

## RELAZIONE

### Titolo Esperimento ROVER SU PANDORA

#### Introduzione e Descrizione del fenomeno illustrato

Il nostro team ha progettato e costruito un rover (denominato PLUTO) che ha come obiettivo lo studio delle condizioni fisiche del pianeta **Pandora** fornendo immagini del suolo e dati scientifici utili a capire le condizioni ambientali presenti su questo pianeta appena scoperto. Il suolo di Pandora è stato realizzato in modo da simulare condizioni simili a quelle tipiche di un pianeta abitato.

#### Motivazioni della scelta del particolare esperimento

Con il nostro professore, da anni partecipiamo a corsi di robotica educativa. Quest’anno, per la prima volta, abbiamo imparato a costruire e programmare un robot chiamato MBOT che ci è piaciuto enormemente sia per la facilità in termini di programmazione sia per le grandi potenzialità che ci offre. Sin dalla prima media, sempre con il nostro professore di scienze e matematica, affrontiamo argomenti riguardati l’astronomia. Quest’anno, giunti in terza media, abbiamo studiato i corpi celesti fuori dal sistema solare e una lezione, in particolare, ci ha affascinato: quella sulla vita extraterrestre. Da qui, l’idea di presentare un progetto che unisca la robotica con l’esplorazione di nuovi mondi abitati.

#### Descrizione dell’apparato sperimentale, materiale utilizzato, altre caratteristiche specifiche

Per questo progetto è stato utilizzato il kit base della serie **MBOT**. Il cuore del progetto ingegneristico e scientifico è costituito da **MCORE** una scheda hardware clone della più famosa ARDUINO UNO. Utilizzando questa tecnologia, abbiamo realizzato un rover a **due ruote motrici** e una passiva direzionale adatto a muoversi anche su terreno accidentati come abbiamo pensato possa essere il pianeta PANDORA. Il rover è dotato di diversi sensori di ultima generazione capaci di comunicare dati scientifici in modalità wireless connessi alla scheda hardware attraverso 4 porte RJ25 contraddistinte da altrettanti numeri al fine di avere un controllo semplificato.

**MCORE** è dotata di alcuni sensori ambientali base come il **sensore di luminosità** utilizzato per determinare la luminosità ambientale, il **sensore di prossimità** (dispositivo ad ultrasuoni), 2 led **RGB**, un **buzzer** e un **sensore di contatto** (button). Il collegamento, nonché il controllo tra il rover su Pandora e il centro

controllo sulla Terra è consentito, anche in questo caso, grazie a un seriale wireless 2.4 GHz.

Oltre ai sensori presenti sulla scheda, il nostro team scientifico ha dotato PLUTO di ulteriori sensori e servo motori per raccogliere il maggior numero di informazioni dalla superficie di Pandora:

1.  **sensore magnetico**  per determinare il campo magnetico locale
2.  **sensore di temperatura**  per determinare la temperatura dell'ambiente
3.  **sensore di umidità**  per determinare l'umidità ambientale
4.  **sonda termometrica**  per la misura accurata di temperatura di zone limitate
5.  **servo motore**  per muovere la sonda termometrica

**Le immagini provenienti dall'esopianeta sono rese possibili grazie ad una webcam capace di comunicare attraverso un sistema wifi con la centrale di controllo.**

## **La costruzione di PLUTO**

La prima parte del progetto ha permesso di costruire PLUTO secondo uno schema tipico dei rover: ruote motrici anteriori, ruotino (sfera nella nostra realizzazione) per potersi muovere a 360°, scheda hardware nella parte superiore per avere un facile accesso per il collegamento dei sensori e un vano alimentazione posteriore per conferire stabilità alla struttura.

Successivamente, abbiamo utilizzato le porte di ingresso per alloggiare l'apparato sensoristico di cui è dotato PLUTO destinare al controllo ambientale.

Nella parte posteriore sono state realizzate due "piazzole" dove hanno posizionato il  **sensore di campo magnetico**  (lato sinistro), e il  **sensore di temperatura e umidità ambientale**  (lato destro).

Nella parte anteriore, allo scopo di impedire urti accidentali, è stato inserito un  **sensore di prossimità**  e un "braccio meccanico verticale" con un  **servo motore**  capace di gestire una  **sonda termometrica** . In tal modo, al comando dell'operatore, il servo motore muove verso il basso o verso l'alto la sonda permettendo alla stessa di misurare la temperatura di ambienti acquiferi, suolo, ecc...

## **Il software di PLUTO**

Il software utilizzato dal team informatico per la programmazione del rover è  **MBLOCK** , una versione personalizzata di  **Scratch 2.0** , ideale per semplificare la programmazione grafica. In questo modo, i nostri esperti hanno potuto utilizzare le

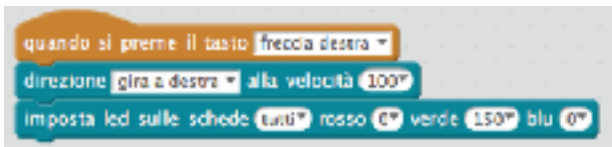



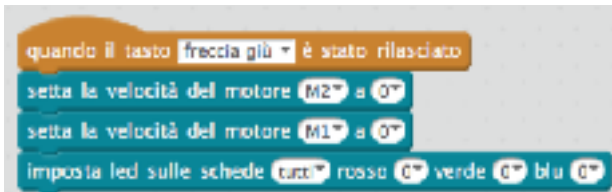


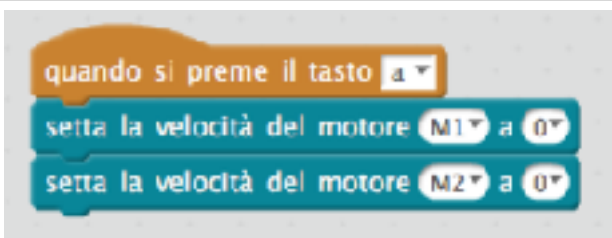
conoscenze acquisite durante le lezioni di coding con Scratch e sviluppare ulteriormente le proprie competenze scientifiche.

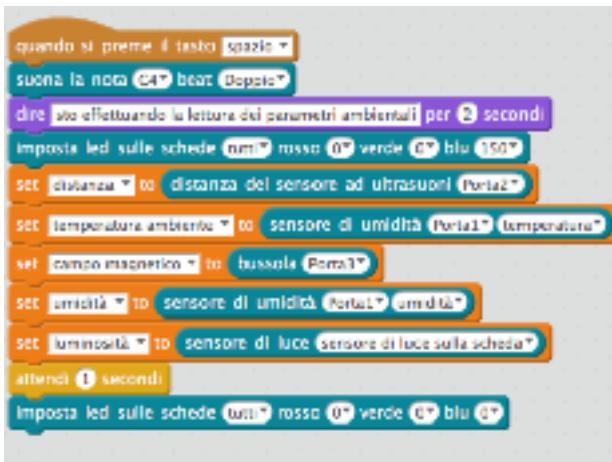


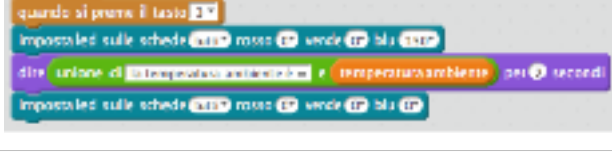
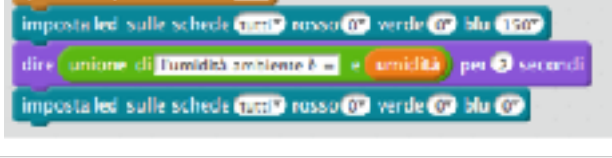
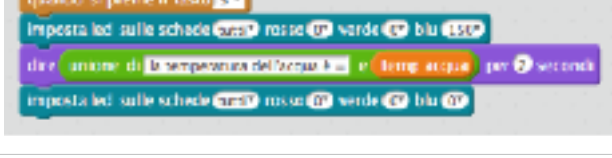

Attraverso l’uso di questo software, PLUTO è stato programmato per **muoversi** su Pandora utilizzando i **4 tasti freccia presenti sulla tastiera del notebook**.

In aggiunta alcuni tasti sono stati utilizzati per la raccolta dei dati provenienti dai sensori di PLUTO.

Vediamo le varie parti del programma e le corrispondenti spiegazioni.

<p>quando si preme il tasto 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>imposta led sulle schede tutti rosso 150 verde 0 blu 0</li> <li>setta l'angolo del servo Porta4 Slot1 a 90</li> <li>imposta led sulle schede tutti rosso 0 verde 0 blu 0</li> <li>di' sei sicuro di voler proseguire? Se si premi n per 1 secondi</li> <li>arresta questo script</li> </ul>	<p>questo script permette di alzare la sonda di temperatura e preparare il rover per la successiva misura di temperatura.</p>
<p>quando si preme il tasto m</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>imposta led sulle schede tutti rosso 150 verde 0 blu 0</li> <li>di' attendi fino a quando il led rosso si spegne per 3 secondi</li> <li>setta l'angolo del servo Porta4 Slot1 a 90</li> <li>set temp acqua in temperatura Porta4 Slot2 °C</li> <li>imposta led sulle schede tutti rosso 0 verde 0 blu 0</li> <li>arresta questo script</li> </ul>	<p>questo script permette eseguire l’inserimento della sonda di temperatura in ambienti acquiferi e registrare la misura di temperatura. La misura è preceduta dall’accensione di led di colore rosso</p>
<p>quando il tasto p è stato rilasciato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>per sempre             <ul style="list-style-type: none"> <li>set distanza to distanza del sensore ad ultrasuoni Porta2</li> <li>se distanza &lt; 15 allora                     <ul style="list-style-type: none"> <li>suona la nota C4 beat Ottavo</li> <li>imposta led sulle schede tutti rosso 150 verde 0 blu 0</li> <li>setta la velocità del motore M2 a 0</li> <li>setta la velocità del motore M1 a 0</li> <li>di' pericolo per 0.5 secondi</li> <li>imposta led sulle schede tutti rosso 0 verde 0 blu 0</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	<p>questo script controlla la distanza tra PLUTO e eventuali oggetti presenti sulla sua strada. Se PLUTO si avvicina a meno di 15 cm, il rover si blocca automaticamente emette un suono di pericolo e accende i led di colore rosso.</p>
<p>quando si preme il tasto freccia sinistra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>direzione gira a sinistra alla velocità 100</li> <li>imposta led sulle schede led sinistra rosso 0 verde 150 blu 0</li> </ul>	<p>Alla pressione del tasto “freccia sinistra” sulla tastiera, questo script muove PLUTO verso sinistra</p>
<p>quando il tasto freccia sinistra è stato rilasciato</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>setta la velocità del motore M2 a 0</li> <li>setta la velocità del motore M1 a 0</li> <li>imposta led sulle schede tutti rosso 0 verde 0 blu 0</li> </ul>	<p>Quando il tasto “freccia sinistra” viene rilasciato, questo script blocca il rover</p>


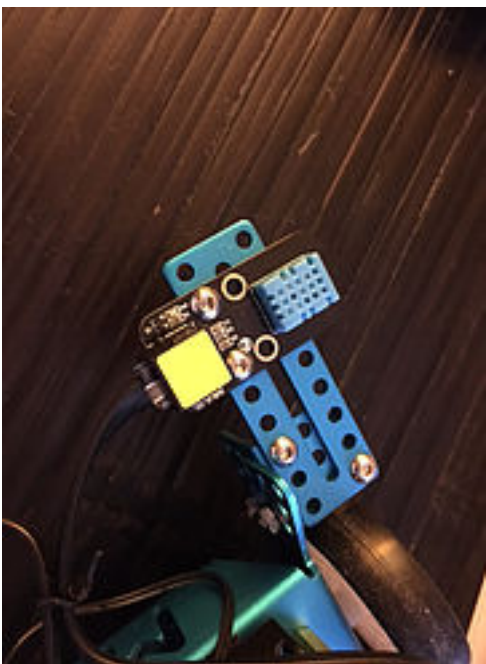
	<p>Alla pressione del tasto “freccia destra” sulla tastiera, questo script muove PLUTO verso destra</p>
	<p>Quando il tasto “freccia destra” viene rilasciato, questo script blocca il rover</p>
	<p>Alla pressione del tasto “freccia su” sulla tastiera, questo script muove PLUTO in avanti</p>
	<p>Quando il tasto “freccia su” viene rilasciato, questo script blocca il rover</p>
	<p>Quando il tasto “freccia giù” viene rilasciato, questo script blocca il rover</p>
	<p>Alla pressione del tasto “freccia giù” sulla tastiera, questo script muove PLUTO indietro</p>
	<p>Quando viene premuto il tasto “n”, lo script fa alzare la sonda di temperatura tramite l’azione sul servo motore.</p>
	<p>Quando si preme il tasto “a”, lo script ferma il rover</p>

	<p>Quando si preme il tasto “spazio”, lo script comunica a tutti i sensori che devono essere registrati i parametri ambientali. la lettura è preceduta da emissione di un suono e accensione dei led.</p>
	<p>Quando viene premuto il tasto “1” viene letto il sensore LUMINOSITA’</p>
	<p>Quando viene premuto il tasto “2” viene letto il sensore CAMPO MAGNETICO</p>
	<p>Quando viene premuto il tasto “3” viene letto il sensore TEMPERATURA AMBIENTE</p>
	<p>Quando viene premuto il tasto “4” viene letto il sensore UMIDITA’</p>
	<p>Quando viene premuto il tasto “5” viene letto il sensore TEMPERATURA ACQUA/TERRENO</p>
	<p>Quando viene premuto il tasto “6” viene misurata la distanza tra PLUTO e l’oggetto più vicino</p>

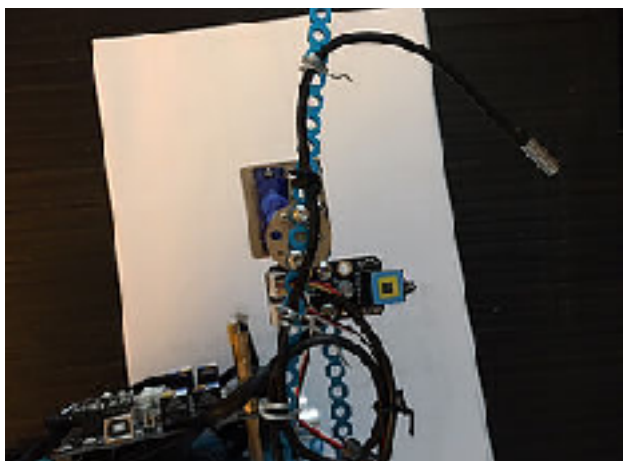
## Eventuali misure e risultati ottenuti

Le misure effettuate durante la fase di progettazione saranno pubblicare sul sito di riferimento del progetto. [massimobubaniwixsite.com/scienzelab](http://massimobubaniwixsite.com/scienzelab).

**Foto (con breve didascalia)**

	<p>il sensore di campo magnetico alloggiato nella parte posteriore del rover</p>
	<p>il sensore di umidità e temperatura ambiente alloggiato anch'esso nella parte posteriore el rover.</p>





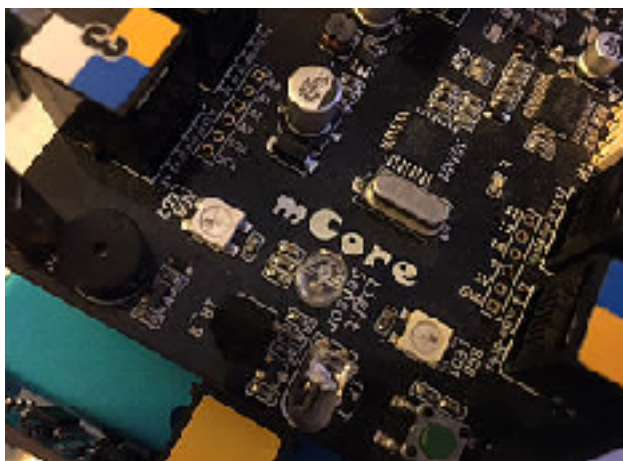
sonda di temperatura gestita dal servomotore alloggiato nella parte anteriore del rover



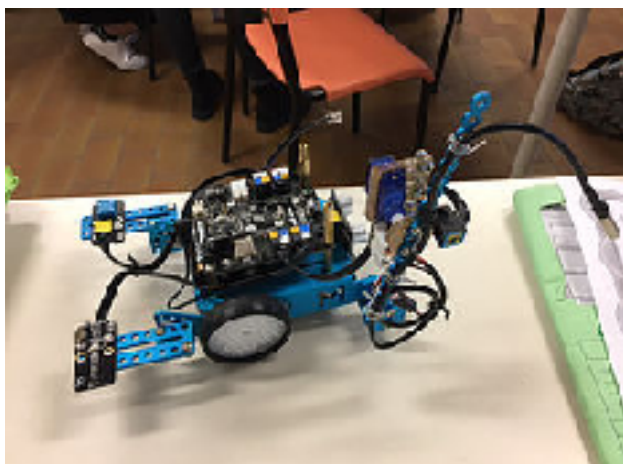
senso di distanza ad ultrasuoni alloggiato nella parte anteriore del rover



particolare del servo motore che gestisce la sonda di temperatura



senso di luminosità integrato nella scheda MCORE



il rover completo in ogni sua parte

## BIBLIOGRAFIA

- I. manuale MBLOCK per la programmazione in linguaggio Scratch adattato al rover MBOT
- II. manuale MBLOCK per la programmazione di tutti i sensori ambientali utilizzati
- III. appunti del prof. Bubani sulla vita extraterrestre
- IV. appunti del prof. Bubani sulle grandezze fisiche e le loro misurazioni
- V. Lezioni tratte da “astrobiology math” manuali della MASA education
- VI. Exoplanet - manuale scaricato dal sito della NASA education

**Scuola: IC ANTONIO PISANO DI CALDIERO (Caldiero) - scuola secondaria di primo grado di Belfiore**

**Docente referente:** Prof. Massimo Bubani

**Numero studenti:** 7

**Elenco studenti e classe di riferimento:**

Elisabetta Castegini	III B
Rachele Civiero	III B
Frigo Margherita	III B
Anna Lovison	III B
Andrea Chiecchi	III B
Enrico Morini	III B
Carlo Molinaroli	III B