controlli motori che rispettivamente si occupano dello sterzo e dei motori. Questi sono collegati a loro volta al circuito Arduino, che è anche munito di un supporto USB per l'utilizzo del controller.

Per quanto riguarda la seconda parte invece è presente il circuito elettrico illustrato di seguito:

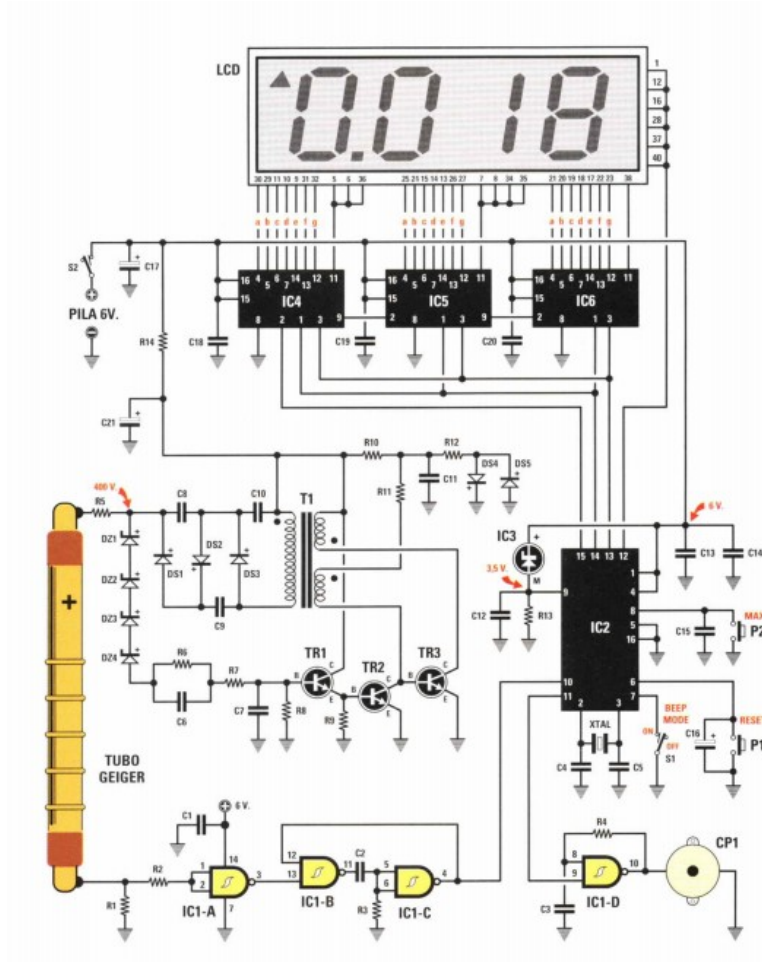


Di seguito l'elenco dei componenti presenti nelle immagini:

ELENCO COMPONENTI LX.1407

R1 = 220.000 ohm
R2 = 10.000 ohm
R3 = 27.000 ohm
R4 = 10.000 ohm
R5 = 10 megaohm
R6 = 22 megaohm
R7 = 2,2 megaohm
R8 = 1 megaohm
R9 = 10.000 ohm
R10 = 33.000 ohm
R11 = 10.000 ohm
R12 = 680 ohm
R13 = 3.300 ohm
R14 = 10 ohm 1/2 watt
C1 = 100.000 pF poliestere
C2 = 100.000 pF poliestere
C3 = 39.000 pF poliestere
C4 = 22 pF ceramico
C5 = 22 pF ceramico
C6 = 100 pF ceramico
C7 = 2.200 pF poliestere
C8 = 10.000 pF cer. 1.000 V.
C9 = 10.000 pF cer. 1.000 V.
C10 = 10.000 pF cer. 1.000 V.
C11 = 100.000 pF poliestere
C12 = 100.000 pF poliestere
C13 = 100.000 pF poliestere
C14 = 100.000 pF poliestere
C15 = 100.000 pF poliestere
C16 = 1 microF. elettrolitico
C17 = 22 microF. elettrolitico
C18 = 100.000 pF poliestere
C19 = 100.000 pF poliestere
C20 = 100.000 pF poliestere
C21 = 10 microF. elettrolitico
XTAL = quarzo 8 MHz
DS1 = diodo tipo 1N.4007
DS2 = diodo tipo 1N.4007
DS3 = diodo tipo 1N.4007
DS4 = diodo tipo 1N.4148
DS5 = diodo tipo 1N.4148
DZ1-DZ4 = zener 100 V 1 W
LCD = display tipo LC.513040
TR1 = NPN tipo BC.547
TR2 = NPN tipo BC.547
TR3 = NPN tipo BF.393
IC1 = C/Mos tipo 4093
IC2 = EP.1407
IC3 = integrato LM.336
IC4 = C/Mos tipo 4094
IC5 = C/Mos tipo 4094
IC6 = C/Mos tipo 4094
T1 = trasform. mod. TM.1407
CP1 = cicalina piezo
S1 = deviatore
S2 = deviatore
P1 = pulsante
P2 = pulsante
TUBO GEIGER CBM20

Schema elettrico contatore geiger:



6) PROGRAMMAZIONE:

Per la parte di programmazione robot, abbiamo usato Arduino, unito ad alcune librerie utili alla connessione del dispositivo al controller.

Di seguito alcuni spezzoni di codice commentati presi dal programma che controlla il

```
/*
 * Questa prima parte controlla se vengono premuti i pulsanti del controller relativi all'accelerazione,
 * decelerazione e retromarcia. La levetta destra serve per accelerare mentre la levetta sinistra serve
 * a rallentare, se la velocità è positiva, oppure per andare in retromarcia, se negativa.
 */

if (Xbox.getButtonPress(R2) && getButtonPress(L2)) { // Controllo pressione acceleratore e freno
  if(Xbox.getButtonPress(R2) >= getButtonPress(L2)) {
    avanti(Xbox.getButtonPress(R2) - getButtonPress(L2)); // Impostazione della velocità in funzione
  } else { // della pressione dell'acceleratore e del freno
    indietro(Xbox.getButtonPress(L2) - getButtonPress(R2));
  }
} else if(getButtonPress(L2)) { // Controllo pressione dell'acceleratore
  indietro(getButtonPress(L2));
} else if(getButtonPress(R2)) { // Controllo pressione del freno
  avanti(getButtonPress(R2));
} else {
  fermo();
}
```

movimento del robot:

```
/*
 * In questa seconda parte invece viene eseguito il controllo sullo stick sinistro che serve a virare
 * a destra o a sinistra a seconda della direzione in cui viene inclinato.
 */

if(Xbox.getAnalogHat(LeftHatX)>7500) { // Controlli movimento dello sterzo
  giraDx();
} else if(Xbox.getAnalogHat(LeftHatX)<-7500) {
  giraSx();
} else {
  dritto();
}
```

Il resto dei programmi scritti al momento possono essere trovati in allegato a questo documento.

7) CONCLUSIONE:

Questo progetto è un'unione di più materie di studio e rappresenta il giusto connubio tra le STEAM; insieme alla robotica abbiamo sfruttato le nostre conoscenze in ambito fisico, per analizzare cosa è il radon, come si propaga e come si può misurare (soprattutto per quanto riguarda il contatore Geiger), abbiamo parlato delle scienze per analizzare gli effetti del radon sul corpo umano e di informatica, per la programmazione della scheda Arduino.