

Robot @Verdeto

seconda vacanza scientifica



Realizzato con il cuore da:
Paolo Rossetti
in collaborazione con Umberto Cannella,
Jacopo Ghillani, Don Pietro Cesena,
Daniela Scotti e Giovanni Mandelli

© 2017 Copyright

Associazione di promozione sociale BRT Be Ready To – La forma del Cuore e Parrocchia Santi Angeli Custodi di Borgotrezza
Stampato in autonomia per i partecipanti alla seconda vacanza estiva “Robot @Verdeto” in 40 copie.

PROGRAMMA della Vacanza	4
Seconda Vacanza Scientifica – Il tema: Destinazione Marte	7
I principi che ispirano la nostra vacanza	7
Marte – oltre il pianeta	8
Il pianeta Marte	9
Missioni passate	10
Missioni in corso	11
Andare su Marte tornare a casa: atterrare e ripartire	12
I veicoli spaziali	12
Il Mars Science Laboratory	13
Il viaggio verso Marte	15
L'atterraggio	15
Il decollo da Marte	16
Le tre leggi di Newton	17
Film - The Martian: Il sopravvissuto	19
Thymio il robot educativo	21
Programmazione Thymio con Visual Programming Language	24
I blocchi di programmazione VPL – Blocchi BASE	25
I blocchi di programmazione VPL – Blocchi AVANZATI	26
Terreno, Acqua e Coltivazione	27
Acqua su Marte	27
Visita ai laboratori scientifici di analisi di MCM Ecosistemi	28
Dott. Paolo Manfredi – MCM Ecosistemi	29
Vita su Marte	29
Energia: fotovoltaico e induzione	30
Energia solare e pannelli fotovoltaici	30
Induzione - Caricatori wireless e trasmissione dell'energia senza fili	31
La superconduttività	32
Prof. Lucio Rossi – CERN	32
Comunicazione: i codici	33
Imparare a contare	33
Istruzioni	33
Il Codice MORSE	36
R2T2 (Remote Rescue Thymio II)	37
Prof. Francesco Mondada – EPFL	38
Risorse a disposizione	39
Quesiti scientifici	40
Risposte ai quesiti scientifici	41
Vuoi diventare astronauta?	43
Lo smartphone in vacanza	44
Scienza e fede. I libri sapienziali nella Bibbia	45
Strumenti Utili	48
Scheda Atterraggio Morbido	48
Istruzioni per costruire il veicolo a razzo	49
Bibliografia e Siti di riferimento per chi vuole approfondire	51
Dietro le quinte...	54

PROGRAMMA della Vacanza

Domenica 2 luglio 2017

ORA	Attività	Dove	Chi
17:30	Arrivo e sistemazione bagagli nelle camere	Maschi Canonica Femmine Sottotetto	Jacopo
	Pagamento quote, consegna e identificazione PC	Tavolo accoglienza	Paolo + Aiuto
	Giro di ambientazione x genitori e figli	Locali Verdeto	Don Pietro
19:00	Benvenuto e saluto ai genitori	Anfiteatro	Tutti
19:30	Cena	Sala da pranzo	
20:45	Gioco di presentazione - formazione squadre e giochi	ex-Teatrino	Jacopo e Paolo
23:00	Buona notte	Maschi Canonica Femmine Sottotetto	tutti

Lunedì 3 luglio – Andare su Marte

ORA	Attività	Dove	Chi
8:00	Sveglia		
8:30	Colazione - Igiene personale e riordino	Sala Pranzo	
9:00	Lettura del Mattino LUNEDI	Anfiteatro	Don Pietro
9:20	Il tema della vacanza: Il Pianeta Marte: Trivial con Thymio Esploratore.	ex-Teatrino	Paolo e Umberto
10:45	Merenda e Ripresa attività: Scatola risorse e VideoLOG	Tavolaccio	Jacopo e Paolo
13:00	Pranzo	Sala Pranzo	
14:00	Gioco scientifico esperimenti a squadre Atterraggio Soft	Teatrino x spiegazione poi all'aperto	Paolo e Umberto
16:30	Gioco scientifico esperimenti a squadre Razzi	Teatrino x spiegazione poi all'aperto	Paolo e Umberto
19:30	Cena e VideoLOG	Sala Pranzo	
21:00	Film The Martian	ex-Teatrino	
23:00	Buona notte	Maschi Canonica Femmine Sottotetto	

Martedì 4 - Abitare su Marte: Terra e Acqua

ORA	Attività	Dove	Chi
8:00	Sveglia		
8:30	Colazione - Igiene personale e riordino	Sala Pranzo	
9:00	Lettura del Mattino MARTEDI	Anfiteatro	Don Pietro
9:30	Programmazione Thymio	ex-Teatrino	Paolo
11:30	Merenda e poi Sfida recupero campione terreno con Thymio	Tavolaccio	Paolo
13:00	Pranzo	Sala Pranzo	
14:00	Parco Acquatico RiverPark	Ritrovo Anfiteatro	Jacopo
19:30	Cena e VideoLOG	Sala Pranzo	
21:00	MCM Ecosistemi - Analisi dei campioni	ex-Teatrino Anfiteatro	Dr. Manfredi
23:00	Buona notte	Maschi Canonica Femmine Sottotetto	

Mercoledì 5 - Energia

ORA	Attività	Dove	Chi
8:00	Sveglia		
8:30	Colazione - Igiene personale e riordino	Sala Pranzo	
9:00	Lettura del Mattino MECCOLEDI	Anfiteatro	Don Pietro
9:30	Energia Fotovoltaico e Induzione	ex-Teatrino	Umberto
11:30	Merenda - Sfida programmazione carica Thymio	Tavolaccio	Paolo
13:00	Pranzo	Sala Pranzo	
14:00	Prof. Lucio Rossi - videoconf	ex-Teatrino	
16:30	Merenda - Gioco o circuito a induzione	ex-Teatrino + Tavolaccio	Umberto
19:30	Cena e VideoLOG	Sala Pranzo	
21:00	Escape Game	ex-Stalla	Jacopo
23:00	Buona notte	Maschi Canonica Femmine Sottotetto	

Giovedì 6 - Codici e comunicazione

ORA	Attività	Dove	Chi
8:00	Sveglia		
8:30	Colazione - Igiene personale e riordino	Sala Pranzo	
9:00	Lettura del Mattino GIOVEDÌ	Anfiteatro	Don Pietro
9:30	Codici di comunicazione	ex-Teatrino	Paolo
10:45	Merenda - sfida programmazione codice	Tavolaccio	Paolo
13:00	Pranzo	Sala Pranzo	
14:00	Giochi	Ritrovo Anfiteatro	Giovanni
16:30	Merenda e passeggiata		Daniela
19:30	Pizzata robotica e Videoriprese	Sala Pranzo	
21:00	Giochi, musica e creazione video da video LOG		
	Buona notte	Maschi Canonica Femmine Sottotetto	

Venerdì 7 - R2T2 Avventura

ORA	Attività	Dove	Chi
8:00	Sveglia		
8:30	Colazione - Igiene personale e riordino	Sala Pranzo	
9:00	Lettura del Mattino VENERDÌ	Anfiteatro	Don Pietro
9:30	Preparazione a R2R2	ex-Teatrino	Paolo
10:00	R2T2	Tavolaccio e exTeatrino	Paolo
13:00	Pranzo	Sala Pranzo	Tutti
14:00	Presentazione video e racconti	ex-Teatrino	Tutti
15:30	PARTENZA		

Seconda Vacanza Scientifica – Il tema: Destinazione Marte

Abbiamo scelto un tema di estrema attualità che ci può offrire innumerevoli spunti di divertimento e per apprendere qualcosa.

Andare su Marte è certamente la missione più ambiziosa e complessa per la tecnologia del nostro secolo.

Questo tema e questa vacanza sono state pensate per dar modo di vivere insieme e confrontarci su temi scientifici e di vita e speriamo per trasmettervi dei valori che guidano le nostre esistenze e speriamo anche le vostre in futuro.

Come tutte le vacanze siamo tutti protagonisti. Ognuno di noi porterà le proprie esperienze, le proprie passioni e cercheremo di farvi vivere molte avventure ed incontrare persone diverse, programmare dei piccoli robot e cercare di mettere al lavoro il nostro cervello.

Per stare insieme al meglio ci daremo delle regole e condivideremo dei valori. Alcuni di questi ve li presentiamo qui di seguito.

I principi che ispirano la nostra vacanza

Errore

Sbagliare qui non è un problema! La robotica educativa celebra l'errore. Sbagliando si impara. E si inventa! Come abbiamo letto nella Grammatica della Fantasia di Gianni Rodari e stampato sulla maglietta per la prima edizione della vacanza scientifica a Verdeto. Qui impariamo facendo errori, formulando ipotesi, cercando di affrontare come possiamo un problema, una sfida, un gioco e cercando di migliorare sempre. Nessuno giudica. Tutti sono chiamati a impegnarsi. Nessuno darà un voto. Come nella vita, qui una cosa o funziona o non funziona. Punto. Magari non abbiamo ancora trovato la soluzione. Ma ci stiamo lavorando!

Collaborazione e cooperazione

Collaborare significa avere uno spirito ed un obiettivo comune. Cooperare significa sapersi dividere il lavoro all'interno delle squadre e tra squadre per affrontare un problema che vogliamo risolvere. Queste due competenze diventano sempre più importanti di questi tempi. Le missioni spaziali ci insegnano che è fondamentale collaborare e che è vitale imparare a lavorare assieme. A risolvere insieme problemi complessi e darci una mano! A incontrarci. Nello spazio senza queste competenze si muore. Ma anche sul pianeta Terra chi non sa collaborare e cooperare si perde davvero molto isolandosi.

Scoperta e curiosità

Essere curiosi dà sapore alla vita. Quando smetti di essere curioso in fondo inizi a morire diceva Aristotele un filosofo dell'antica Grecia. Albert Einstein diceva di non possedere speciali talenti ma di esser dotato di una incredibile curiosità. La scienza è solo un modo per organizzare la propria curiosità. Noi speriamo tanto che tu sia curioso. Cercheremo di nutrire la tua curiosità. Non sappiamo tutte le risposte ma le cerchiamo!

Tenacia e adattamento

Credo che il messaggio più importante sia quello di diventare tenaci, di desiderare con ostinazione di superare voi stessi, di provarci sempre e di non mollare mai. Raggiungere la Luna, andare su Marte sono sfide al limite della follia. Ma sono questi sogni che da sempre muovono l'umanità. La capacità di adattarsi per sopravvivere e per raggiungere e realizzare quello per cui ciascuno di noi è stato creato sono dei valori che vorremmo trasmettere in questa avventura.

Frugalità

Ed infine elogiame la capacità di non sprecare. Di usare quello che serve per uno scopo. Vogliamo lasciare il mondo un pò meglio di come lo abbiamo trovato sapendo che le risorse sono sempre limitate.

Marte – oltre il pianeta

Ben prima che le **sonde Viking** ci fornissero informazioni sul pianeta Marte era ben presente nella storia dell'umanità.

I **abilonesi** chiamavano Marte **Nergal**, il **dio del fuoco, della guerra** e delle pestilenze rappresentato come un **uomo-leone**.

Gli **Induisti** riferivano a Marte la dea **Mangala**, nata dal sudore di Shiva.

In **sanscrito** il nome di Marte è **Angaraka, dio della guerra**.

Gli **egiziani** chiamavano Marte **Horus** sull'Orizzonte o Horus il rosso.

La città **Il Cairo**, capitale dell'Egitto, **deve il suo nome al pianeta Marte: Al Qahira**, un nome antico del pianeta.

I **cinesi** ed i **coreani** videro in Marte la stella di fuoco e lo associarono a **guerra e omicidi** e al quinto elemento della mitologia cinese: il **fuoco**.

Il greco **Platone** chiamava Marte **Ares, il figlio di Zeus e Hera**.

Due dei **tre figli di Ares** erano **Phobos** (paura) e **Deimos** (terrore) che hanno dato poi il nome alle due lune del pianeta Marte.

I **romani** adottarono le divinità della Grecia e chiamarono Ares con il nome di **Marte che con la dea vestale Rea-Silvia generò due figli Romolo e Remo** che fondarono Roma. Pertanto i romani si chiamavano tra loro figli di Marte.

Il mese di **marzo**, il giorno di **martedì**, i nomi **Marco, Marcello, Martino**, il pianeta Marte, il popolo dei **Marsi** e il loro territorio Martia Antica (l'odierna **Marsica**) devono a Marte il loro nome.

Gli antichi monumenti rappresentano il dio Marte in maniera piuttosto uniforme; quasi sempre **Marte** è raffigurato con indosso **l'elmo**, la **lancia** o la spada e lo **scudo**. È raffigurato a piedi o su un carro trainato da due cavalli imbizzarriti, ma ha sempre un **aspetto combattivo**.

Marte è vicino alla terra ed è anche visibile ad occhio nudo. Per questo è noto sin dai tempi antichi.

La **distanza** tra il pianeta **Marte** e la **Terra varia ogni due anni**.

E così anche la sua visibilità di conseguenza.

Quando è nella sua orbita alla massima distanza dalla terra si trova a circa 250 milioni di miglia, quando **più vicino si trova a 35 milioni di miglia** e diventa molto visibile, **dopo la Luna e il pianeta Venere è il pianeta più visibile di notte**.

A rendere il suo comportamento speciale vi è anche il fatto che il pianeta Marte talvolta mostra un movimento retrogrado.

Forse è per il suo colore, la sua visibilità ad occhio nudo e per le sue caratteristiche di movimento questo pianeta ha sempre avuto un grande effetto sull'umanità.



Il pianeta Marte

Marte viene spesso chiamato il '**pianeta rosso**' perché nel cielo notturno appare come una stella arancione-rossa. Il colore spinse gli antichi greci e romani a chiamarlo come il loro dio della guerra.

Oggi, grazie ai satelliti esplorativi e scientifici, sappiamo che l'aspetto del pianeta è dovuto alla prevalenza della ruggine nelle rocce marziane.

Marte è il **quarto pianeta** a partire dal Sole.

Il **sol**, ovvero il **giorno marziano**, è assai vicino al giorno terrestre, con una durata media di **24 ore, 39 minuti e 35 secondi**.

L'estensione della **superficie di Marte** è pari a circa il **28,4% di quella terrestre**.

L'inclinazione assiale di Marte è pari a 25,19°; quella terrestre vale 23,44°. Marte gode pertanto di un ciclo delle stagioni del tutto analogo a quello terrestre, sebbene la loro durata sia quasi doppia, poiché l'anno marziano corrisponde ad 1,88 anni terrestri.

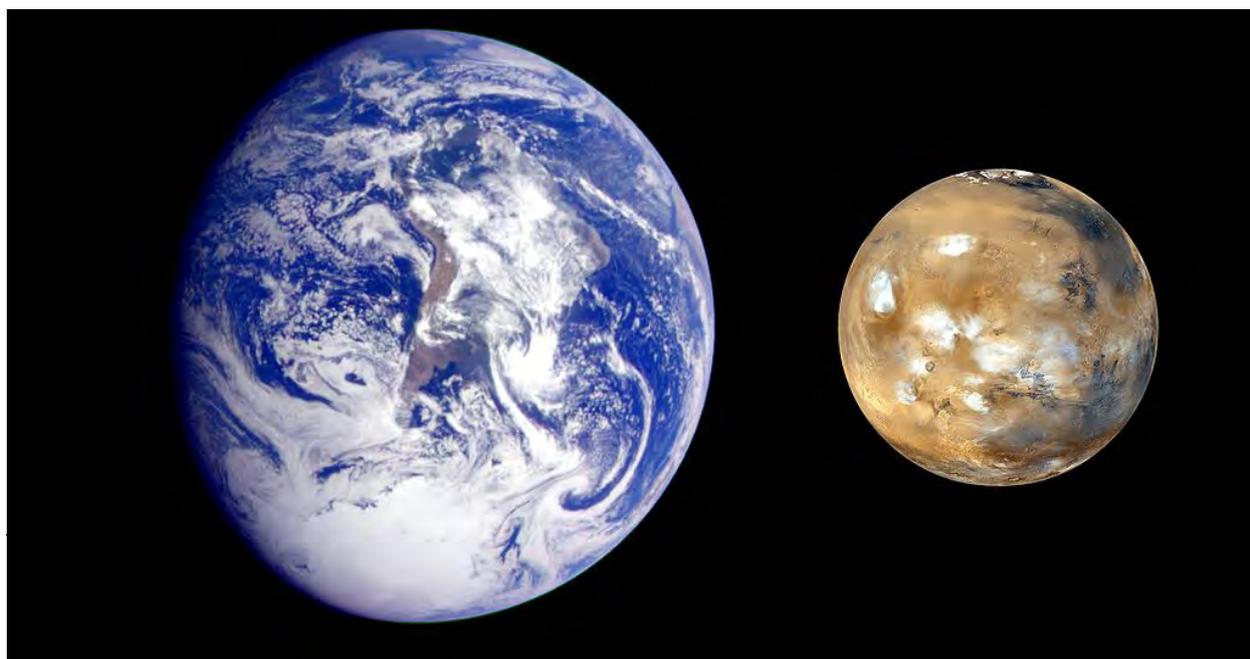
Orbita attorno al Sole a una **distanza media di 228 milioni di km**, una volta e mezzo la distanza della Terra, quindi eventuali visitatori umani lo troverebbero molto freddo.

Sebbene le estati nei pressi dell'equatore possano essere piuttosto tiepide, la **temperatura media è di 63 gradi Celsius sotto lo zero**, simile agli inverni in Antartide. Inoltre, le notti possono essere freddissime.

I primi uomini su Marte dovranno affrontare anche altri problemi. **L'aria** è circa **100 volte meno densa** rispetto alla Terra ed è composta per la maggior parte da **diossido di carbonio (CO₂)**. Gli esploratori umani dovranno indossare maschere a ossigeno e tute speciali ogni volta che usciranno dalle proprie abitazioni sigillate.

Le **violente tempeste** che colpiscono il pianeta possono sollevare grosse nubi di polvere. A volte queste nubi si estendono con tale rapidità sull'intero pianeta da nascondere alla vista tutta la superficie.

All'osservazione, Marte presenta delle variazioni di colore, imputate inizialmente alla presenza di vegetazione stagionale, che al variare dei periodi dell'anno cambiava di colore. Tuttavia, le osservazioni spettroscopiche dell'atmosfera avevano da tempo fatto abbandonare l'ipotesi che vi potessero essere mari, canali e fiumi oppure



un'atmosfera sufficientemente densa. Il colpo di grazia a questa ipotesi fu dato dalla missione **Mariner 4** che nel **1965** mostrò un **planeta desertico e arido**, caratterizzato da tempeste di sabbia periodiche e particolarmente violente. La speranza che Marte possa accogliere la vita è tuttavia stata ripresa in considerazione da quando il modulo **Phoenix Mars Lander** ha scoperto **acqua sotto forma di ghiaccio**, il 31 luglio **2008**.

Attorno a Marte orbitano **due satelliti naturali, Phobos e Deimos**, di piccole dimensioni e dalla forma irregolare, probabilmente due asteroidi catturati dal suo campo gravitazionale.

Marte prende il nome dall'omonima divinità della mitologia romana.

Il **simbolo astronomico** del pianeta è la rappresentazione stilizzata dello scudo e della lancia del dio.



Numerose sono state le missioni verso Marte intraprese dall'Unione Sovietica, Stati Uniti, Europa e Giappone per studiarne la geologia, l'atmosfera e la superficie. Circa i due terzi delle missioni tuttavia sono risultate degli insuccessi costituiti da perdite e da vari inconvenienti tecnici.

Missioni passate

Il **primo successo** si ebbe nel **1964** con il passaggio in prossimità di Marte del **Mariner 4** della NASA.

Il **primo atterraggio** invece avvenne nel **1971** grazie ai **sovietici Mars 2 e Mars 3** che però persero i contatti con la Terra pochi minuti dopo.

In seguito fu creato il programma **Viking** del **1975** lanciato dalla NASA che consisteva in due satelliti orbitanti con un modulo di atterraggio che raggiunsero il suolo nel 1976.

Il Viking 1 rimase operativo per sei anni mentre il Viking 2 per tre.

Grazie alla loro attività si ebbero le prime foto a colori della superficie marziana e mappature di qualità tale da essere ancora usate.

Nel 1988 i moduli sovietici Phobos 1 e 2 furono inviati per lo studio di Marte e delle sue due lune.

Si perse il segnale di Phobos 1 mentre era in viaggio e Phobos 2 riuscì a inviare foto del pianeta e di Phobos ma si guastò giusto prima di liberare due sonde sulla luna.

Non ha avuto miglior sorte la missione Phobos-Grunt lanciata nel novembre del 2011 e precipitata a terra nel gennaio successivo, dopo che problemi tecnici occorsi subito dopo l'immissione in orbita terrestre bassa hanno impedito la prosecuzione del viaggio verso il suo obiettivo.

Dopo il fallimento nel 1992 del Mars Observer, la NASA nel 1996 inviò il **Mars Global Surveyor**.

La missione di **mappatura** fu un completo successo e si concluse nel 2001. I contatti si interruppero nel novembre del 2006 dopo 10 anni nell'orbita marziana.

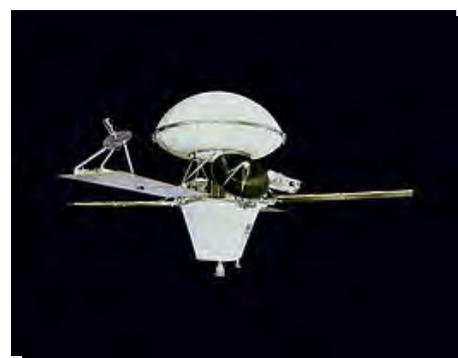
Un mese dopo il lancio del Surveyor, la NASA lanciò il **Mars Pathfinder** che trasportava il robot da esplorazione Sojourner che ammartò nell'Ares Vallis.

Anche questa missione fu un successo e divenne famosa per le immagini che inviò sulla Terra.

Il **Phoenix Mars Lander**, lanciato il 4 agosto **2007**, raggiunse il polo nord marziano il 25 maggio 2008. Il modulo era dotato di un braccio meccanico con un raggio d'azione di 2,5 metri in grado di scavare per 1 metro nel suolo e disponeva inoltre di una telecamera in miniatura che il 15 giugno 2008 scoprì una sostanza che si rivelò essere acqua.

La missione si concluse con la perdita definitiva di ogni contatto, al sopraggiungere della stagione invernale marziana.

Tra il 2007 ed il 2011, l'ESA e la Russia condussero una **simulazione del viaggio umano verso Marte e ritorno**, nell'ambito del progetto **Mars-500**.



Nel 2001 la NASA inviò il satellite **Mars Odyssey**. Il satellite, dotato di uno spettrometro a raggi gamma, ha identificato grandi quantità di idrogeno nella regolite marziana. Si ritiene che l'idrogeno fosse contenuto in ampi depositi di ghiaccio. La missione scientifica della sonda terminò nel 2010 e da allora è utilizzato come satellite di collegamento nelle comunicazioni tra le missioni sulla superficie del pianeta ed i centri di controllo a terra.

Nel 2003 l'ESA lanciò il **Mars Express Orbiter** assieme al modulo di atterraggio Beagle 2 che venne dichiarato perso agli inizi del febbraio 2004. La squadra del Planetary Fourier Spectrometer, alloggiato nel satellite, scoprì il metano su Marte. Nel giugno 2006 l'ESA inoltre annunciò l'avvistamento di **aurore sul pianeta**. Il 12 agosto 2005 fu la volta del Mars Reconnaissance Orbiter della NASA che arrivò a destinazione il 10 marzo 2006 per una missione di due anni. Tra gli obiettivi c'era la mappatura del terreno marziano e delle condizioni atmosferiche per trovare un luogo di atterraggio adatto alle prossime missioni



Missioni in corso

I due rover gemelli **Spirit** (MER-A) e **Opportunity** (MER-B), lanciati dalla NASA, raggiunsero il suolo marziano con successo nel gennaio **2004**.

Tra le scoperte principali si ha la **prova definitiva dell'esistenza di acqua** allo stato liquido nel passato, grazie al ritrovamento delle sue tracce in entrambi i punti di atterraggio.

I diavoli di sabbia e le forti correnti inoltre hanno allungato la vita dei rover grazie alla continua pulizia dei loro pannelli solari.

Il 22 marzo 2010 si persero i contatti con Spirit, **Opportunity** è invece, al **2016, ancora attivo**.

Il 6 agosto 2012 atterrò su Marte il rover **Curiosity**, il maggiore per dimensioni e complessità tecnologica sviluppato dalla NASA, con l'**obiettivo di investigare** sulla passata e presente **capacità del pianeta di sostenere la vita**.

La sonda ha trovato **acqua, zolfo e sostanze clorurate** nei primi campioni di suolo marziano, a testimonianza di una chimica complessa.

La **Mars Orbiter Mission** fu la prima missione per l'esplorazione di Marte dell'Indian Space Research Organisation (ISRO). Il vettore fu lanciato il 3 novembre 2013 per raggiungere l'orbita marziana il 24 settembre 2014.

La missione fu ideata per sviluppare le tecnologie necessarie per la **progettazione, programmazione, gestione e controllo di una missione interplanetaria**.

La sonda **MAVEN** fu lanciata con successo il 18 novembre 2013 con un razzo vettore, per inserirsi in una orbita ellittica attorno a Marte il 16 settembre del 2014, ad una altezza compresa tra 90 miglia (145 km) e 3 870 miglia (6 228 km) dalla superficie.

Il 14 marzo **2016** l'ESA ha lanciato il **Trace Gas Orbiter** (TGO) e il Lander **Schiaparelli**, parte della missione ExoMars, un progetto in cui l'Italia risulta essere il primo finanziatore e italiana è anche molta della tecnologia di bordo.

Il Lander Schiaparelli ha tentato, senza successo, di atterrare il 16 ottobre dello stesso anno.

Andare su Marte tornare a casa: atterrare e ripartire

I veicoli spaziali

Un veicolo spaziale è un veicolo progettato per essere lanciato nello spazio.

Può essere utilizzato per **osservare** la Terra, per la **comunicazione**, la navigazione e le **esplorazioni** spaziali. Alcune veicoli spaziali sono pensati per essere "abitati" dall'uomo durante i voli nello spazio, mentre altri trasportano i materiali che occorrono sulle stazioni spaziali.

Visto che non c'è aria nello spazio, **un veicolo spaziale può avere più o meno qualsiasi forma**. Le dimensioni, invece, rappresentano un problema maggiore. Il veicolo spaziale deve poter rientrare nella carenatura del missile. Inoltre, il missile deve avere abbastanza potenza da portarlo in orbita.

Il primo satellite del mondo, lo Sputnik, pesava 83,6 kg ed era grande come un palla da basket. I **moderni satelliti** per le telecomunicazioni **possono pesare più di 6 tonnellate** (6.000 kg).

I moduli utilizzati per costruire le stazioni spaziali sono ancora più grandi. L'ATV (**Automated Transfer Vehicle**) dell'ESA **pesa 20 tonnellate** e può trasportare fino a 9 tonnellate di carico ed esperimenti fino alla Stazione Spaziale Internazionale.

La **forma** di un veicolo spaziale **dipende** principalmente dal fatto che **debba ruotare o no** nello spazio.

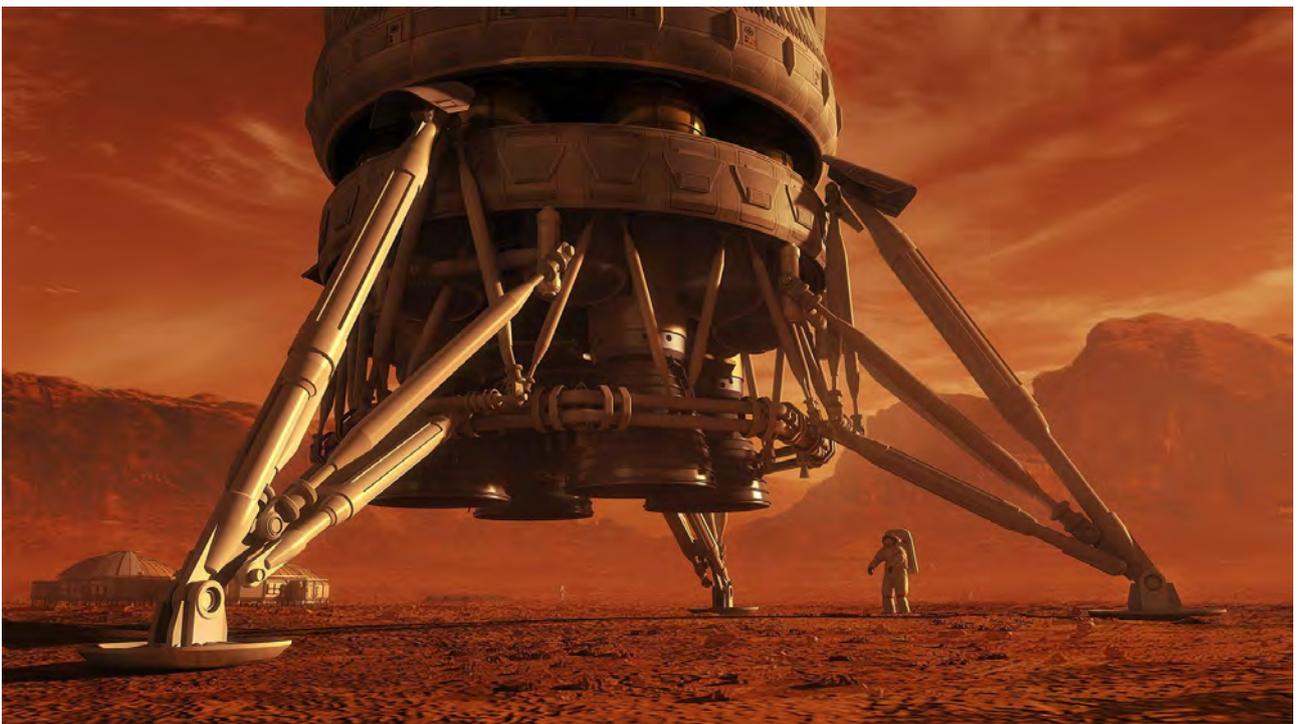
Alcuni satelliti, come Meteosat, ruotano e hanno quindi una forma a tamburo.

Ma la **maggior parte** dei satelliti di oggi è di **forma quadrata e non ruota**. I loro strumenti di bordo, come le telecamere, rimangono rivolti nella stessa direzione per la maggior parte del tempo.

Alcuni trasportano grandi 'ali', cioè pannelli solari, che trasformano la luce del Sole in elettricità, e girano in modo da puntare sempre verso il Sole.

I **satelliti** più **piccoli** spesso hanno invece **pannelli solari piatti lungo i quattro lati**.

I moduli di atterraggio sono diversi. Devono infatti sopportare un fortissimo calore mentre attraversano l'aria scendendo ad alta velocità. Ad esempio la sonda Huygens dell'ESA, atterrata su Titano, ha la forma di un disco con uno scudo termico posto anteriormente.



Il Mars Science Laboratory²

Il Mars Science Laboratory, anche conosciuto come **Curiosity** è il più noto **robot** che abbiamo mandato su Marte.

È un robottino, il termine tecnico è **rover automatico**, l'ultimo di una lunga serie di robot che sono stati inviati su Marte con il preciso compito di rispondere ad alcuni interrogativi, primo tra tutti: "Marte ospita o ha ospitato nel passato una qualche forma di vita?"

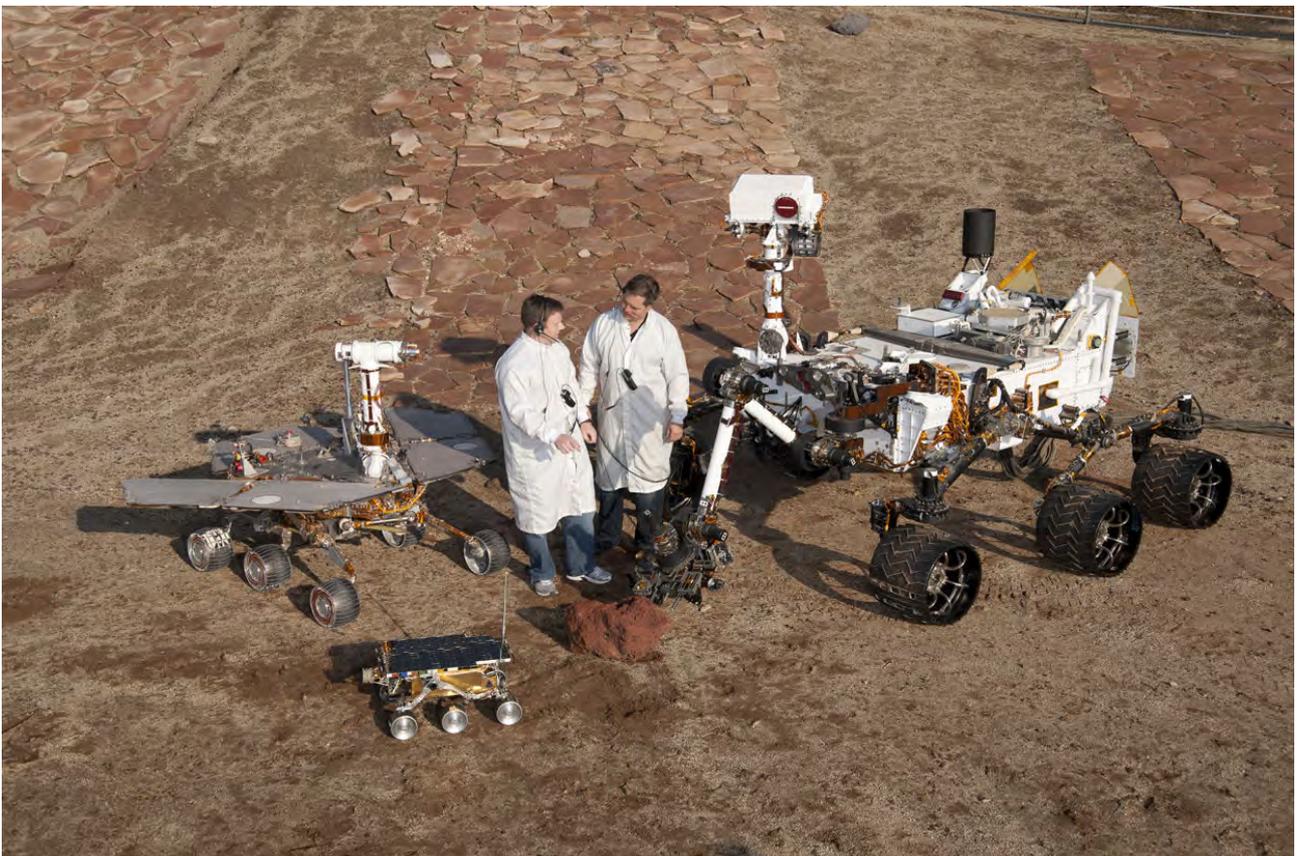
Il Curiosity è un rover dell'Agenzia spaziale americana (**NASA**).

È stato lanciato da Cape Canaveral il 26 novembre **2011**. Dopo un viaggio nello spazio durato oltre 8 mesi, il 6 agosto **2012** Curiosity si è tuffato nell'atmosfera di Marte e, con un' articolata manovra degna dei migliori astronauti, è atterrato con successo sul suolo del Cratere Gale, dove doveva rimanere in funzione per almeno un anno marziano (approssimativamente due anni terrestri).

L'obiettivo della missione è di studiare se esistono condizioni favorevoli per la vita microbica e anche di scovare eventuali tracce di vita passata.

Curiosity è un vero gigante della sua categoria. Simile a un piccolo SUV, è **lungo circa 3 metri** con un peso di **900 kg** (di cui 80 solo di strumentazione scientifica).

È due volte più lungo e cinque volte più pesante dei due famosi rover gemelli, Spirit e Opportunity, della missione NASA Mars Exploration Rovers arrivati su Marte nel 2004.



Curiosity possiede, se facciamo una analogia con un essere vivente, un corpo e degli speciali "organi".

Il corpo

Il corpo, chiamato Warm Electronics Box (WEB), è simile a un **telaio molto resistente** di un'automobile, in grado di proteggere i computer e tutto il sistema elettronico, l'equivalente del cervello e del cuore. Il corpo mantiene sotto controllo gli organi vitali e anche la temperatura "corporea".

² Fonte: <http://www.eniscuola.net/2012/10/26/la-missione-curiosity-e-lesplorazione-di-marte/>

Il cervello

Per sopravvivere su Marte ci vuole cervello, e Curiosity – è il caso di dirlo – è super intelligente. A differenza degli uomini e degli animali, il suo cervello (un computer) si trova all'interno del "busto", in un modulo chiamato Rover Compute Element (RCE). Il cervello/computer possiede una speciale memoria in grado di sopportare le radiazioni provenienti dallo spazio e di non cancellare i dati quando il rover viene spento di notte. Il sistema nervoso, che nel corpo umano gestisce l'elaborazione dei segnali bioelettrici, nel rover è rappresentato da un'interfaccia denominata BUS, che scambia dati con gli strumenti scientifici e i sensori e coordina le comunicazioni con la Terra. Il cervello registra inoltre lo stato di salute del rover, la temperatura e altri parametri vitali.

Le gambe

Curiosity possiede particolari gambe, rappresentate da **6 ruote ognuna con il proprio motore**, che gli permettono di compiere movimenti precisi lungo i tre assi, grazie anche a un particolare sistema di equilibrio, rappresentato da un'unità di misurazione inerziale (IMU). Questa unità viene usata durante gli spostamenti per assicurarsi che le traversate avvengano in sicurezza e per stimare l'inclinazione del terreno. Il rover è capace inoltre di aggirare gli ostacoli autonomamente e di variare la propria velocità a seconda delle condizioni del terreno e della visibilità, muovendosi a una velocità che può raggiungere i 90 metri all'ora in navigazione automatica. Durante i due anni di missione, percorrerà circa 6 km.

Gli occhi

Come faranno gli scienziati sulla Terra a studiare il suolo di Marte? Semplice, gli occhi di Curiosity saranno i loro occhi. E nel caso di Curiosity avranno addirittura a disposizione **17 occhi** rappresentati da **telecamere**, ognuna con specifici compiti: alcune vengono usate per la navigazione, altre per le indagini scientifiche.

Le Hazcam sono **4 paia di telecamere installate** sulle parti anteriore e posteriore del rover che utilizzano luce visibile per catturare immagini tridimensionali del terreno fino a 3 metri di distanza. Esse permettono al rover di non perdersi o di non sbattere inavvertitamente contro ostacoli imprevisti. Due paia di occhi Navcam sono installate sul montante (il "collo e la testa" del rover). La telecamera di navigazione è rappresentata da una coppia di telecamere che garantiscono una visione stereoscopica, ognuna con 45 gradi di campo visivo. Esse permettono agli scienziati e agli ingegneri sulla Terra di seguire e pianificare la navigazione. Lavorano in collaborazione con le telecamere Hazcam per evitare i pericoli, fornendo una visione complementare del terreno.

La mano

Curiosity non si limita però solo a osservare. Come un vero scienziato **preleva campioni** del suolo e **conduce analisi** chimico-fisiche del terreno. Ha, infatti, anche una mano, chiamata torretta, posta alla fine del suo braccio, che trasporta un **trapano**, un **pennello**, che serve per rimuovere la polvere di roccia prodotta da un potente **laser** in grado di polverizzare la roccia fino a 7 metri di distanza, e una **macchina fotografica** per immagini ravvicinate. Il rover possiede inoltre uno **spettrometro** in grado di analizzare la composizione chimica delle rocce e i minerali alterati dall'acqua e di rilevare composti basati sul carbonio, le sostanze organiche che rappresentano i mattoni della vita.

Un rover nucleare

Per compiere tutti i suoi esperimenti e muoversi sul solo marziano ci vuole un grande apporto di energia. Di cosa si alimenta Curiosity? Tutta l'energia necessaria a soddisfare due anni di attività sul Pianeta Rosso è fornita da un **generatore termoelettrico a radioisotopi (RTG)**, come quelli impiegati dai lontani predecessori Viking 1 e Viking 2 nel 1976. Non cercate quindi pannelli solari sul suo corpo, perché Curiosity proprio non ha bisogno dell'energia del Sole, è un rover a energia nucleare. In sostanza **l'RTG trasforma in energia elettrica il calore (energia termica) liberato dal decadimento radioattivo del plutonio-238**. Il calore in eccesso viene inoltre impiegato per mantenere i sistemi e l'elettronica a temperature ottimali.

Una piccola curiosità: Curiosity porta con sé un pezzo d'Italia, infatti, al suo interno c'è un piccolo chip che contiene l'**autoritratto di Leonardo Da Vinci e il Codice del Volo**, un omaggio al grande scienziato che per primo ha studiato e descritto il volo degli uccelli.

Il viaggio verso Marte

A causa della distanza tra Terra e Marte, la missione sarà più rischiosa e più costosa di quelle che portarono l'uomo sulla Luna. Dovranno essere preparate **scorte e carburante per un viaggio di 2-3 anni** e il veicolo spaziale dovrà possedere degli **scudi** per proteggere dalla **radiazione solare**.

L'idea più accreditata consiste in un **trasferimento** diretto, dalla durata di sei o **otto mesi**, degli astronauti dalla Terra a Marte, **senza lo scalo** sulla Luna previsto in altre proposte. Una volta **giunti su Marte**, gli astronauti dovrebbero rimanervi per circa **diciotto mesi**, in attesa dell'apertura di una nuova finestra di lancio verso la Terra.

Il **costo** della missione, che richiederebbe lo sforzo congiunto delle maggiori agenzie spaziali del mondo, è stato stimato in circa **50 miliardi di dollari** - dieci volte inferiore rispetto ai 500 miliardi di dollari preventivati dagli scienziati della NASA alla fine degli anni ottanta.

Nell'ambito del programma Aurora, **l'ESA prevede lo sbarco di uomini su Marte nel 2030**.³

L'atterraggio

In vacanza vedremo il video della NASA sull'Atterraggio del Curiosity.

Fino a oggi, l'oggetto più massiccio che abbiamo inviato alla superficie di Marte è stato il rover Curiosity, che pesava una tonnellata. Ti ricordi quanti chilogrammi equivale ad una tonnellata? Mille o cento?⁴

Far atterrare un oggetto su Marte, specialmente se pesa diverse tonnellate, non è facile come farlo sulla Terra, dove una capsula può cadere quasi letteralmente dal cielo sfruttando l'atmosfera per ridurre la velocità della sua discesa.

Su Marte, dove l'**aria è spessa un centesimo di quella della Terra**, l'impatto con l'atmosfera può farti bruciare ma non rallentare di molto la tua caduta.

Dopo 8 mesi e mezzo di viaggio nello spazio, protetto da una capsula, la più grande mai entrata nell'atmosfera di un pianeta, Curiosity ha affrontato la difficile fase dell'atterraggio. Sono bastati 420 secondi, sette minuti definiti di "terrore", per rallentare da una **velocità di ingresso** in atmosfera di **21.000 chilometri orari** fino a posarsi delicatamente nell'area del cratere di Gale, all'equatore marziano. Sono stati 7 minuti di manovre azzardate e da brivido, in cui la sonda ha dovuto auto pilotarsi, dato che **un segnale impiega circa 14 minuti per andare e tornare da Marte**, distante 250 milioni di chilometri dalla Terra. A vegliare su di lui c'erano tre sonde in orbita intorno al pianeta,

tra cui l'europea Mars Express, posizionate per riprendere i segnali della sonda in quei 7 minuti di solitudine.

Curiosity si trova all'interno della sonda, protetto da un involucro detto aeroshell.

L'attrito della sonda con l'atmosfera riduce la sua velocità. Lo scudo termico protegge la sonda da un'eventuale combustione. La velocità ora è di 2450 chilometri orari, equivalenti a Mach 2, cioè due volte la velocità del suono. Troppo veloce per atterrare.

L'atmosfera marziana non è sufficiente a rallentare la caduta. Viene, quindi, aperto un **paracadute** in grado di resistere a velocità supersoniche. Pochi istanti e viene sganciata la parte inferiore della sonda e azionato un



radar per misurare la quota in tempo reale.

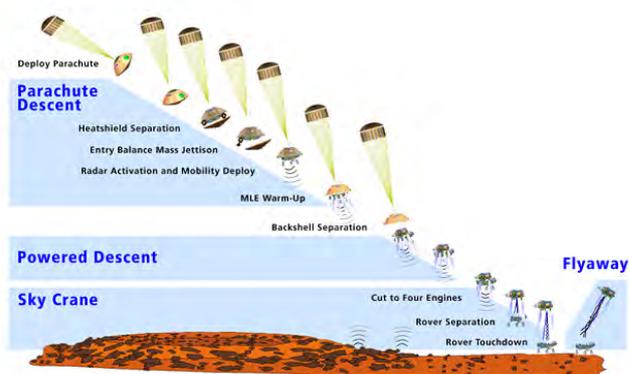
³ <http://www.esa.int/ESA>

⁴ 1 tonnellata sono mille chilogrammi – un quintale sono 100 chilogrammi.

Pochi istanti e viene sganciata la parte inferiore della sonda e azionato un radar per misurare la quota in tempo reale.

[Fonte: Simona Romaniello Astrofisica e divulgatrice scientifica]

Per capire qualcosa di più proviamo a capire cosa accade sulla terra quando cerchiamo di far atterrare qualcosa di fragile senza danneggiarlo.



Sfida atterraggio morbido

Ogni squadra avrà due missioni da compiere. Far atterrare due oggetti fragili di peso diverso:

- un uovo sodo o fresco per i più coraggiosi,
- un piatto di ceramica,

Ogni squadra è chiamata a realizzare quanto segue:

- progettare e documentare un contenitore ed un sistema di protezione degli oggetti fragili con il materiale dato
- costruire il contenitore ed il relativo sistema di protezione
- condurre l'esperimento di lancio dal punto indicato dagli educatori
- verificare le condizioni e trarre delle considerazioni su come migliorare il sistema di protezione.

Si hanno a disposizione 2 uova e due piatti per ogni squadra.

Utilizza le istruzioni nella sezione "Strumenti Utili - Atterraggio Morbido"



Il decollo da Marte

Quando parliamo di decollo da un pianeta naturalmente ci viene alla mente un razzo.

I **razzi** devono la loro applicazione scientifica al lavoro dello scienziato **Isacco Newton** (1642-1727) che organizzò la comprensione della fisica del moto in **tre famose leggi scientifiche**.

Le leggi spiegano come funzionano i razzi e perché sono in grado di portarci nello spazio.

Un insegnante russo di scuola **Konstantin Tsiolkovsky** (1857-1935) propose di esplorare lo spazio servendosi di razzi nel 1903. Viene chiamato il **padre della aeronautica moderna** per le sue intuizioni sull'utilizzo di un propellente liquido per aumentare la portata dei razzi.

In America **Robert Goddard** condusse esperimenti pratici per raggiungere altezze considerevoli e analizzò matematicamente la questione.

Un terzo pioniere fu **Hermann Oberth** in Germania. I primi razzi furono usati per scopi militari per bombardare Londra durante la seconda guerra mondiale (le famose V-2) con **Von Braun** che si studia anche a scuola.

Ma come funziona un razzo? Quali sono i principi per cui si muove?

Un **razzo** nella sua forma più semplice **è un contenitore che contiene un gas sotto pressione**. Una **piccola apertura** nel contenitore **consente al gas di uscire e questo spinge il razzo nella direzione opposta**.

Esperimento del palloncino e della corda

Ci serve un palloncino, una cannuccia, dello spago e del nastro adesivo.

Prendiamo una cannuccia di plastica. Ne tagliamo un pezzo da circa 6 cm e infiliamo un'estremità dello spago nella cannuccia. Stendiamo lo spago in linea orizzontale e fissiamolo a due punti distanti qualche metro come due sedie ad esempio. Attacciamo del nastro adesivo alla cannuccia. Riempiamo un palloncino e chiudiamolo con una molletta o teniamolo chiuso con le dita delle mani. Attacciamo il palloncino alla cannuccia con il nastro adesivo e apriamo l'apertura del palloncino. Buon divertimento!



Le tre leggi di Newton

Perché si muova il palloncino ce lo spiega Newton con le sue tre leggi sul moto.

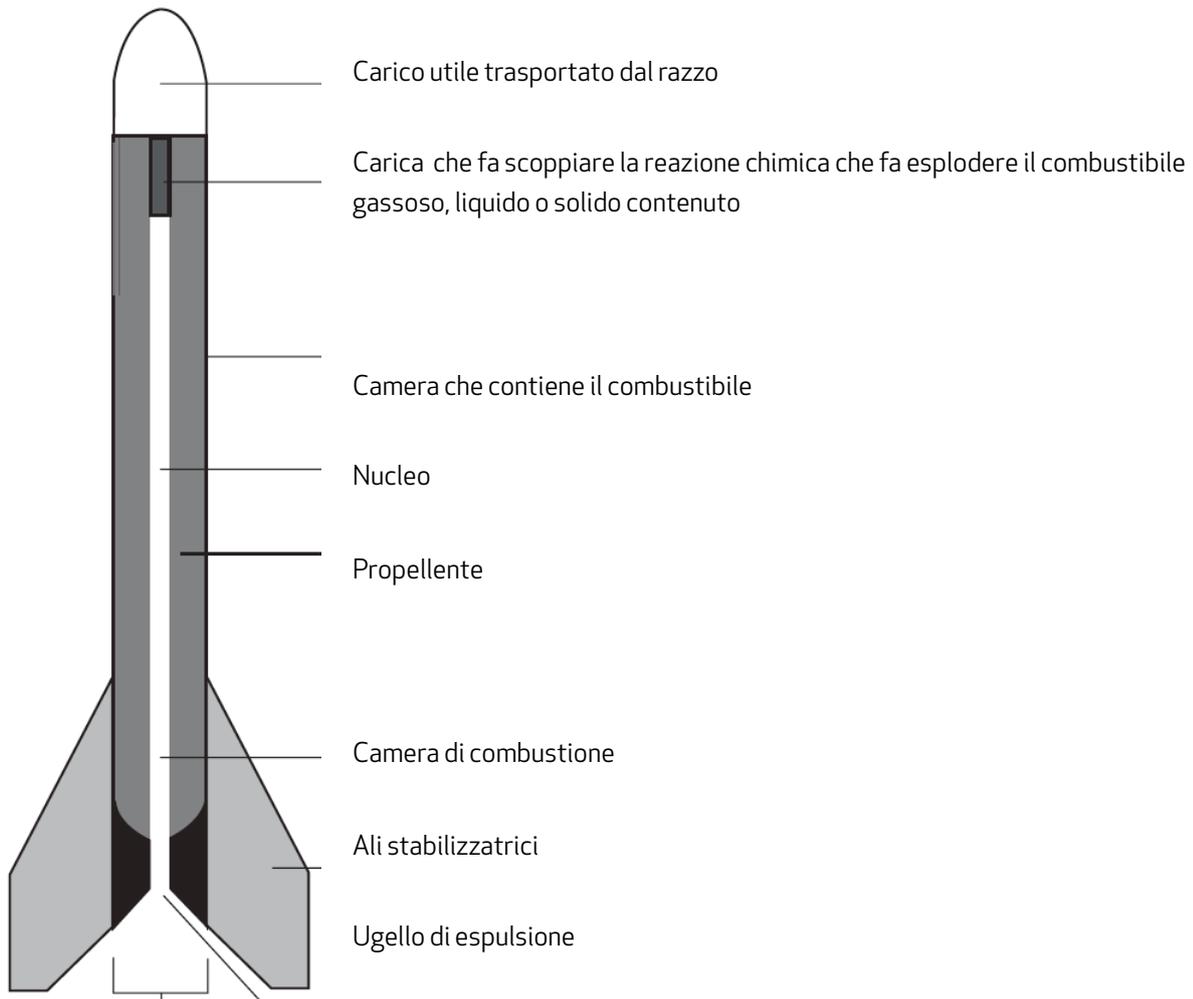
1. In assenza di forze, **un "corpo" in quiete resta in quiete**, e un **corpo che si muova a velocità rettilinea e uniforme continua così indefinitamente**.
2. **Quando una forza è applicata a un oggetto, esso accelera.**
L'accelerazione a è nella **direzione** della **forza** ed è **proporzionale** alla sua grandezza, ed è **inversamente proporzionale** alla **massa** dell'oggetto.

$a = F/m$ o, come si trova in genere nei libri di testo $F = m \times a$ dove sia F che a sono vettori con la stessa direzione

3. **Per ogni azione esercitata da una forza c'è sempre una reazione uguale e opposta.**



Come è fatto un razzo



Gara di veicolo a razzo

- Cosa ci serve
- 4 perni per bloccare le ruote al vassoio
- Vassoio per gli alimenti in polistirolo
- Nastro adesivo
- Cannuccia di plastica flessibile
- Forbici
- Compasso
- Pennarello
- Piccolo palloncino rotondo
- Righello
- Scheda per misurare
- Metro a nastro da 10 metri



Attività creativa a squadre

Create con il materiale riciclato che hai a disposizione o che trovi disponibili a Vedeto un razzo giocattolo statico o dinamico, secondo i vostri gusti. Una giuria indipendente valuterà le vostre creazioni dal punto di vista estetico e funzionale.



Film - The Martian: Il sopravvissuto⁵

Per l'ambientazione della nostra seconda vacanza scientifica utilizzeremo il tema del romanzo di **Andy Weir "L'uomo di Marte"** da cui è stato tratto nel **2015** il film The Martian.

The Martian è un film del 2015 diretto e prodotto da **Ridley Scott** (regista inglese de Il Gladiatore, Alien, Blade Runner, Robin Hood, Thelma e Louise e molti altri capolavori cinematografici).

Il film, basato sul romanzo L'uomo di Marte del 2011 di Andy Weir, ha come protagonista l'astronauta **Mark Watney**, interpretato da Matt Damon, che, erroneamente creduto morto, viene lasciato su Marte, e racconta la sua lotta per la sopravvivenza e gli innumerevoli sforzi per salvarsi e tornare sulla Terra.

Il film ha ricevuto numerosi premi, tra cui il **Golden Globe per il miglior film** commedia o musicale e **sette candidature ai premi Oscar 2016**.

La **trama** del film è la seguente: allo scatenarsi di una violenta tempesta di sabbia su Marte, nella zona dell'Acidalia Planitia, l'equipaggio della missione NASA **Ares 3** è costretto ad abbandonare la base e ripartire per tornare sulla Terra, ma l'**astronauta Mark Watney viene colpito** da alcuni detriti della tempesta, **rimane** separato dalla squadra e viene **dato per morto**.

Rimasto solo, con **poche risorse e senza avere modo di contattare la Terra** per comunicare che è sopravvissuto, Watney deve **ricorrere** al proprio **ingegno** e al proprio **spirito di volontà** per sopravvivere, pur sapendo che nel breve periodo non vi è alcuna prospettiva realistica per una missione di salvataggio.

L'uomo, ingegnere meccanico e botanico, riempie una stanza del modulo spaziale con la terra di Marte, usa le proprie feci come concime e, dopo aver anche escogitato un modo per produrre dell'acqua tramite condensazione, riesce a creare una coltivazione di patate che gli potrebbe consentire di sopravvivere fino alla missione successiva, il cui arrivo su Marte è previsto quattro anni dopo.

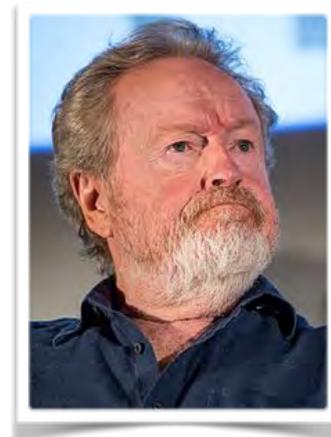
Nel frattempo la NASA, che continua a monitorare il pianeta attraverso i satelliti in orbita, si rende conto che Watney è sopravvissuto (la posizione dei moduli nella base non è la stessa di quella di quando Watney sarebbe dovuto essere morto).

Lo stesso Watney, spostandosi tramite un rover, riesce a recuperare e a riattivare il vecchio Mars Pathfinder. Il riavvio del Pathfinder, che riprende immediatamente a inviare nuove informazioni sulla Terra al Jet Propulsion Laboratory, consente in un primo momento a Watney di comunicare con la NASA tramite la fotocamera di cui è dotato e successivamente di stabilire una chat.

Dopo avere inizialmente deciso di mantenere segreto ai membri equipaggio dell'Ares 3 che Watney è sopravvissuto, per evitare di farli sentire in colpa per averlo abbandonato, la NASA comunica ai suoi ex compagni che egli è ancora vivo.

Durante il rientro di Watney da una delle sue escursioni marziane la camera di decompressione della serra esplode, distruggendo tutto il raccolto.

A questo punto a Watney non restano molte scorte per sopravvivere e la missione per il suo recupero appare ancora troppo distante nel tempo.



⁵ https://it.wikipedia.org/wiki/Sopravvissuto_-_The_Martian

La NASA decide quindi di approntare una nave di soli viveri per poterlo rifornire, e, a causa della necessità di operare in tempi brevi, vengono accelerati al massimo i processi di sviluppo e controllo.

Tuttavia, forse a causa proprio dei mancati controlli di sicurezza, il razzo esplode poco dopo il lancio, facendo fallire la missione.

Quando tutto sembra perduto, a offrire la soluzione è Rich Purnell, un giovane astrodinamico della NASA che ha calcolato una manovra di fionda gravitazionale con la Terra grazie alla quale l'astronave Hermes, che sta riportando l'equipaggio di Ares 3, potrebbe tornare su Marte in poco tempo.

Grazie all'aiuto dell'Agenzia spaziale cinese viene inviato un modulo contenente i viveri necessari al ritorno dell'equipaggio verso Marte e al successivo rientro sulla Terra.

Il modulo viene agganciato in un rendezvous in orbita terrestre da Hermes.

Nel frattempo su Marte Watney deve razionare il cibo per riuscire a sopravvivere, mangiando sempre meno ogni giorno e diventando sempre più magro.

Per raggiungere i suoi compagni nello spazio l'astronauta usa un modulo già predisposto dalla NASA per la successiva missione Ares 4, che si trova nel cratere Schiaparelli.

Il modulo è però troppo pesante per potere raggiungere una nave non orbitante intorno al pianeta, e di conseguenza Watney deve alleggerirlo eliminando tutto il possibile; per potersi liberare del peso necessario il modulo viene lanciato nello spazio coperto solamente da un telo di plastica.

Dopo il lancio, con un'operazione di recupero rocambolesca, Watney si ricongiunge finalmente con i suoi compagni.

Tornato sulla Terra, Watney prende la posizione di istruttore per i nuovi candidati al programma di formazione degli astronauti.

Mentre i suoi compagni e le persone che hanno preso parte al salvataggio iniziano una nuova vita, la NASA e la CNSA lanciano il nuovo vettore Ares 5.

Qui sotto: immagine tratta dal Film The martian



Thymio il robot educativo⁶

Thymio (soffio di vita in greco) è basato sull' "educare", visualizzare i meccanismi, permettere l'accesso, creare il "senso critico". È progettato con un look "neutro", che permette di adattarsi ai bisogni, di far esprimere la creatività e la voglia di realizzare le proprie idee.

Come definire il robot Thymio in due parole? Direi che è un robot "controcorrente". Infatti, in un periodo dove non passa una settimana senza l'annuncio di un nuovo robot "educativo", il robot Thymio resta una specie di eccezione, che va controcorrente rispetto a vari aspetti. Al contrario di moltissimi robot che si basano sul "convincere" o l'intrattenere, Thymio è basato sull' "educare", visualizzare i meccanismi, permettere l'accesso, creare il "senso critico". Al contrario dei robot che normalmente sfoggiano look incredibili, high-tech o fantascientifici, Thymio è progettato con un look "neutro", che permette di adattarsi ai bisogni, di far esprimere la creatività e la voglia di realizzare le proprie idee. Al contrario dei robot giocattolo che devono attrarre l'attenzione di un sesso (blu o rosa?) e di un'età, Thymio resta impassibilmente neutro, per permettere un utilizzo da parte di ragazzi e ragazze di diversa età. Al contrario dei robot pensati e progettati per passare di moda e sparire per alimentare il consumismo, Thymio si rinnova nel software, sulla base di un hardware avanzato, stabile, robusto, che può essere riparato grazie a una documentazione completa e un'elettronica smontabile.

Tutte queste caratteristiche nascono da una volontà di creare un robot che permetta a ciascuno di impadronirsi della tecnologia, di capirla e padroneggiarla al pari di un attrezzo da lavoro, probabilmente uno dei più importanti tra quelli che popoleranno il nostro futuro. Il progetto Thymio è nato da una collaborazione tra il Politecnico di Losanna, in Svizzera, (EPFL. Ecôle Polytechnique Federale de Lausanne) e la scuola d'arte della stessa città (écal), durante un workshop nel lontano 2006. Due designer, Julien Ayer e Nicolas Le Moigne, ispirati dalle realizzazioni robotiche del Politecnico presentate da Francesco Mondada, immaginano un sistema modulare che permette di dare una "vita robotica" ad un qualsiasi oggetto, grazie a dei moduli dotati di sensori, motori, batteria e "cervello".

Negli anni seguenti questo concetto viene prototipato al Politecnico e testato con diversi ragazzi e ragazze, raccogliendo un enorme successo. Ne nasce una versione prodotta in serie, che viene battezzata "Thymio", da un termine greco che significa "soffio di vita". Infatti questo primo robot Thymio permetteva di dare vita a qualsiasi oggetto. Dopo aver distribuito mille di questi robot, il Politecnico si associa con l'alta scuola di ingegneria e gestione aziendale di Yverdon-les-Bains, a una trentina di chilometri di distanza da Losanna, per condurre uno studio di mercato con questo primo gruppo di utilizzatori di Thymio. Una settantina di famiglie risponde all'appello e offre una serie di consigli che formano quello che sarà alla base della definizione delle specifiche di un nuovo robot, Thymio II: un robot meno modulare ma sempre flessibile nel suo utilizzo, programmabile, con moltissimi sensori e attuatori, neutro nell'aspetto rispetto a sesso ed età degli utilizzatori, compatibile con giochi di costruzione presenti nelle case e conosciuti, ricaricabile e robusto.

Thymio II (che da qui in avanti chiameremo semplicemente Thymio) viene sviluppato dal gruppo di Francesco Mondada nell'ambito del polo nazionale svizzero di ricerca sulla robotica "Robotics", che ha una branca dedicata alla robotica educativa. Questo sviluppo viene portato avanti in parallelo ad altre azioni di educazione alla tecnologia, tra le quali un festival di robotica, che sarà il primo mezzo di diffusione del robot Thymio. La produzione e la vendita del robot è affidata ad un'associazione senza scopo di lucro, Mobsya, sottolineando la centralità degli obiettivi sociali ed educativi rispetto a quelli commerciali. Sviluppato con un modello "open source", cioè dove tutti i dati della concezione sono disponibili pubblicamente, questo robot si fa notare da diversi istituti svizzeri ed europei. Il Politecnico di Zurigo (ETHZ) adotta Thymio e sviluppa un linguaggio grafico per programmarlo. L'Istituto nazionale francese per la ricerca nell'informatica e nell'automazione (INRIA) valuta una serie di prodotti e decide che Thymio è il miglior sistema robotico per l'educazione alle scienze digitali nelle scuole francesi.

Diversi istituti francesi seguono questa scelta, con la pubblicazione di un vasto repertorio di materiale didattico basato su Thymio, utilizzando in modo ottimale le caratteristiche uniche di questo robot.

⁶ Articolo di F. Mondada apparso su pedagogia.it edito da Stripes Coop. Sociale Onlus

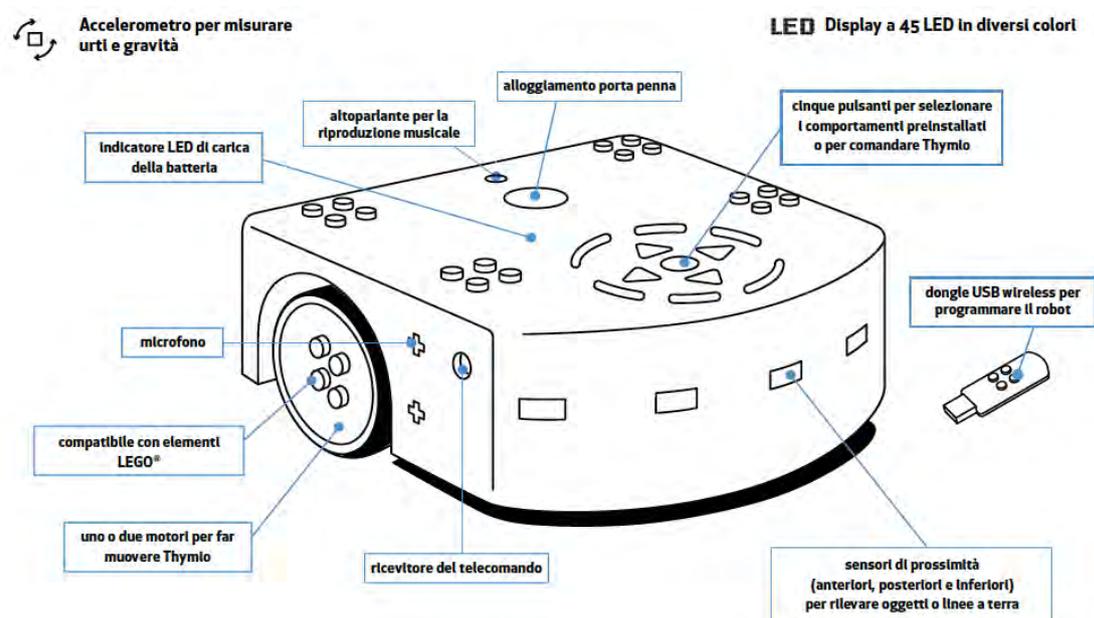
Tecnicamente, Thymio è un robot mobile da tavolo, cioè con dimensioni che gli permettono di muoversi liberamente su di un tavolo: 11 centimetri di larghezza, 11 di lunghezza e 5,5 centimetri di altezza. La sua forma permette, oltre ad un utilizzo come robot mobile, di posarlo sui lati o sul dorso, permettendo di usare le sue ruote indipendenti per attivare meccanismi di ogni tipo, fissati a Thymio grazie a diversi punti d'aggancio sul guscio e sulle ruote stesse.

Thymio può così assumere le sembianze di uno zombie, di un mostro a 8 zampe, dar vita ad una funivia o trasformarsi nel vogatore di una barca a remi.

Questa flessibilità meccanica è associata a un vasto numero di sensori e attuatori. Due ruote, combinate con un terzo punto d'appoggio, permettono a Thymio di spostarsi su una superficie piana. Sull'asse che collega idealmente le due ruote si trova un foro verticale centrale che permette di posizionare un pennarello e tracciare al suolo la traiettoria del robot, permettendo, ad esempio, di utilizzare il robot per comporre disegni geometrici. Due sensori diretti verso il suolo si trovano sulla parte anteriore permettendo di misurare sia cambiamenti di colore del suolo, sia di percepire la fine della superficie del tavolo. La percezione del colore del suolo permette di seguire delle linee o dei disegni più complessi.

Thymio dispone inoltre di un accelerometro a tre assi, che permette di misurare l'orientamento nello spazio rispetto alla gravità terrestre, di misurare l'inclinazione nello spazio del robot, sia nel caso di una manipolazione da parte dell'utente, che nel caso di un'inclinazione della superficie sul quale si muove. L'accelerometro permette anche di percepire dei colpi dati sul guscio del robot (in gergo chiamati "tap") o determinare la caduta libera del robot.

Quando si muove su una superficie, il robot può percepire degli ostacoli utilizzando sette sensori di prossimità, dei quali cinque posizionati sulla parte anteriore, e due sulla parte posteriore. Inoltre Thymio percepisce i suoni grazie a un microfono, e misura la temperatura ambiente con un termometro digitale.



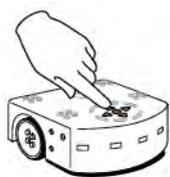
L'interattività di Thymio è un elemento chiave del suo utilizzo a scopo pedagogico. Per questo, l'attività di ogni sensore è visualizzata in tempo reale direttamente sul guscio del robot, esattamente dove è realizzata la misura del sensore. Questo si traduce tecnicamente in 39 LED colorati, luci che cambiano di intensità e vengono percepiti in trasparenza sul guscio del robot producendo colori che riflettono le attività del robot: la percezione di ostacoli e la loro distanza, la temperatura, l'attività interna ecc. L'attività del robot viene anche sottolineata da effetti sonori, grazie ad un altoparlante integrato. Una carta micro-SD è a disposizione per ampliare la gamma di possibilità audio di Thymio e per memorizzare programmi. Questi accorgimenti tecnici permettono ad un ragazzo o una ragazza che osserva Thymio, di capire immediatamente cosa stia accedendo e cosa Thymio percepisce del suo ambiente grazie ai suoi sensori.

L'utente può interagire con Thymio anche con cinque tasti piazzati a croce sul dorso del robot. Inoltre, Thymio è equipaggiato con un ricevitore di comandi a distanza a infrarossi, che permette di interagire a distanza e l'impiego di telecomandi.

Thymio funziona con una batteria, ovvero un accumulatore al litio-polimero ricaricabile tramite una presa micro-USB, come quella della maggior parte dei telefoni cellulari. La connessione USB può anche essere utilizzata per riprogrammare il robot trasferendo il programma da un computer al robot. Esiste anche una versione wireless (senza fili), permettendo in questo caso una connessione continua con il robot anche durante i suoi movimenti.

Le interfacce di programmazione, come per tutto il resto della concezione di Thymio, sono progettate per permettere a chiunque un approccio graduale alla robotica. Sono disponibili tre tipi di programmazione: visuale grafica, testuale, e basata su blocchi di testo (alla Scratch per intendersi), dove la grafica è combinata con il testo del codice.

L'interfaccia di programmazione più accessibile si chiama VPL (Visual Programming Language) ed è interamente grafica, senza nessun elemento di testo. VPL permette una programmazione anche con bambini che non sanno ancora leggere e scrivere. L'interfaccia rappresenta a sinistra, in arancione, le possibilità sensoriali di Thymio, ovvero gli eventi prodotti dai sensori, e a destra, in blu, le possibilità di azione del robot grazie ai suoi attuatori. Il programma viene creato al centro, associando percezioni e relativi eventi ad azioni corrispondenti: ad esempio quando Thymio rileva un ostacolo lo evita. Nella figura 4, a fianco della programmazione visuale, appare il codice testuale equivalente prodotto automaticamente dall'interfaccia di programmazione. Questo abbinamento, grafico e testuale, permette un passaggio da un modo di programmazione all'altro, permettendo all'utente di accedere a una programmazione complessa in modo graduale e naturale. La programmazione testuale pura può essere realizzata con un'interfaccia più completa in un ambiente di sviluppo software più classico, che non presentiamo qui. Un secondo modo graduale di avvicinarsi alla programmazione è l'utilizzazione della programmazione con "Blockly" o "Scratch". L'hardware del robot, le varie interfacce di programmazione, ma anche gli accessori per personalizzare il robot e tutto il materiale educativo sono sviluppati da vari enti o persone che formano una comunità, un vero e proprio "eco sistema" a supporto di Thymio, contribuendo al progetto e pubblicando tutti i documenti con licenze open source. Questa diversità di competenze, di punti di vista, di "saperi" ed esperienze, e di culture di nazioni diverse permette di disporre di una ricchezza enorme ed unica: hardware e software di qualità, sviluppato dalle migliori università europee specializzate in robotica, materiale pedagogico creato da esperti internazionali e insegnanti di vari paesi, in varie lingue e adattati a vari curriculum scolari ed esigenze formative. Accessori fatti da designer esperti, con vari approcci e filosofie. Questa è forse la più grande ricchezza di Thymio, che promette di arricchirlo ancora di più e creare in futuro nuovi elementi, molti già in preparazione, che lo renderanno ancora di più "controcorrente"!



Accesso o spento
Tenere premuto per 3 secondi.



Selezionare un altro comportamento
Premere una volta.



Attivazione e disattivazione di un comportamento
Premere una volta.



I 6 Comportamenti pre programmati



AMICHEVOLE

Thymio segue la mano. Se la mano è molto vicina, il robot si muove all'indietro, ma se è troppo lontana Thymio non la rileva. Per comandare Thymio con più facilità utilizzare l'intera mano, non un solo dito.



ESPLORATORE

Thymio evita qualsiasi ostacolo trova sulla sua strada e non cade da alcuna superficie. Premere le frecce avanti e indietro per modificare la velocità.



TIMOROSO

Posizionare le mani vicino a Thymio per far allontanare il robot. Il robot soffre anche di vertigini. Se lanciato delicatamente in aria lo si può sentire urlare. Fare attenzione a riprenderlo al volo!



UBBIDIENTE

Per comandare Thymio utilizzare i pulsanti con le frecce. Il robot si muoverà avanti, indietro oppure si girerà. Premere i pulsanti più volte per aumentare la velocità. Thymio può essere comandato anche tramite il telecomando.



INVESTIGATORE

Thymio segue una linea presente a terra. Che sia stampata, disegnata o realizzata con nastro adesivo, purché sia nera. Thymio la seguirà.



ATTENTO

Battere le mani per comandare Thymio. Battendo le mani una volta il robot procede dritto o si gira; battendole due volte inizia a muoversi oppure si ferma. Battendo le mani tre volte il

Programmare Thymio con Visual Programming Language

0

Alcuni suggerimenti prima di iniziare a programmare
 Il programma rimane nella memoria di Thymio fino a quando il robot non viene spento.
 Per richiamare i comportamenti preinstallati, spegnere e riaccendere Thymio.

Una volta terminata la programmazione, è possibile scollegare Thymio. Il programma rimarrà in memoria. Ricollegare il robot per continuare a lavorare sul proprio programma.

Se si utilizza Thymio wireless, inserire il dongle wireless nel computer per essere sempre connessi al robot.

La programmazione di Thymio non causa mai la cancellazione dei comportamenti preinstallati!

3

Avviare Thymio VPL*
 *se Thymio non si collega in automatico, andare alla pagina www.thymio.org/en:visualprogramming

1

Download e installazione di Aseba
www.thymio.org/en:start



2

Collegare Thymio al proprio computer



4

Programmare Thymio
 Guardare il video: www.thymio.org/it:visualprogramming
 Per maggiori informazioni sull'ambiente VPL visitare la pagina: www.thymio.org/it:thymiovpl

BLOCCHI EVENTO

BLOCCHI AZIONE

Trascinare al centro uno o più blocchi azione blu.

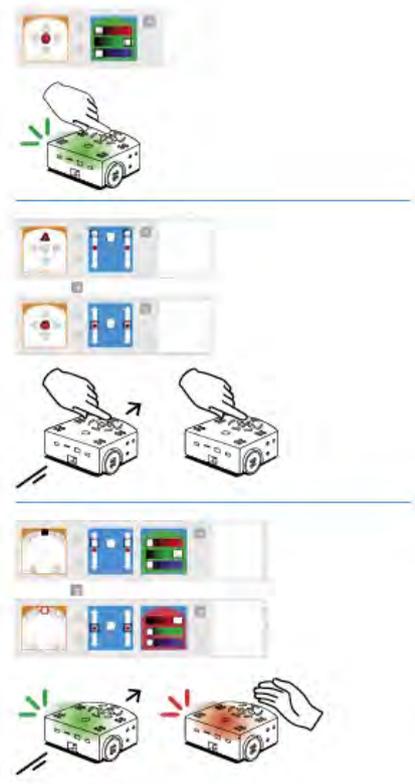
Cliccare su uno dei blocchi evento arancioni sulla sinistra e trascinarlo al centro.



Cliccare **-Play-** e il gioco è fatto! Thymio è stato programmato.

5

Alcuni esempi



I blocchi di programmazione VPL - Blocchi BASE

BLOCCHI EVENTO



Pulsanti

Si attivano premendoli. Cliccando su un pulsante grigio, questo diventa rosso.



Ciò significa, ad esempio, che quando si preme il pulsante centrale Thymio compirà un'azione.



Sensori di prossimità orizzontali

Misurano ciò che accade davanti e dietro al robot.

Cliccando sui quadrati grigi, questi diventano bianchi e rossi, quindi neri. Se rimangono grigi, Thymio semplicemente li ignorerà.



Bianco e rosso
Ostacolo frontale



Nero
Nessun ostacolo frontale



Sensori del terreno

Misurano ciò che si trova sul terreno. Cliccando sui quadrati grigi, questi diventano bianchi e rossi, quindi neri. Se rimangono grigi, Thymio semplicemente li ignorerà.



Bianco e rosso
Terreno bianco



Nero
Terreno nero o vuoto



Sensori multipli

Quando si attivano più sensori (terreno o orizzontali), devono essere tutti corretti. Ad esempio, nell'immagine a sinistra, entrambi i sensori del terreno devono misurare il terreno nero o il vuoto.



Clap

Si attiva quando il robot riconosce un rumore forte, ad esempio qualcuno che batte le mani.



Tap

Si attiva quando il robot riconosce che è stato toccato.

BLOCCHI AZIONE



Motori

Per controllare la velocità dei motori, spostare i cursori. Lasciando i cursori come mostrato nell'immagine a sinistra, Thymio si ferma.



Se si assegna la stessa velocità a entrambe le ruote, Thymio si muove in avanti.



Se alle ruote si assegnano velocità opposte, il robot gira sul posto.



Luci e colori

Thymio si illumina del colore desiderato. Ciascun cursore controlla rispettivamente il rosso, il verde e il blu.



Questo blocco illumina la parte inferiore del robot. Osservando attentamente, nell'immagine sono visibili le ruote di Thymio.



È possibile unire il verde al rosso per ottenere il giallo.



Musica

Thymio è in grado di suonare. Scegliere i toni e la durata delle note, cliccando sulle note stesse.



È possibile scegliere tra bianco (2 battiti), nero (1 battito) e silenzio.

I blocchi di programmazione VPL - Blocchi AVANZATI



Blocchi stato
Consentono a Thymio di agire in modo diverso a uno stesso evento.



Esempio
Premendo la freccia destra o sinistra di Thymio è possibile cambiare lo stato interno del robot grazie al blocco azione per il cambio di stato (blu). Dal momento che i segmenti del blocco condizione (verde) sono solo grigi, questo cambiamento avviene a prescindere dallo stato interno del robot.

Se viene prodotto un rumore, il robot si illumina di rosso o di blu. Per sapere quale colore emettere tra i due, Thymio verifica il proprio stato interno come indicato dal blocco condizione (verde).

Se il primo quarto dello stato è bianco, si illuminerà di blu.

Se il primo quarto dello stato è arancione, si illuminerà di rosso.

Dal momento che gli altri quarti dello stato sono grigi, Thymio semplicemente non li considera.

BLOCCHI EVENTO



Timer
Per ritardare l'attivazione di un evento
per esempio:



Premendo il pulsante centrale



Quando il timer è a 0



Timer
Per impostare la durata del ritardo
per esempio:



Thymio avvia un countdown di 1 secondo



Thymio inizia a suonare

BLOCCHI AZIONE



Pulsanti avanzati
In modalità avanzata è possibile programmare i pulsanti del robot o i tasti di un telecomando. Sarà sufficiente cliccare sui cerchi grigi in fondo al blocco tasti dopo averlo selezionato.



Telecomando
Cliccare su una delle parti grigie. Diventeranno rosse. Premendo il tasto corrispondente del telecomando Thymio reagirà (1o blocco: frecce e tasto centrale. 2o blocco: tasti da 0 a 9 e + e -).
Advanced shock and tilt detection



Funzione avanzata di rilevamento urti e inclinazione
In modalità avanzata è possibile conoscere l'orientamento del robot. Dopo aver selezionato il blocco urti, cliccare sui cerchi grigi in fondo.



Inclinazione destra o sinistra (tilt)
Thymio reagisce quando è inclinato su un lato. In questo esempio, reagisce quando è inclinato a destra.



Inclinazione avanti o indietro
Thymio reagisce quando è inclinato in avanti o all'indietro. In questo esempio, reagisce quando è inclinato in avanti.



Sensori del terreno avanzati
In modalità avanzata è possibile controllare la soglia di rilevamento per scegliere quali toni di grigio sono rilevabili.

Thymio rileva i toni dal nero al...



...grigio scuro



...grigio chiaro

Thymio rileva i toni dal bianco al...



...grigio scuro



...grigio chiaro

Thymio rileva un determinato tono di grigio



Sensori di prossimità avanzati
In modalità avanzata è possibile controllare la soglia di rilevamento per scegliere la distanza alla quale Thymio deve reagire.

Thymio rileva che non c'è nulla...



...vicino a lui



...lontano da lui

Thymio rileva che c'è qualcosa...

Terreno, Acqua e Coltivazione

Acqua su Marte⁷

Da molti punti di vista, **Marte è il più simile alla Terra fra tutti i pianeti**. Un visitatore troverebbe una giornata marziana solo leggermente più lunga di una terrestre.

Anche Marte è inclinato sul suo asse in modo simile alla Terra, quindi ha le **stagioni**.

Sia Marte che la Terra hanno **bianche calotte polari**. Quelle di Marte sono molto più piccole e sottili, quindi aumentano rapidamente in inverno e scompaiono quasi del tutto in estate.

Sono **molto più fredde** di quelle terrestri, infatti contengono **anidride carbonica ghiacciata** (il famoso 'ghiaccio secco' usato per creare l'effetto nebbia negli spettacoli) **oltre all'acqua ghiacciata**.

Attualmente **Marte è nel pieno di un'era glaciale**, pertanto non può essere presente acqua liquida sulla sua superficie. Il pianeta, tuttavia, sembra essere stato più caldo e più umido in passato.

Le immagini riprese dai satelliti mostrano **canali tortuosi** che sembrano corsi di fiumi in secca.

Queste immagini suggeriscono che un tempo la superficie del pianeta fosse attraversata da grandi quantità d'acqua alimentata da ghiaccio disciolto. **Probabilmente vi erano anche precipitazioni di acqua e di neve**.

Molti dei canali sembrano avere riempito grandi crateri o essersi svuotati nelle pianure settentrionali.

Alcuni scienziati ritengono che ci fosse un grande oceano che copriva l'emisfero nord di Marte.

Ma dove è finita l'acqua? Una parte può essersi dispersa nello spazio, mentre il resto è probabilmente ghiacciata al suolo.



⁷ https://www.esa.int/esaKIDSit/SEMS7QWJD1E_OurUniverse_0.html

Sfida - Modificare il robot Thymio per raccogliere campioni di terra di Marte

In questa sfida dovrete progettare una soluzione che preveda due Thymio che si muovono in una valle di Marte perché carichino un campione di regolith e lo trasportino sino ad un punto di raccolta.

Vi verrà mostrato il campo di prova che simula la superficie di Marte. Vi sono due robot e un computer per programmare i due robot. Ogni squadra nel proprio tavolo di test studia il problema con i propri robot. Progetta come risolvere il problema visto il campo di prova e modifica i propri robot per risolvere il problema.

Scrivi il programma per ciascun robot e quando la squadra è pronta si reca alla base di test e riscrive il programma e vede il risultato,

Per questa attività verrà dato un tempo massimo di due ore dopo di che le missioni saranno riuscite o fallite.



Visita ai laboratori scientifici di analisi di MCM Ecosistemi⁸

La sera del 4 luglio ci recheremo presso i laboratori della società **MCM Ecosistemi** fondata e diretta dal **Dott. Paolo Manfredi** a Podenzano (PC). MCM Ecosistemi è una società che opera dal 1997 offrendo servizi avanzati nel settore della tutela ambientale, nelle bonifiche di siti contaminati e nelle attività di recupero, trattamento, smaltimento rifiuti. MCM Ecosistemi da anni, con i propri cantieri dislocati nel nord Italia, risolve, con assoluta affidabilità, i problemi di recupero di numerose tipologie di rifiuti industriali; affronta, con grande impegno, le attività di studio e ricerca nel settore del trattamento e della decontaminazione del suolo, delle acque e dei rifiuti.

I laboratori Ecosistemi sono specializzati in analisi chimiche e ambientali, indagini e ricerche nel settore dell'ecologia e della protezione ambientale. Le sofisticate attrezzature e l'elevato profilo dei tecnici hanno consentito lo sviluppo reciproco con numerosi centri di sperimentazione ed istituti universitari, fino a giungere al riconoscimento istituzionale di laboratorio di ricerca da parte del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (G.U. 23 maggio 2011).

Vediamo alcune domande che affronteremo con il Dott. Manfredi:

- *"Il suolo di Marte contiene tutti gli ingredienti necessari per far crescere delle piante?"*
- *L'uomo che vorrà vivere su Marte dovrà portarsi qualche "ingrediente" per migliorare il suolo?"*
- *Cosa si intende per migliorare il suolo? Come si effettua una analisi del suolo?"*
- *Cosa significa lavorare in un laboratorio di analisi? Quale attività viene svolta nel Laboratorio Scientifico che visitiamo?"*

⁸ <http://www.mcmecosistemi.com/index.php>

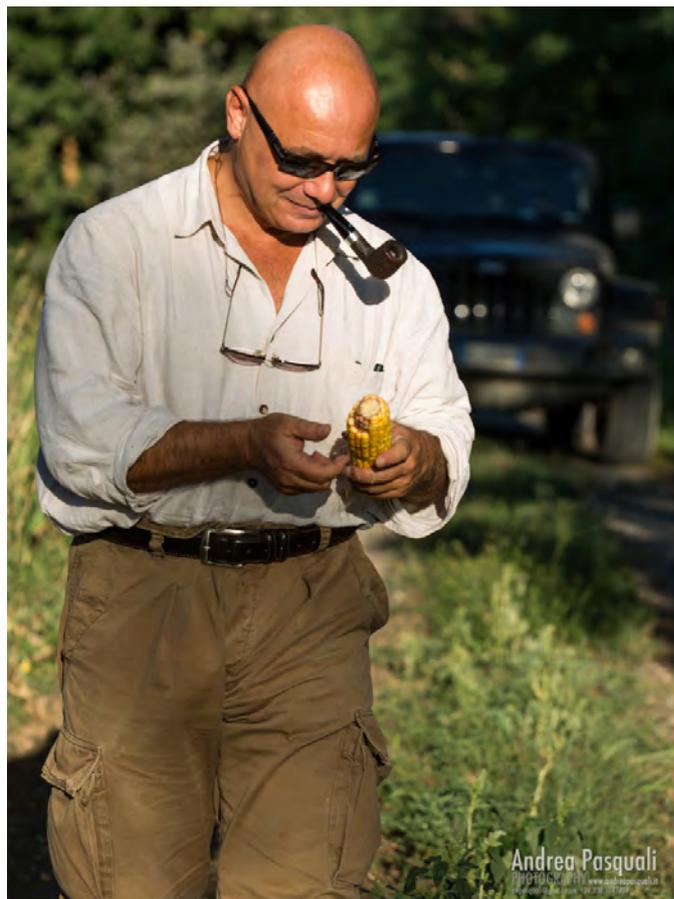
Dott. Paolo Manfredi – MCM Ecosistemi

Paolo Manfredi, nato a Piacenza il 17/12/63, sposato con due figli; si diploma come Perito Agrario a Piacenza e si laurea in Scienze Biologiche all'Università di Parma: in seguito si abilita alla professione di Biologo e realizza una società a La Spezia nel settore dei servizi ambientali e ha operato come consulente del Ministero dell'Ambiente a Roma.

Fonda nel 1997 la società Ecosistemi – di cui è Amministratore unico – e sviluppa il proprio laboratorio chimico di analisi e di ricerca operativo sul suolo e sui problemi ambientali; si specializza nel campo della lotta al degrado dei terreni e della desertificazione realizzando il principio della ricostituzione, una nuova tecnologia e visione nella produzione di terre fertili che si basa su specifici principi della scienza del suolo; deposita due brevetti della tecnologia inventata che sarà riconosciuta a livello internazionale anche nel mondo accademico.

Collabora con diverse Università italiane pubblicando lavori scientifici sullo sviluppo e sui risultati delle tecnologie applicate alla fertilizzazione dei terreni aridi e desertificati.

E' membro della Società Italiana Scienze del Suolo.



Vita su Marte

Anche con i telescopi più potenti è molto **difficile vedere i dettagli di Marte**. Alla fine del XIX secolo, alcuni scienziati pensarono di aver visto linee rette che attraversavano la superficie del pianeta e univano aree verdastre, che sembravano zone coltivate. Quindi gli scienziati ritenevano che le linee rette fossero canali costruiti dai marziani per portare acqua ai raccolti.

Le immagini scattate dai veicoli spaziali hanno dimostrato che questi canali non esistono. **Non c'è alcun segno di vita, vegetale o animale, sul pianeta**. Oggi sappiamo che Marte è un pianeta **molto freddo e asciutto**, sulla cui superficie non può esistere acqua liquida. Vi sono tuttavia **vaste aree di acqua ghiacciata sulle sue calotte polari**. Vi è inoltre **molto ghiaccio nel terreno gelato** – come si trova nelle regioni del permafrost nel Canada settentrionale e in Russia.

Sono stati anche scoperti dei grandi canali asciutti che dimostrano come un tempo vi sia stata abbondante acqua sulla superficie del pianeta. Recenti risultati della sonda Mars Express e di altre missioni mostrano che **nel sottosuolo di Marte potrebbe esserci acqua liquida**. Se un tempo Marte era più caldo e più umido, la vita potrebbe essere iniziata sul pianeta rosso. **Al di sotto della superficie ghiacciata, potrebbero ancora esistere forme di vita semplici come i batteri**.

Nel 1996, un gruppo di scienziati rivelò a tutto il mondo di aver trovato prove della presenza di batteri all'interno di un meteorite proveniente da Marte. Tuttavia, oggi questa idea non è condivisa dalla maggior parte dei loro colleghi. Se in futuro si trovasse qualche forma di vita su Marte, sarebbe la prima prova che non siamo soli nell'universo.

Energia: fotovoltaico e induzione

Con il termine energie **rinnovabili** si intendono forme di energia che si rigenerano in tempi brevi se confrontati con i tempi caratteristici della storia umana. Le fonti di tali forme di energia sono dette risorse energetiche rinnovabili.

Energia solare e pannelli fotovoltaici

L'energia **solare** è l'energia associata alla radiazione solare e rappresenta la **fonte primaria di energia sulla Terra** così come in tutto il sistema solare.

La **quantità** di energia solare che arriva sul suolo terrestre è enorme, circa **diecimila volte superiore a tutta l'energia usata dall'umanità nel suo complesso**, ma poco concentrata, nel senso che è necessario raccogliere energia da aree molto vaste per averne quantità significative, e piuttosto **difficile da convertire** in energia facilmente sfruttabile con efficienze accettabili.

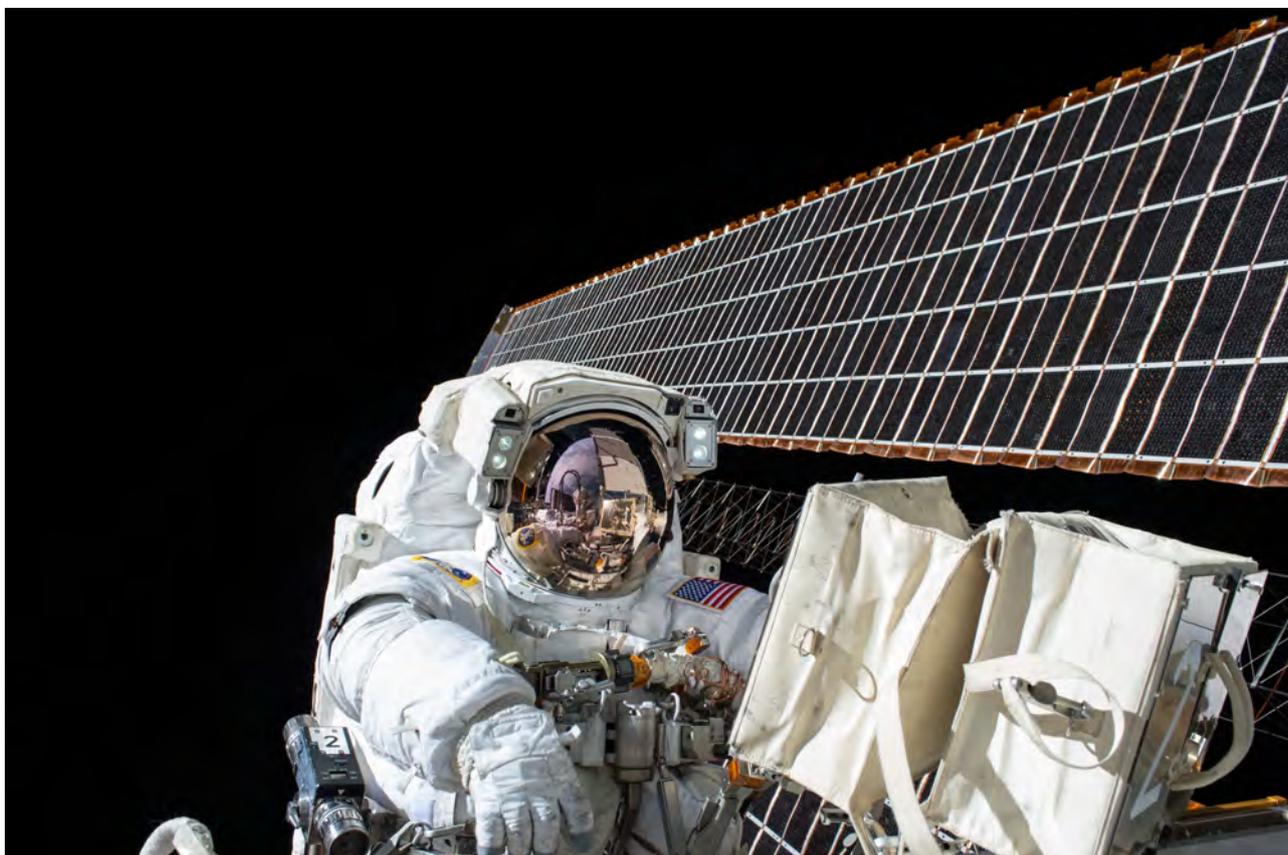
Un impianto fotovoltaico è un impianto elettrico costituito essenzialmente dall'assemblaggio di più moduli fotovoltaici che sfruttano l'**energia solare incidente per produrre energia elettrica mediante effetto fotovoltaico**, della necessaria componente elettrica (cavi) ed elettronica (inverter) ed eventualmente di sistemi meccanici-automatici ad inseguimento solare.

Il pannello fotovoltaico sfrutta le **proprietà di particolari elementi semiconduttori** per produrre energia elettrica quando sollecitati dalla luce, ovvero l'effetto fotovoltaico.

L'**effetto fotovoltaico** è il **fenomeno fisico** che si realizza quando un **elettrone** presente nella banda di valenza di un materiale (generalmente semiconduttore) **passa alla banda di conduzione a causa dell'assorbimento di un fotone sufficientemente energetico incidente sul materiale**.

L'effetto fotovoltaico, osservato per la prima volta da **Alexandre Edmond Becquerel** nel **1839**, costituisce una delle prove indirette della natura corpuscolare delle onde elettromagnetiche.

La **teoria fisica che spiega l'effetto fotoelettrico**, del quale l'effetto fotovoltaico rappresenta una sottocategoria, fu pubblicata nel 1905 da **Albert Einstein** che per questo ricevette il **Premio Nobel per la fisica nel 1921**.



Quando una radiazione elettromagnetica investe un materiale può, in certe condizioni, cedere energia agli elettroni più esterni degli atomi del materiale e, se questa è sufficiente, l'elettrone risulta libero di allontanarsi dall'atomo di origine. L'assenza dell'elettrone viene chiamata in questo caso lacuna.

L'energia minima necessaria all'elettrone per allontanarsi dall'atomo (passare quindi dalla banda di valenza che corrisponde allo stato legato più esterno alla banda di conduzione ove non è più legato) deve essere superiore alla banda proibita del materiale.

I primi pannelli solari furono prodotti dalla azienda giapponese Sharp nei primi anni del 60 dello scorso secolo.

Induzione - Caricatori wireless e trasmissione dell'energia senza fili

La più comune forma di **trasferimento di energia wireless** è effettuata utilizzando il metodo dell'**induzione elettromagnetica**.

Il fenomeno che sta alla base di questa idea è quello dell'accoppiamento induttivo che avviene quando una corrente elettrica passa attraverso un normale cavo: intorno ad esso si forma un campo magnetico, e a sua volta questo campo induce una corrente nel cavo vicino. La legge di Faraday.

Ormai da 200 anni gli scienziati sanno bene che per trasferire energia elettrica non vi è bisogno di cavi in diretto contatto. I motori elettrici e i trasformatori, ad esempio, dispongono di bobine che si scambiano energia sfruttando l'induzione elettromagnetica. Molto più tardi è stato scoperto lo stesso fenomeno nelle onde radio e nella luce.

Ma il trasferimento da un punto ad un altro, tramite la radiazione elettromagnetica, è estremamente inefficiente perché le onde tendono a diffondersi in ogni direzione facilitando la dispersione ambientale.

Sfida Thymio - Carica ad induzione

Abbiamo a disposizione un caricatore ad induzione Qi.

Qi (pronunciato "chi") è una interfaccia standard sviluppata dal consorzio Wireless Power Consortium (Consorzio energia senza fili) per la trasmissione di energia elettrica attraverso l'induzione elettromagnetica su una **distanza di massimo 4 cm**.

Il sistema Qi comprende un trasmettitore di energia e un ricevitore compatibile in un dispositivo portatile.

Piazzeremo un ricevitore Qi collegato alla presa micro USB sotto un robot Thymio e un caricatore in una base su Marte.

Il compito di ciascuna squadra consiste nel **pensare a come risolvere il problema del far trovare il caricatore Qi al Thymio e di programmarlo per caricarsi regolarmente sul Qi stesso**.

Abbiamo 30 minuti per pensare ad una soluzione, 5 minuti a squadra per presentare l'idea e 1 ora di tempo per realizzare l'idea ed il programma dividendosi il lavoro nella squadra e verificarlo sul campo prova.



La superconduttività

La superconduttività è un fenomeno fisico che comporta **resistenza elettrica nulla ed espulsione del campo magnetico**, esso avviene in alcuni materiali al di sotto di una caratteristica temperatura critica. Tale proprietà fu scoperta per la prima volta nel 1911 da **Heike Kamerlingh Onnes**. (Prese per questo il **premio Nobel nel 1913**)

Come il ferromagnetismo e le linee spettrali atomiche tale fenomeno non è spiegabile mediante la fisica classica, ma solo mediante la meccanica quantistica.

L'effetto Meissner-Ochsenfeld, cioè il fatto che tali materiali espellono il campo magnetico presente al loro interno quando al diminuire della temperatura passano nello stato superconduttore, indica che la superconduttività non può essere spiegata come un perfetto conduttore della fisica classica.

Un perfetto conduttore classico espelle per la legge di Faraday un campo magnetico se posto in un campo magnetico: ma nella transizione non vi è nessuna variazione del campo applicato ed il campo magnetico viene espulso.

La resistenza elettrica di un conduttore metallico diminuisce gradualmente al diminuire della temperatura.

Nei metalli comuni, come ad esempio il rame o l'argento, al di sotto di una certa temperatura, che dipende dalle impurità e dai difetti, la resistenza non varia sensibilmente.

Quindi anche vicino allo zero di assoluto i conduttori presentano una resistenza elettrica. Il fatto rilevante **nei superconduttori è che la resistenza si annulla completamente**, quando il materiale è raffreddato al di sotto della sua temperatura critica.

Una corrente elettrica può scorrere indefinitamente in un circuito chiuso senza nessun generatore.

Prof. Lucio Rossi – CERN

Lucio Rossi è Capo del "Magnets, Cryostats and Superconductors Group" al CERN di Ginevra.

Laureato in Fisica all'Università di Milano, dal 1981 Lucio Rossi è ricercatore dell'Infn (Istituto nazionale di fisica nucleare) e dal 1992 è professore associato del Dipartimento di Fisica dell'università di Milano. Il gruppo in cui Lucio Rossi è inserito, diretto dal professor Francesco Resmini, progetta e costruisce il Ciclotrone Superconduttore, uno dei primi acceleratori del mondo che utilizza la superconduttività per generare campi magnetici. In questo progetto Rossi collabora con il professor Emilio Acerbi alla progettazione, costruzione e

misure delle bobine superconduttive. Nel 1989 inizia anche la collaborazione con il Cern per lo sviluppo e costruzione dei primi magneti prototipo per Lhc (The Large Hadron Collider). Nel 1997 entra a far parte della collaborazione Atlas e nel 2001 lascia l'università di Milano, in cui rimane professore in congedo, per andare al Cern di Ginevra a dirigere il gruppo Magneti & Superconduttori per il progetto LHC. Nel 2004 ha lanciato la rete Europea per i magneti ad alto campo e pulsati per i collisori adronici (finanziata dalla Unione europea) e ne è responsabile. Rossi ha partecipato anche ad un esperimento spaziale (Ams) propugnando nel 1998 una nuova tecnologia per protezione degli astronauti dalla radiazione in voli interplanetari basata sui grandi magneti superconduttori.



Comunicazione: i codici

Ricordate come nel film Mark Watney si è ingegnato per comunicare con la propria base sul pianeta terra non avendo una radio ma rimettendo in funzione il Mars Pathfinder.

Proviamo a capire come i computer codificano in dati in informazioni utilizzando dei codici.

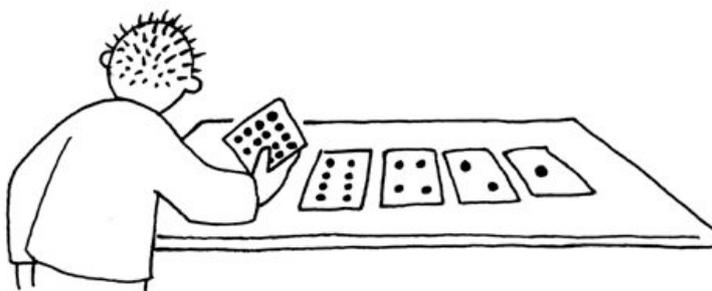
Imparare a contare

Pensavate di saper contare? Bene, ora imparerete un nuovo modo per farlo!

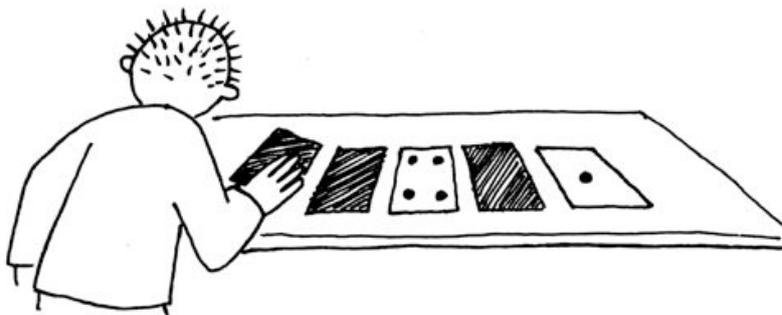
Sapevate che i computer usano solo zero e uno? Tutto quello che vedete o sentite dal vostro computer, parole, immagini, numeri, filmati e anche suoni sono immagazzinati usando solo questi due numeri! Queste attività vi spiegheranno come mandare messaggi segreti ai vostri amici usando lo stesso metodo dei computer.

Istruzioni

Ritagliate le carte dal vostro foglio o ponetele davanti a voi in modo che la carta con 16 punti sia alla vostra sinistra come vedete qui:



Assicuratevi che le carte siano esattamente poste nell'ordine indicato nella figura. Ora, mantenendo le carte nello stesso ordine rovesciate alcune carte sul dorso in modo che siano visibili esattamente 5 punti.



Nello stesso modo provate ora a far comparire 3 punti, poi 12 e 19.⁹ Quanti modi possibili esistono per far comparire ogni numero?¹⁰ Qual è il massimo numero di punti che riuscite a far comparire?¹¹ Qual è il minimo? C'è qualche numero di punti che non potete ottenere fra il numero minimo e quello massimo?

9

3 si rappresenta con le carte 2 e 1

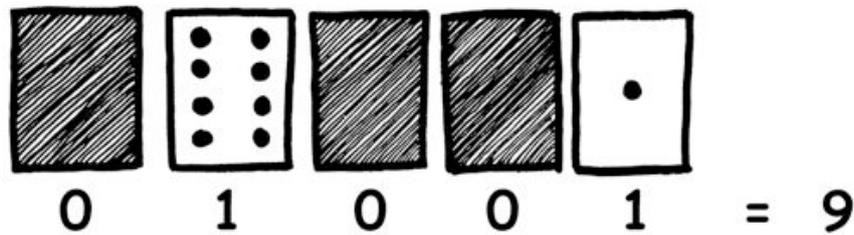
12 si rappresenta con le carte 8 e 4

19 si rappresenta con le carte 16, 2 e 1

¹⁰ C'è una sola rappresentazione per ogni numero.

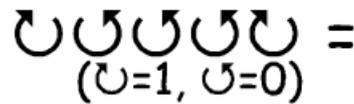
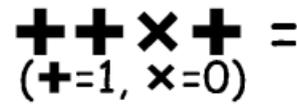
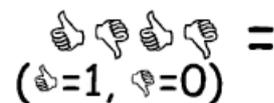
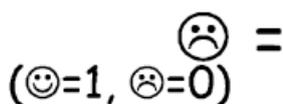
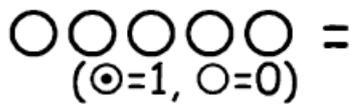
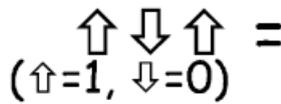
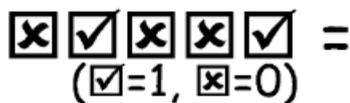
¹¹ Il massimo numero rappresentabile è 31, il più piccolo è 0. È possibile rappresentare tutti i numeri naturali compresi fra questi estremi e tutti hanno una rappresentazione unica.

Il sistema binario usa i numeri zero e uno per rappresentare quali carte sono dal lato con i punti e quali sul dorso. 0 corrisponde a una carta sul dorso e 1 significa che potete vedere i punti. Per esempio:



Potete scoprire cosa è 10101? E 11111 a quale numero corrisponde? In quale giorno e in quale mese siete nati? Scrivetelo in binario. Scoprite come il giorno del compleanno dei vostri amici si scrive in binario.

Provate ora a scoprire questi numeri in codice:



Messaggio in codice

Il sopravvissuto della vostra squadra potrà comunicare con voi solo osservando il codice che gli mostrerete utilizzando dei Thymio che si colorano di rosso (1) o di blu (0).

Scrivete un programma che consenta di

- far diventare ROSSO [che significa 1] per un secondo il Thymio quando tocco il tasto freccia avanti (dopo un secondo Thymio spegne i colori)
- far diventare rosso BLU [che significa 0] per un secondo il Thymio quando tocco il tasto freccia avanti (dopo un secondo Thymio spegne i colori).

Con Thymio così programmato possiamo creare una sequenza di 0 e 1 per scrivere il nostro codice segreto in Binario. Il sopravvissuto ed il resto della squadra sanno che ad ogni lettera dell'alfabeto corrisponde un numero.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

Scegliete una parola di 12 lettere (potete usare un servizio Web che vi trova tutte le parole del vocabolario di 12 lettere <http://www.dizy.com/it/len/12>)

oppure una voi inventata.

Traducetela in codice binario indicando il numero corrispondente di ciascuna lettera e la sua rappresentazione in binario da comunicare al vostro compagno usando il codice binario ROSSO / BLU e vedremo quanti dei sopravvissuti saranno in grado di decifrare correttamente il messaggio.

Il Codice MORSE

Il codice Morse, detto anche alfabeto Morse, è un sistema per trasmettere lettere, numeri e segni di punteggiatura per mezzo di un segnale in codice ad intermittenza.

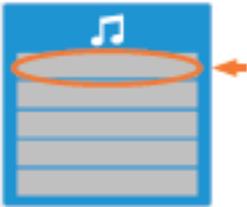
Fu oggetto di studio di Samuel Morse dal 1835, ma venne realizzato dal tecnico Alfred Vail, suo collaboratore dal settembre 1837. Useremo una versione semplificata del codice Morse con il concetto di PUNTO (°) e di LINEA (-).

Il codice Morse associa a ogni lettera suoni diversi, brevi e lunghi.

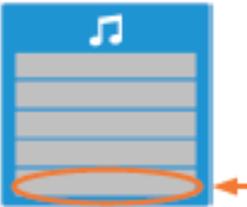
Qui utilizzeremo una versione semplificata con tre suoni, associando a metà dell'alfabeto suoni dai toni acuti, e all'altra metà suoni dai toni bassi.

Creeremo così una corrispondenza tra le lettere e le note bianche e le note nere in VPL qui sotto. Sono presenti anche alcuni esempi. Buon divertimento!

Ricordati di lasciare uno spazio vuoto tra una nota e l'altra per poterle ascoltare meglio. Osserva l'esempio a destra per capire meglio come funziona.



A	○
B	○ ●
C	● ● ●
D	○ ● ●
E	●
F	○ ○ ○
G	○ ○ ●
H	● ○
I	● ●
J	● ○ ○
K	○ ● ○
L	● ● ○
M	○ ○



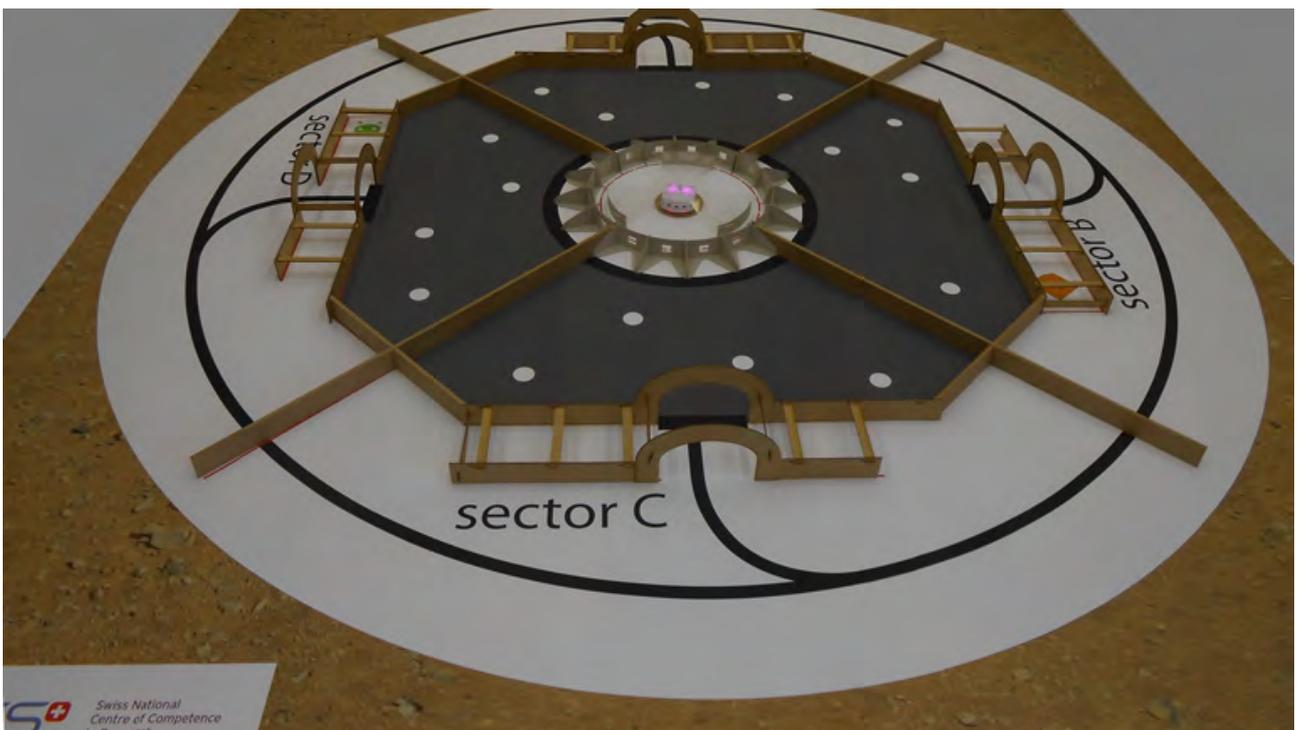
N	○
O	○ ●
P	● ● ●
Q	○ ● ●
R	●
S	○ ○ ○
T	○ ○ ●
U	● ○
V	● ●
W	● ○ ○
X	○ ● ○
Y	● ● ○
Z	○ ○

A =	
E =	
R =	
F =	
H =	
P =	

R2T2 (Remote Rescue Thymio II)

R2T2 (Remote Rescue Thymio II) è l'avventura collaborativa a distanza. Un robot Thymio può essere controllato e programmato da qualsiasi parte del mondo con una connessione ad internet. La scuola politecnica di Losanna (EPFL) e il centro nazionale Svizzero di competenza nella ricerca robotica NCCR Robotics hanno creato una installazione con 16 robot Thymio comandati da remoto ed una sfida collaborativa da risolvere insieme.

Siamo nel 2032. Un meteorite ha danneggiato una stazione di potenza importante sul suolo di Marte. Abbiamo bisogno che alcune squadre di esperti spaziali ed ingegneri dalla Terra prendano il controllo dei robot su Marte programmandoli. La distanza tra il nostro pianeta e Marte porta a dei ritardi di trasmissione significativi (tra 3 e 21 minuti a seconda di quanto dista la terra da Marte nella sua orbita).



Vi sono quattro settori. In ciascun settore vi sono quattro robot e dopo essersi collegati con la base spaziale di Marte in streaming su YouTube si riceveranno istruzioni sui problemi da risolvere insieme per completare la sfida e riaccendere il reattore nucleare che da energia alla stazione di potenza su Marte. I video ed i comandi impartiti avranno un ritardo di circa 30 secondi. Per cui si dovrà prestare molta attenzione prima di inviare i comandi al robot. Attraverso 5 fasi le squadre si cimenteranno nel portare a termine la missione programmando e verificando in locale il funzionamento dei robot con i programmi dati per poi lanciare in esecuzione il programma sui robot di Marte.

Prof. Francesco Mondada – EPFL

Il Professor Mondada è il “padre” del robot Thymio assieme agli ingegneri della Associazione Mobsya per la robotica educativa ed altri professionisti.

Francesco Mondada è un docente universitario di intelligenza artificiale e robotica alla Scuola Politecnica Federale di Losanna (EPFL) dove si è laureato e dove ha conseguito il suo PhD in Microingegneria.

E' stato insignito di numerosi premi a livello accademico e industriale ed è stato citato in più di 7.000 ricerche scientifiche in tutto il mondo. I suoi interessi e le sue ricerche riguardano l'educazione e la robotica. Oltre al robot Thymio ha creato i robot Khepera, S-bot, marXbot ed e-puck.



Risorse a disposizione

Ogni squadra avrà a disposizione un equipaggiamento composto dai seguenti oggetti:

Quantità	Oggetto	Prezzo di Mercato
20	Tappi plastica	1
10	Tappi di sughero	2
10	Bottiglie Plastica di varie dimensioni e colori	1
2	Cartone	1
20	Elastici di varie dimensioni	2
100	Stuzzicadenti	1
25	Stecchi	2
15	A4 Carta	1
10	A3 Carta	2
10	Pennarelli colorati	4
1	Forbice	4
1	Nastro adesivo	5
1	Nastro Eletttricista	8
1	Candela	2
15	Fiammiferi	1
3	Sacchetti plastica	1
6	Rotoli vuoti carta igienica	1
2	Copie di giornale	2
3	Ricarica Colla a caldo	3
1	Pistola colla a caldo	20

E un "capitale" da spendere per acquistare o conoscenza (aiuto da parte degli esperti esterni alla squadra) oppure strumenti o lavorazioni presso l'Officina Spaziale.

Questo è quanto è disponibile presso l'Officina Spaziale e vi sarà comunicato il relativo prezzario.

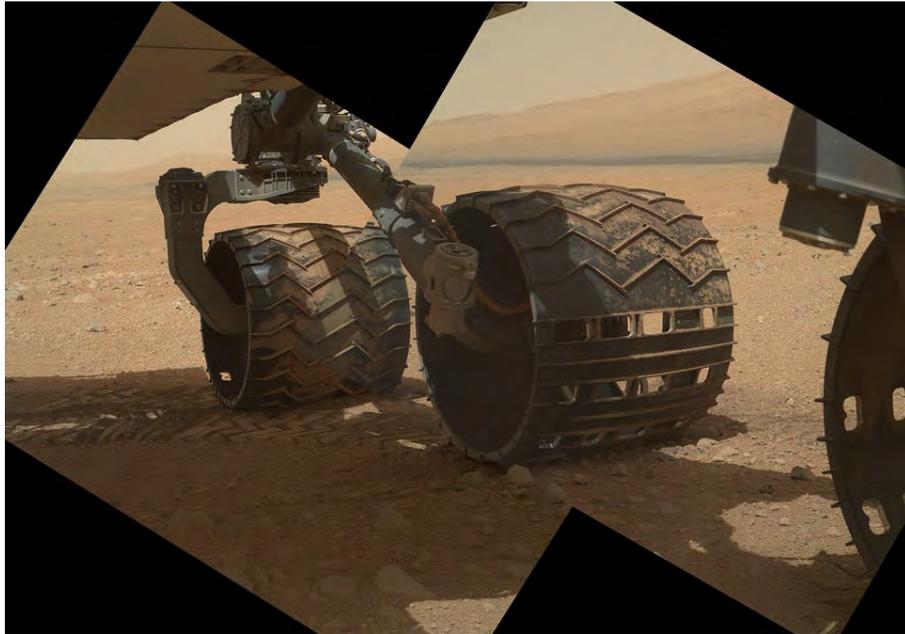
La squadra che sarà in grado di risolvere le missioni spendendo il meno possibile avrà un riconoscimento speciale al termine della vacanza.

Quesiti scientifici

Q.01 Come si chiamano i pianeti del Sistema Solare?

Q.02 Dove si trova il sistema solare? In quale galassia?

Q.03 Le ruote del Rover Curiosity hanno una forma particolare per lasciare sul terreno di Marte uno strano segno. Di che si tratta?



Q.04 Come si chiamano i satelliti di Marte?

Q.05 Quanto dura un giorno su Marte?

Q.06 Quanto dura un anno su Marte?

Q.07 Quanto è alto il monte Olimpo su Marte?

Q.08 Quanto è lungo il canyon più esteso di Marte?

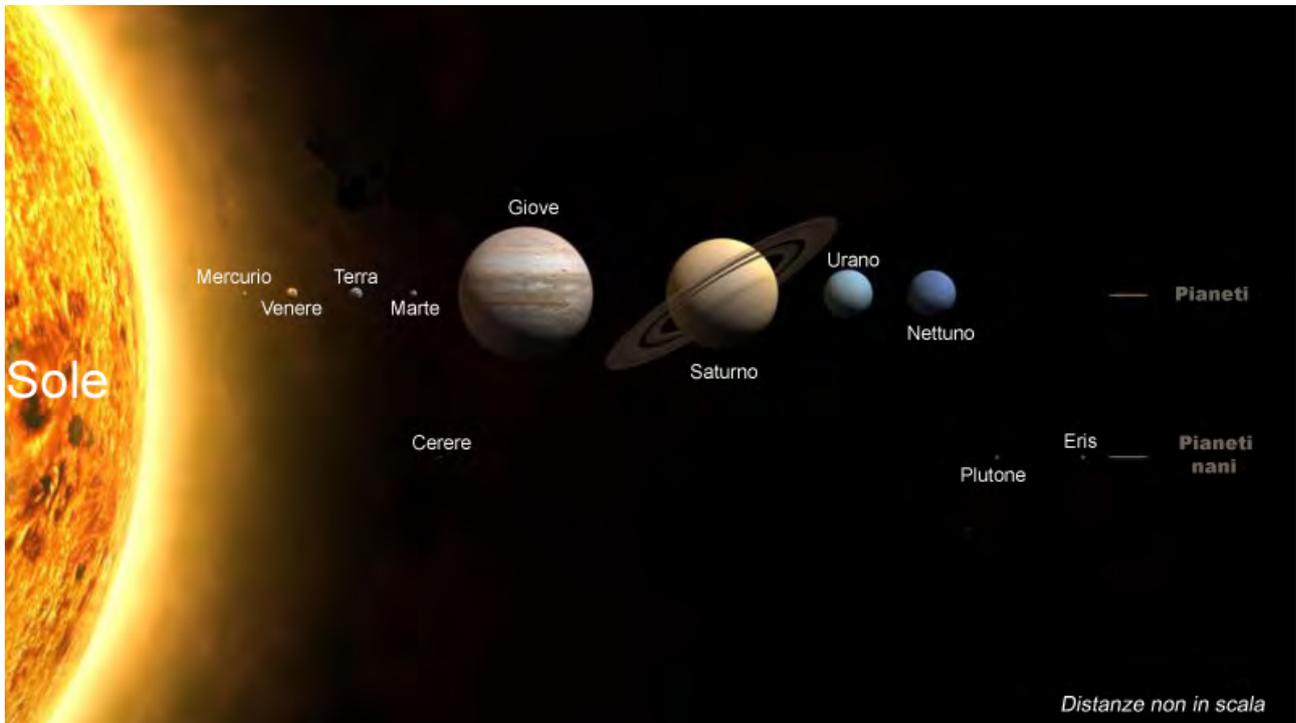
Q.09 Quanti crateri ha Marte?

Q.10 Quanto ci vuole ad andare su Marte?

Q.11 Possiamo trasmettere una comunicazione video in diretta con Marte?

Risposte ai quesiti scientifici

Q01



Mercurio, Venere, Terra, Marte (simili alla Terra, rocciosi interni)

Giove, Saturno, Urano e Nettuno (simili a Giove, giganti gassosi esterni)

Ci sono poi 5 pianeti nani classificati nel 2006: Cerere, Plutone ed Eris oltre a Haumea e Makemake.

Numerosi oggetti possono ancora essere scoperti nelle zone inesplorate del sistema solare.

Q.02

Il sistema solare si trova nel braccio di Orione della Via Lattea, poco lontano dal disco galattico, dal cui centro dista quasi 28 000 anni luce.

Il Sole gira intorno alla galassia con una orbita a forma di ellisse alla velocità di 250 km/s. Per compiere una rivoluzione completa impiega 230 milioni di anni.

Q.03

Si tratta delle lettere J.P.L. in codice morse. JPL è il costruttore del rover Curiosity.

Q.04

Marte ha due satelliti. Phobos (in Greco significa paura) e Deimos (in Greco significa terrore)

Q.05 e 6

Un anno su Marte dura 687 giorni, un giorno su Marte (chiamato SOL) dura poco più di 24 ore e 39 minuti

Q.07

Il monte Olimpo è il vulcano + alto del sistema solare ed è alto circa 25 km

Q.08

Il canyon più esteso di Marte è la Valle Marineris che si estende per circa 4000 km

Q.09

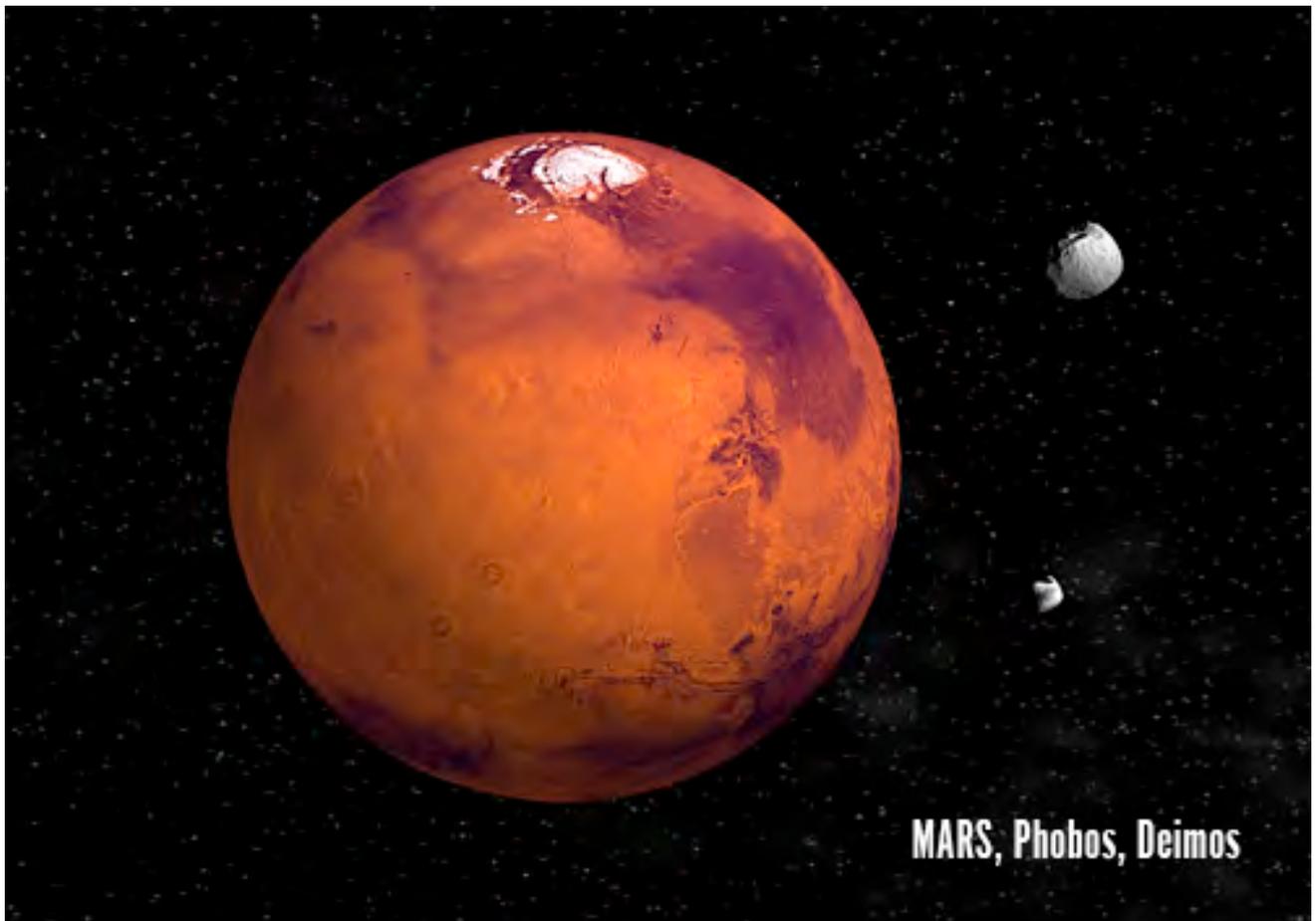
Abbiamo contato con i satelliti dallo spazio più di 43000 crateri su Marte

Q.10

Per andare su Marte con la tecnologia attuale ci si impiega circa 8 mesi

Q.11

Non abbiamo tecnologie di trasmissione dati che consentano una trasmissione video in diretta da Marte



Vuoi diventare astronauta?

Non occorre essere superuomini o superdonne per volare nello spazio. Molti uomini e donne provenienti da vari paesi del mondo sono riusciti a diventare astronauti: L'ESA, per esempio, può contare su 14 astronauti di otto paesi diversi.

Se volete diventare uno dei fortunati che sperimentano l'ebbrezza del decollo, vedono la Terra dall'alto e fluttuano all'interno di un veicolo spaziale, qual è la strada da seguire?

Prima di tutto: per diventare astronauti **bisogna volerlo davvero**, perché occorrono tanti anni di studio e di impegno costante prima ancora di poter iniziare l'addestramento: la maggior parte degli astronauti inizia fra i 27 e i 37 anni.

In **secondo** luogo: occorre **seguire con profitto un corso universitario di ingegneria, medicina o un'altra facoltà scientifica**. Molti astronauti imparano a pilotare nelle forze aeree del loro paese.

Terzo: gli astronauti provengono da diversi paesi europei e possono condividere missioni con astronauti americani, russi e giapponesi, quindi devono essere in grado di **parlare inglese e russo** per poter comunicare tra loro.

Quarto: bisogna essere in **buona salute** perché gli allenamenti e i voli spaziali degli astronauti possono essere molto faticosi.

Infine: su un veicolo spaziale gli astronauti vivono e lavorano in spazi molto angusti, quindi è necessario avere una **buona capacità di adattamento**.



Lo smartphone in vacanza

Durante la vacanza cercheremo di usare lo smartphone in modo utile ed intelligente, evitando di utilizzarlo in modo da alienarci e per usi impropri.

Siamo in compagnia per una vacanza, non per starcene da soli con il nostro cellulare.

Di regola di giorno non avremo bisogno di utilizzare lo smartphone e pertanto non lo avremo a disposizione.

Ogni sera ci diamo la regola di riporre i cellulari nell'apposito box, dove li faremo riposare e caricare in compagnia e dove li ritroveremo al mattino per usarli solo e soltanto quando ci serviranno.

Lo smartphone sarà usato invece per registrare delle riprese video personali ovvero un video diario della vacanza da montare insieme in una presentazione a squadre da proiettare ai genitori prima della partenza al termine della vacanza.

Per registrare il proprio video diario realizzeremo un supporto auto costruito per registrare in modo stabile e consistente i video messaggi.

Vorremmo evitare di farvi vivere scene come quelle di questa foto.

A proposito dove è stata scattata questa foto secondo te? Chi è l'autore del quadro?¹²



¹² Rembrandt – La ronda di notte – 1642 – Museo di Amsterdam

Scienza e fede. I libri sapienziali nella Bibbia

Giobbe, Proverbi, Qoèlet, Sapienza e Siracide, assieme ad alcuni Salmi detti "sapienziali", costituiscono un gruppo di scritti dominati dal tema della sapienza. La culla della sapienza, in Israele, fu la vita familiare e la vita del popolo. Sembra fuori discussione, infatti, che la sapienza proverbiale israelitica sia nata nel contesto della vita di ogni giorno. Sorti dall'osservazione critica della realtà e maturati dalla riflessione e dal dialogo, i detti popolari sono stati trasmessi oralmente divenendo patrimonio universale. All'apertura delle nostre giornate. Leggiamo brevissimi passi tratti da questi libri sapienziali per farci riflettere e darci ispirazioni per la giornata insieme.

Lunedì – Salmo¹³ 104 (103) Gli splendori della creazione

1 Benedici il Signore, anima mia,
Signore, mio Dio, quanto sei grande!
Rivestito di maestà e di splendore,
2 avvolto di luce come di un manto.
Tu stendi il cielo come una tenda,
3 costruisci sulle acque la tua dimora,
fai delle nubi il tuo carro,
cammini sulle ali del vento;
4 fai dei venti i tuoi messaggeri,
delle fiamme guizzanti i tuoi ministri.

Martedì – Qoèlet¹⁴ - 11 -4 6-10

4 Chi bada al vento non semina mai,
e chi osserva le nuvole non miete.
6 Fin dal mattino semina il tuo seme
e a sera non dare riposo alle tue mani,
perché non sai quale lavoro ti riuscirà meglio,
se questo o quello,
o se tutti e due andranno bene.
7 Dolce è la luce
e bello è per gli occhi vedere il sole.
8 Anche se l'uomo vive molti anni,
se li goda tutti,
e pensi ai giorni tenebrosi, che saranno molti:
tutto ciò che accade è vanità.

¹³ Tratto dal libro dei Salmi. Le 150 composizioni raccolte in questo libro sono considerate dalla tradizione religiosa d'Israele "le preghiere" per eccellenza, come indica il termine *tehillim*, con il quale la Bibbia ebraica chiama questo scritto. Probabilmente la parola "salmo" va collegata con uno strumento a corda, utilizzato per guidare con la musica la preghiera dell'assemblea.

¹⁴ Con lo pseudonimo di Qoèlet (termine che deriva dall'ebraico *qahal*, "convocare l'assemblea") l'autore di questo scritto sapienziale riflette in modo disincantato e quasi provocatorio sul senso della vita e sui limiti della condizione umana. Il termine greco corrispondente, *ekklesiastès*, "colui che parla nell'assemblea", ha contribuito a denominare questo libro anche con il titolo di *Ecclesiaste*. L'espressione "tutto è vanità" è come il tema e la conclusione dell'opera. Qoèlet ne discute quasi parlando con se stesso, ma intendendo aiutare dei giovani ad affrontare la vita. Nella sua riflessione egli analizza l'esperienza che ha fatto di tutto quello che, per gli uomini del suo tempo, è un ideale o un'occupazione invidiabile: il successo, le ricchezze, la sapienza, i piaceri, la giovinezza.

9 Godi, o giovane, nella tua giovinezza,
e si rallegri il tuo cuore nei giorni della tua gioventù.
Segui pure le vie del tuo cuore
e i desideri dei tuoi occhi.
Sappi però che su tutto questo
Dio ti convocherà in giudizio.
10 Caccia la malinconia dal tuo cuore,
allontana dal tuo corpo il dolore,
perché la giovinezza e i capelli neri sono un soffio.

Mercoledì Proverbi¹⁵ 18 15 e 24 3-5

15 Il cuore intelligente acquista la scienza,
l'orecchio dei saggi ricerca il sapere.
3 Con la sapienza si costruisce una casa
e con la prudenza la si rende salda;
4 con la scienza si riempiono le sue stanze
di tutti i beni preziosi e deliziosi.
5 Il saggio cresce in potenza
e chi è esperto aumenta di forza.

Giovedì – Siracide¹⁶ 17 1-12

1 Il Signore creò l'uomo dalla terra
e ad essa di nuovo lo fece tornare.
2 Egli assegnò loro giorni contati e un tempo definito,
dando loro potere su quanto essa contiene.
3 Li rivestì di una forza pari alla sua
e a sua immagine li formò.
4 In ogni vivente infuse il timore dell'uomo,
perché dominasse sulle bestie e sugli uccelli.
5 Ricevertero l'uso delle cinque opere del Signore,
come sesta fu concessa loro in dono la ragione
e come settima la parola, interprete delle sue opere.

¹⁵ Il libro dei Proverbi si presenta come un'ampia raccolta di massime, sentenze, insegnamenti, esortazioni che vanno dalla semplice descrizione della vita di ogni giorno al poemetto finemente elaborato (come "l'elogio della donna virtuosa", 31,10-31). È un libro radicato in quella tradizione di saggezza propria dei popoli del Vicino Oriente antico, che è all'origine della letteratura sapienziale. Il contenuto di questa letteratura è la riflessione sull'esperienza quotidiana, sulla famiglia, sulla condizione dell'uomo e della donna, sui loro vizi e virtù, sul rapporto con Dio e con il prossimo. Il libro dei Proverbi, quindi, è un'opera che colloca dentro la parola di Dio la parola e l'esperienza quotidiana dell'uomo.

¹⁶ Il libro del Siracide è chiamato così dal suo autore, che viene presentato come "Gesù, figlio di Sira". Seguendo l'antica traduzione latina, esso viene anche indicato con il titolo di Ecclesiastico ("libro da leggere nell'assemblea"), perché l'opera era molto letta nella comunità ecclesiale, a motivo del suo ricco insegnamento sapienziale, rivolto a ogni categoria di persone e valido per le diverse situazioni della vita. Il libro non ha uno schema preciso, ma si apre su un ampio orizzonte che abbraccia i molteplici aspetti positivi e negativi dell'esistenza umana. Nella sua descrizione, il Siracide presenta una visione serena del mondo e della vita, sorretta dalla presenza di Dio e dalla bontà della sua provvidenza.

6 Discernimento, lingua, occhi,
orecchi e cuore diede loro per pensare.
7 Li riempì di scienza e d'intelligenza
e mostrò loro sia il bene che il male.
8 Pose il timore di sé nei loro cuori,
per mostrare loro la grandezza delle sue opere,
e permise loro di gloriarsi nei secoli delle sue meraviglie.
9 Loderanno il suo santo nome
10 per narrare la grandezza delle sue opere.
11 Pose davanti a loro la scienza
e diede loro in eredità la legge della vita,
affinché riconoscessero che sono mortali coloro che ora esistono.
12 Stabili con loro un'alleanza eterna
e fece loro conoscere i suoi decreti.
13 I loro occhi videro la grandezza della sua gloria,
i loro orecchi sentirono la sua voce maestosa.
14 Disse loro: "Guardatevi da ogni ingiustizia!"
e a ciascuno ordinò di prendersi cura del prossimo.

Venerdì – Siracide 43 9-12

9 Bellezza del cielo è la gloria degli astri,
ornamento che brilla nelle altezze del Signore.
10 Stanno agli ordini di colui che è santo, secondo il suo decreto,
non abbandonano le loro postazioni di guardia.
11 Osserva l'arcobaleno e benedici colui che lo ha fatto:
quanto è bello nel suo splendore!
12 Avvolge il cielo con un cerchio di gloria,
lo hanno teso le mani dell'Altissimo.

Strumenti Utili

Scheda Atterraggio Morbido

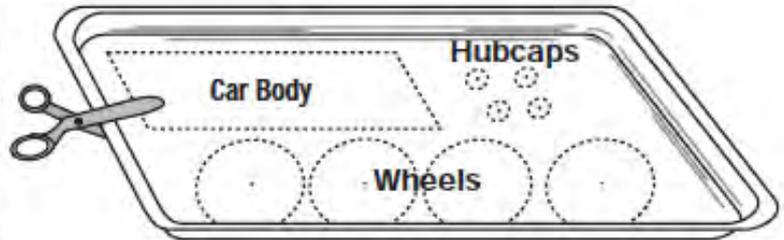
1. Descrivi la tua idea di progetto. Fai un disegno delle soluzioni che vi vengono in mente e discutatele per qualche minuto.
2. Realizzate il vostro progetto indicando il materiale necessario. Potete utilizzare solo il materiale ricevuto nella scatola risorse per la tua squadra. Se vuoi sperimentare qualcosa di diverso prova a chiedere agli educatori per verificare se vi sono a disposizione i materiali che credi ti possano servire.
3. Quindi sperimenta le soluzioni che avete avuto.

A questo punto provate a rispondere a queste domande:

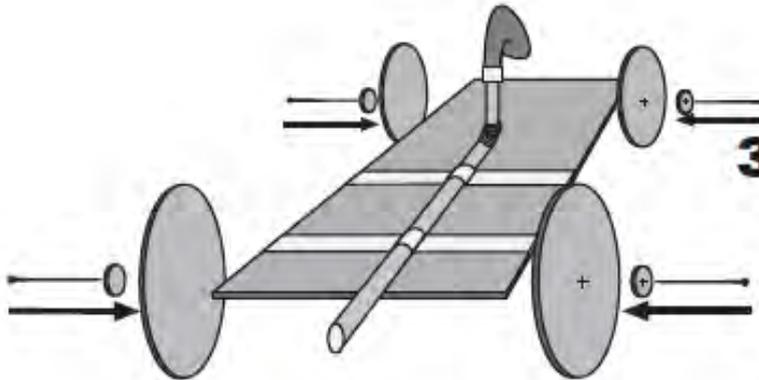
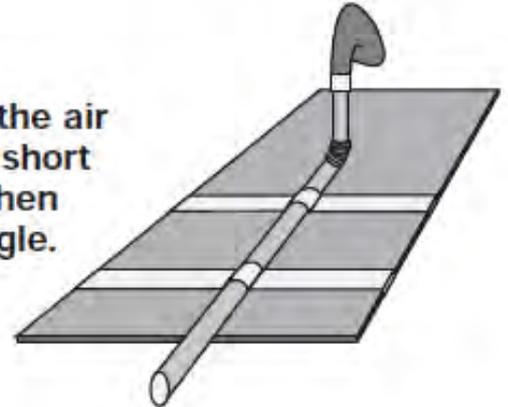
- Quale si è comportata meglio proteggendo il proprio carico?
- Fino a quale altezza ha funzionato?
- Perché alcuni esperimenti non sono riusciti e il carico (uovo, piatto) si è rotto?
- Come si potrebbe migliorare?
- Quale soluzione è la più economica a parità di efficacia?

How To Build A Rocket Racer

- 1.** Lay out your pattern on a styrofoam tray. You need **1** car body, **4** wheels, and **4** hubcaps. Use a compass to draw the wheels.

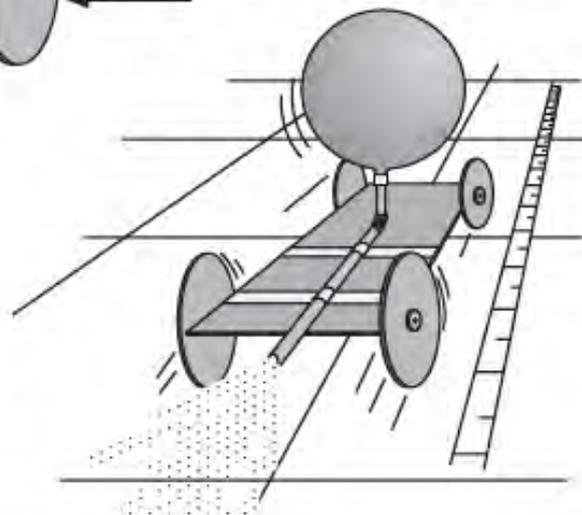


- 2.** Blow up the balloon and let the air out. Tape the balloon to the short end of a flexible straw and then tape the straw to the rectangle.



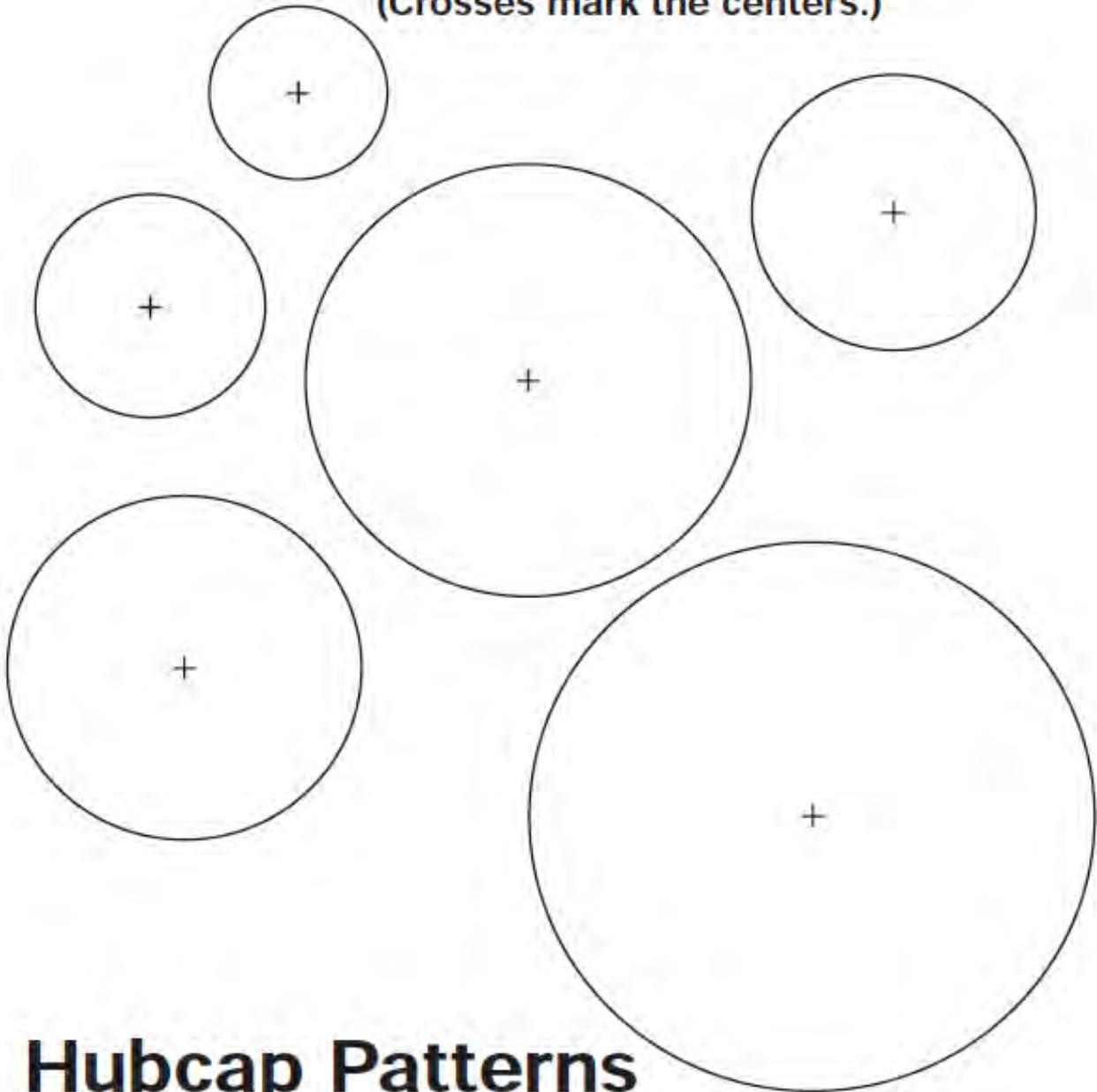
- 3.** Push pins through the hubcaps into the wheels and then into the edges of the rectangle.

- 4.** Blow up the balloon through the straw. Squeeze the end of the straw. Place the racer on floor and let it go!



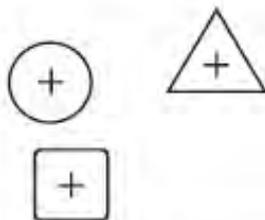
Wheel Patterns

(Crosses mark the centers.)



Hubcap Patterns

(Crosses mark the centers.)



Bibliografia e Siti di riferimento per chi vuole approfondire

MARTE

- ESA <http://exploration.esa.int/mars/>
- NASA <https://www.nasa.gov/topics/journeytomars/index.html>
- ESA
- NATIONAL GEOGRAPHIC <http://channel.nationalgeographic.com/mars/>
- NATIONAL GEOGRAPHIC ITALIA <http://www.nationalgeographic.it/argomento/marte>
Dal 15 novembre 2017 sarà presentata una serie televisiva sul canale TV National Geographic
- MARS SOCIETY <http://www.marssociety.org/>
- MARS 500 http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Mars500
- SPACEX <http://www.spacex.com/>

THYMIO

- www.thymio.it
- www.thymio.org

LIBRI

- **Sopravvissuto. The martian.** di Andy Weir (Autore), T. Dobner (Traduttore)
- **Come vivremo su Marte** di Mary Roach (Autore), F. Mastruzzo (Traduttore), A. Vezzoli (Traduttore)
- **Rosso Marte. Uomini e robot verso il pianeta su cui andremo a vivere.** di Giovanni Caprara (Autore)
- **Marte. La storia del nostro futuro sul pianeta rosso.** di Leonard David (Autore)

Note:

Note:

Dietro le quinte...

Per preparare questa vacanza scientifica e condurla a termine numerose persone hanno lavorato sodo, studiando, leggendo, confrontandosi, creando giochi, sfide, organizzando, cucinando e molto molto altro ancora!

Ci teniamo a dirti che questo lavoro "dietro le quinte" è anche molto interessante e divertente oltre che faticoso.

Questo lavoro aiuta spesso a costruire vere Amicizie che durano nel tempo!

Se vuoi far parte della prossima squadra che organizza la terza vacanza scientifica o se hai voglia di appassionare i ragazzi e le ragazze, così come i bambini, alla cultura, all'arte, alla scienza e alla fede prendi contatto con noi!

Scrivi a Paolo paolo@laformadelcuore.org

Questo è il diorama di Marte per la prova di raccolta del terreno realizzato da Paolo Rossetti e Franco Federici ed è un esempio di quello che vogliamo trasmettere.

Le vacanze scientifiche sono un incontro di persone per condividere un pezzo del proprio cammino. Insieme.



Grazie a tutti quelli che ci hanno aiutato a dar vita a questa SECONDA vacanza
con il loro lavoro e la loro preziosissima presenza,

agli Amici Scienziati, come il Dott. Paolo Manfredi di MCM Ecosistemi,

e a quelli che ci hanno parlato in video conferenza, come

il Prof. Lucio Rossi del CERN di Ginevra e il Prof. Francesco Mondada dell'EPFL.

Un grazie anche all'Associazione senza scopo di lucro Mobsya (in particolare a Christophe Barraud e Michael Bonani)

che ci ha aiutato con il Qi Charger del Robot Thymio.

Un enorme grazie a chi ci ha aiutato e condivide la sorte e la passione per questo progetto,

a Tina, Gian Franco Cesena e all'equipe di cuoche e aiutanti, a Franco Federici e Paolo Dughetti per la preparazione

e tutti quelli che ci sono stati vicini e a supporto nella animazione, nel servizio e nella preghiera

ed in tutte le attività che rendono possibile un campo estivo residenziale come questo.

E soprattutto a te che stai leggendo queste parole per aver deciso di provare questa esperienza.

GRAZIE!

WWW.THYMIO.IT

WWW.THYMIO.ORG

ROBOT @VERDETO

E' ORGANIZZATO DA
ASSOCIAZIONE DI PROMOZIONE SOCIALE
BRT BE READY TO
LA FORMA DEL CUORE
PARROCCHIA SANTI ANGELI CUSTODI
ANTICA PIEVE DI VERDETO

PER INFORMAZIONI

PAOLO@LAFORMADELCUORE.ORG

WWW.LAFORMADELCUORE.ORG

