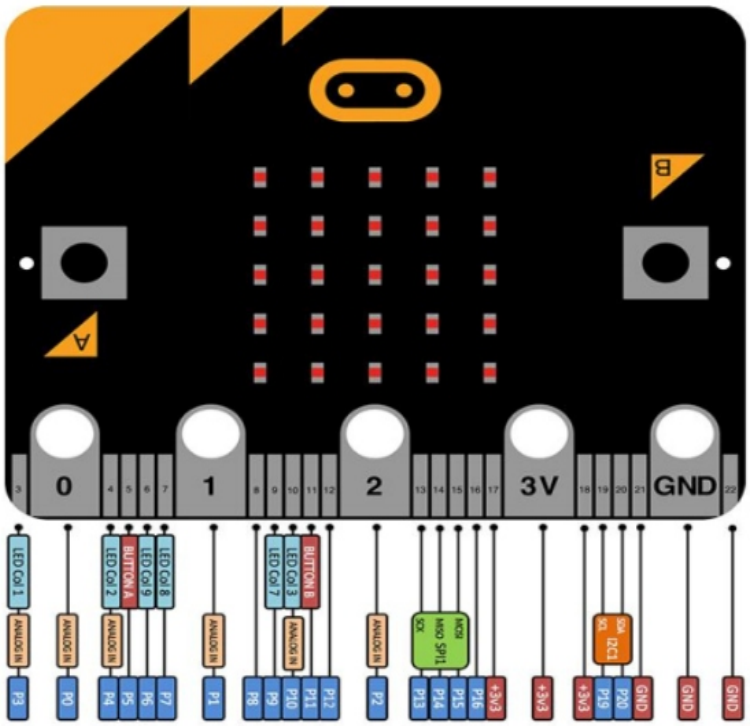
Coding Da Vinci

Descrizione dell'attività
Attività di making basata sul kit Dada:bit.
Il kit si basa sulla scheda microcontroller Micro:bit a cui aggiunge varie periferiche e componenti.
Le aggiunte più significative sono il pilotaggio di servomotori e numerosi componenti compatibili Lego Technic per l'assemblaggio dei sistemi meccanici.
La proposta operativa è di simulare le invenzioni di Leonardo da Vinci, il primo maker della storia.
Molte invenzioni di Leonardo si basano su "cinematismi", cioè meccanismi in cui un movimento viene trasformato in un altro movimento.
La disponibilità nel kit di servomotori sia di tipo comandabile ad angolo di rotazione che in velocità consente di dare movimento ad alcune invenzioni famose di Leonardo realizzandole con mattoncini tipo Lego, carta, cartone e colori.
Ecco alcune delle macchine che si possono realizzare ed animare mediante la codifica:
Vite aerea
Ornitottero
Ponte girevole
Martello a camme
Carro armato
Ogni gruppo può scegliere il progetto di maggior interesse e svilupparlo guidato da tutor e mentor.

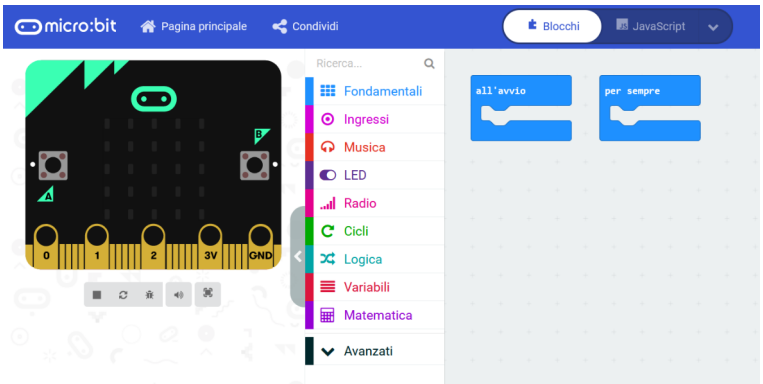
Risorse
Microcontroller Micro:bit, Kit Dada:bit, PC portatili configurati per il coding con Micro:bit

Micro:bit
Micro:bit è un microcontroller che integra una matrice di punti LED programmabile 5 * 5, due pulsanti programmabili, Bluetooth, termometro, bussola elettronica e accelerometro.
E' dotato di un connettore di espansione che consente il collegamento con dispositivi esterni.

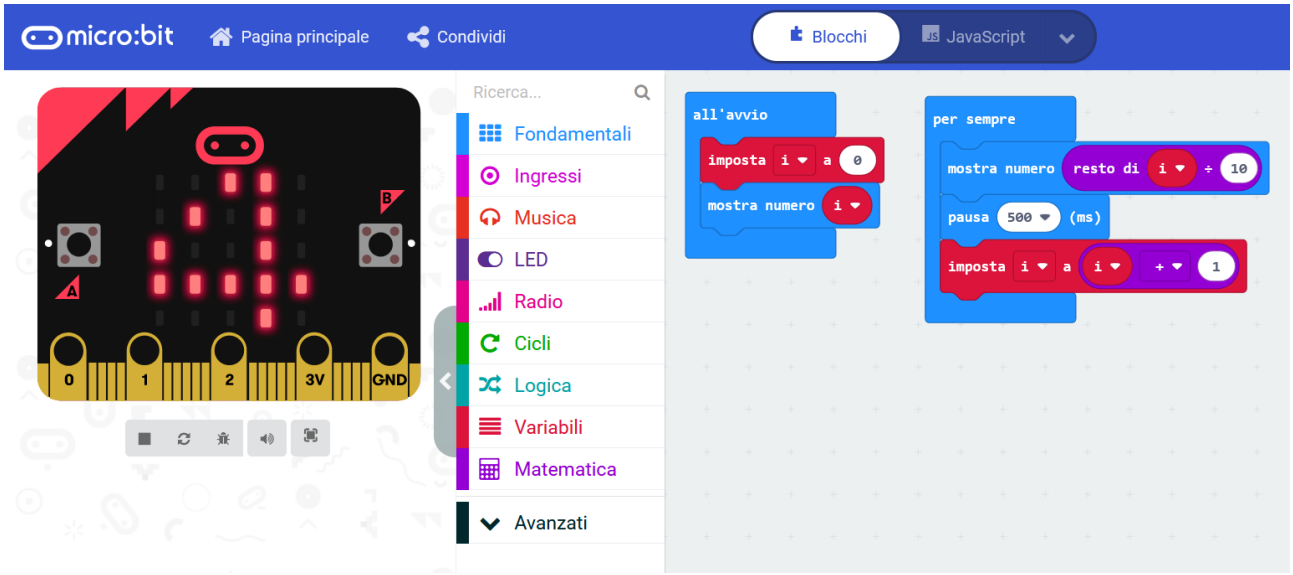


Hardware

Ambiente di sviluppo
L'ambiente di sviluppo di Micro:bit si chiama MakeCode è una applicazione web all'URL:
https://makecode.microbit.org/
La programmazione è blocchi in modo simile a Scratch.
Creando un nuovo progetto vengono presentati due blocchi predefiniti chiamati "all'avvio" e "per sempre".



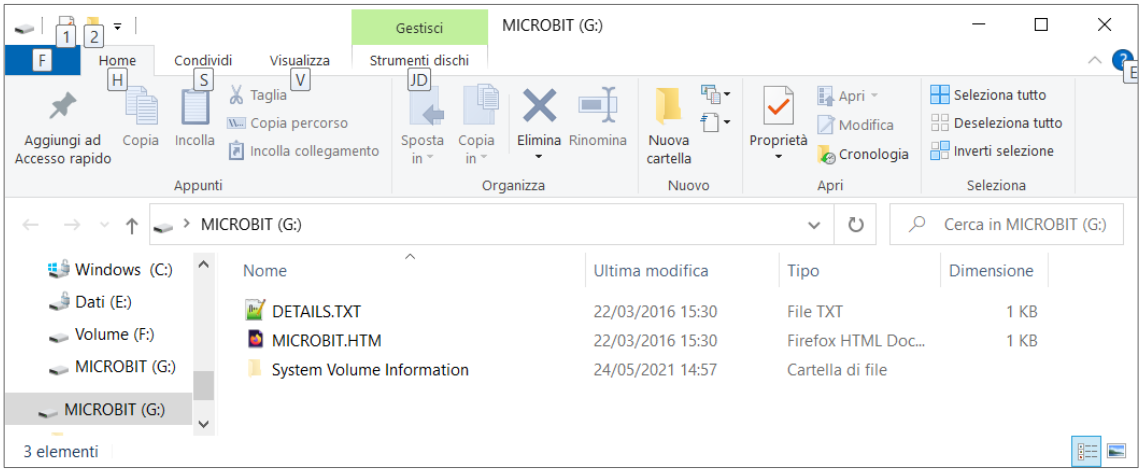
Il primo blocco viene eseguito solo una volta all'accensione (o reset) del microcomputer mentre il secondo viene eseguito ripetutamente mentre il microcomputer è acceso quindi nel primo blocco si impostano le condizioni iniziale mentre nel secondo si esegue l'azione relativa al progetto.



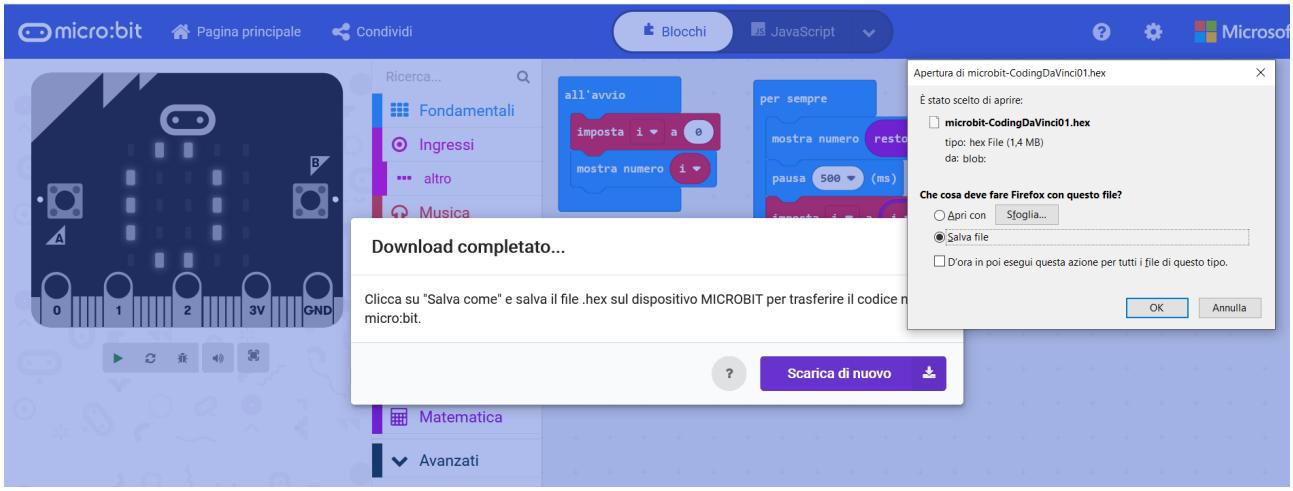
Nell'esempio in inizializzazione viene impostata la cifra 0 sul display; in esecuzione viene mostrata ogni mezzo secondo la cifra successiva fino a 9 ripartendo poi da zero.
L'esecuzione viene simulata nell'ambiente di sviluppo.

Esecuzione sul microcontroller

A differenza di molti altri sistemi di sviluppo come Arduino IDE o MakeBlock Micro:bit non è direttamente collegato al sistema di sviluppo tramite un canale seriale (COMx:) ma è invece visto dal sistema operativo come un drive.
Collegando il microcontroller ad una porta USB si vede la presenza di un nuovo drive di nome MICROBIT



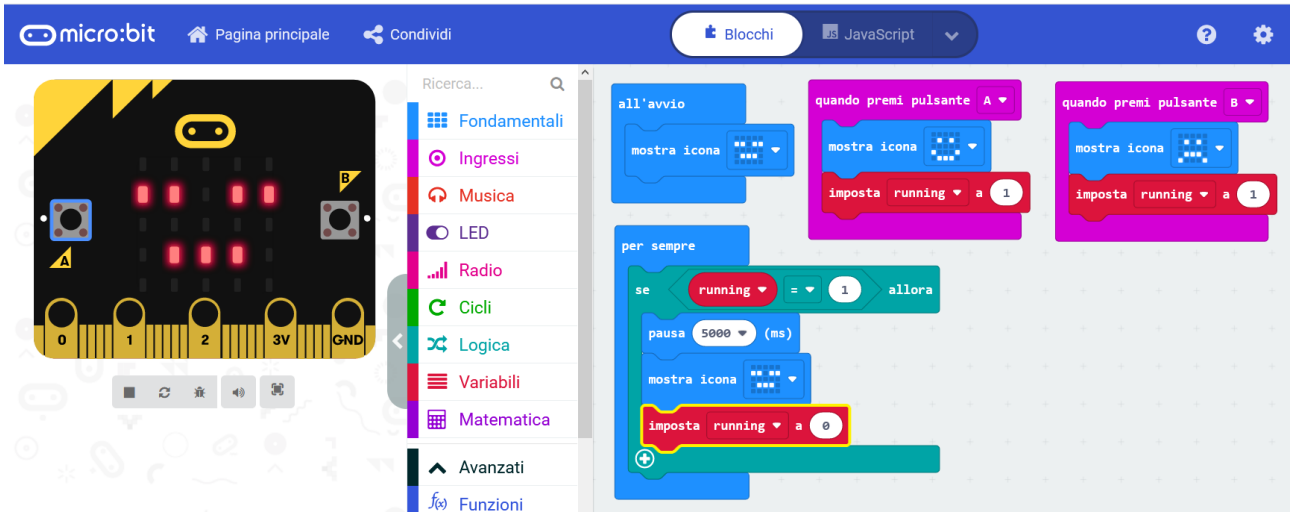
Il bottone di SCARICA consente di scaricare il file di progetto (formato .hex) nel drive MICROBIT.



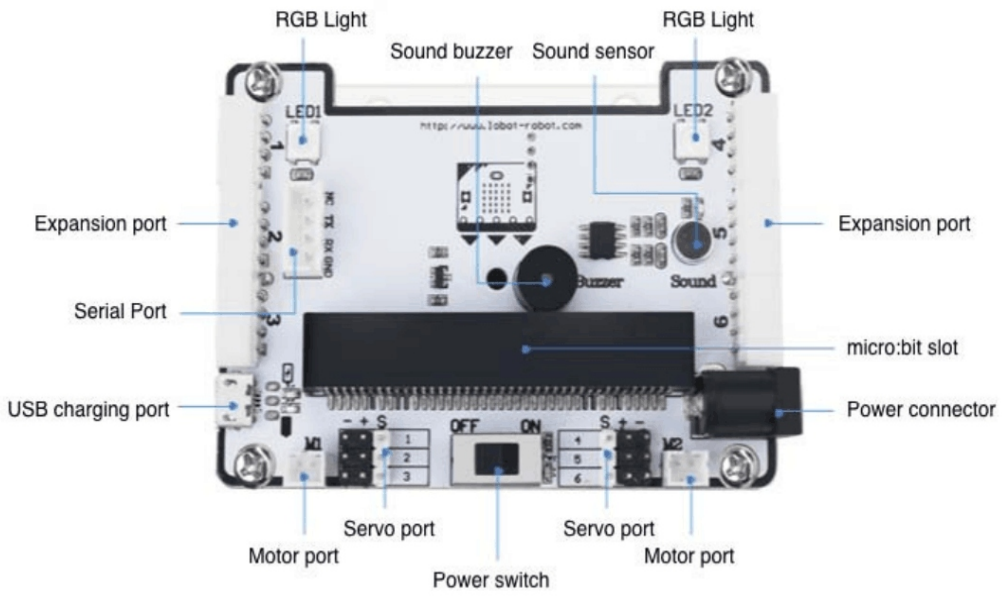
Lo scaricamento determina il reset del microcontroller e l'avvio del nuovo programma.

Ingressi esterni

Il seguente esempio mostra l'utilizzo dei pulsanti A e B. All'avvio viene mostrato lo smiley assonnato, il pulsante A mostra lo smiley sorridente, il pulsante B lo smiley triste.
Dopo 5 secondi torna comunque assonnato.

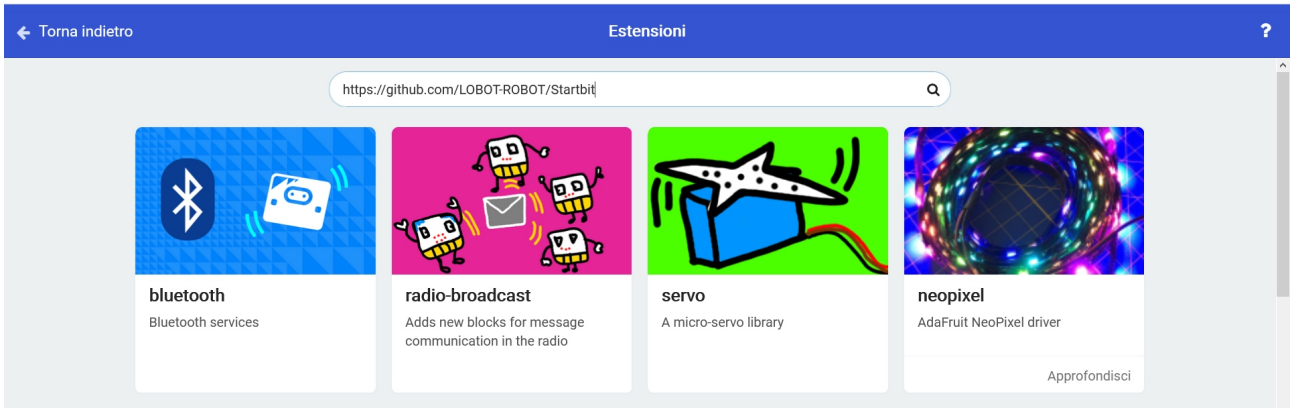


Dada:bit
Il kit Dada:bit si collega al microcontroller Micro:bit e ne estende le funzionalità.
Le funzioni aggiunte sono: sensore ad infrarosso, sensore ad ultrasuoni, sensore di luminosità, sensore di colore, ventilatore, display a 4 cifre, 2 servomotori a 270°, servomotore a rotazione continua, componenti Lego Technic, batteria al litio.

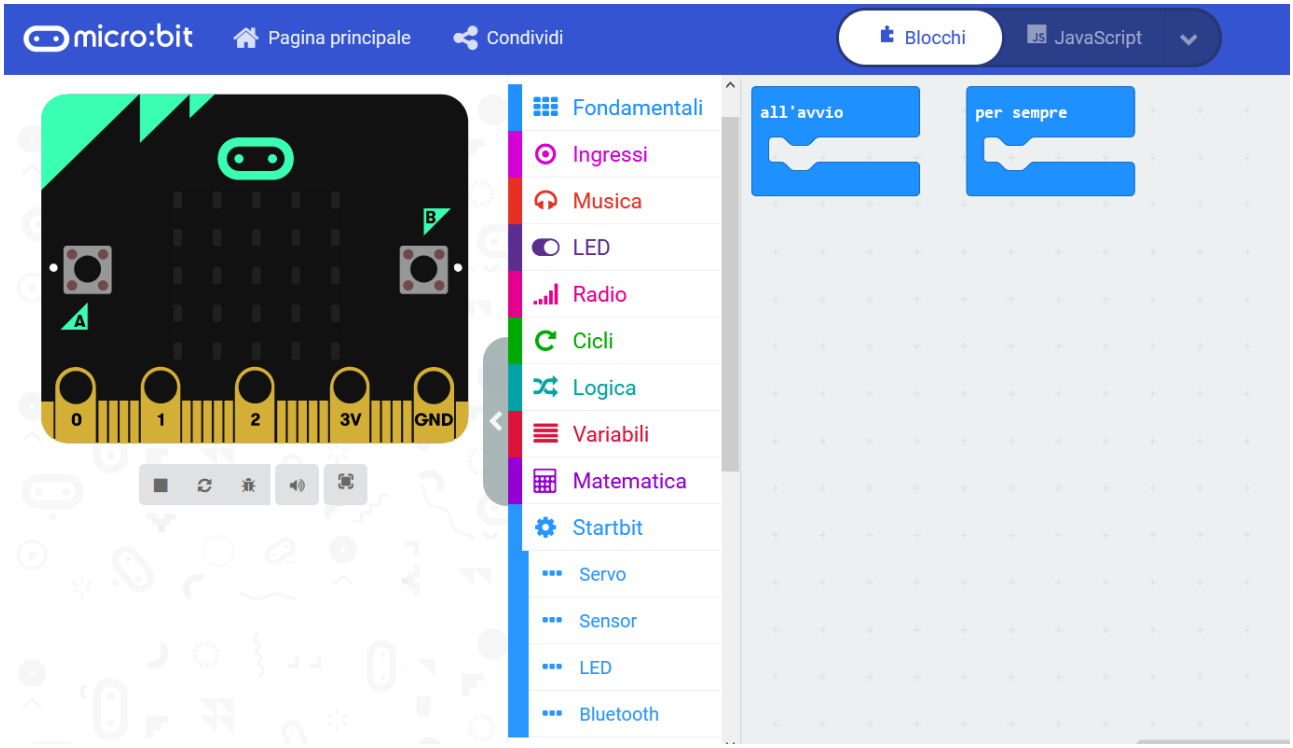


Il microcontroller Micro:bit va collegato al micro:bit slot e collegato alla porta USB del computer solo per lo sviluppo.
La batteria in dotazione al Dada:bit va inserita nel suo alloggiamento.
Se la batteria è scarica il Dada:bit va collegato via USB al PC o ad un alimentatore sulla carging port.
Quando la batteria è in carica si accende il LED rosso accanto alla carging port; quando è completamente carica si accende il LED verde.
Questo collegamento può essere rimosso quando la batteria è carica.
Il Power switch va posto su ON.

Integrazione ambiente di sviluppo
Per utilizzare le estensioni di Dada:bit è necessario installare il software di estensione nell'ambiente di sviluppo.
L'installazione dell'estensione avviene nell'ambito di un progetto. E' quindi necessario prima creare un progetto e poi caricare l'estensione.
Nel pannello dei blocchi si apre la sezione "Estensioni" e nella casella di ricerca di estensioni si inserisce l'URL dell'estensione Dada:bit https://github.com/LOBOT-ROBOT/Startbit



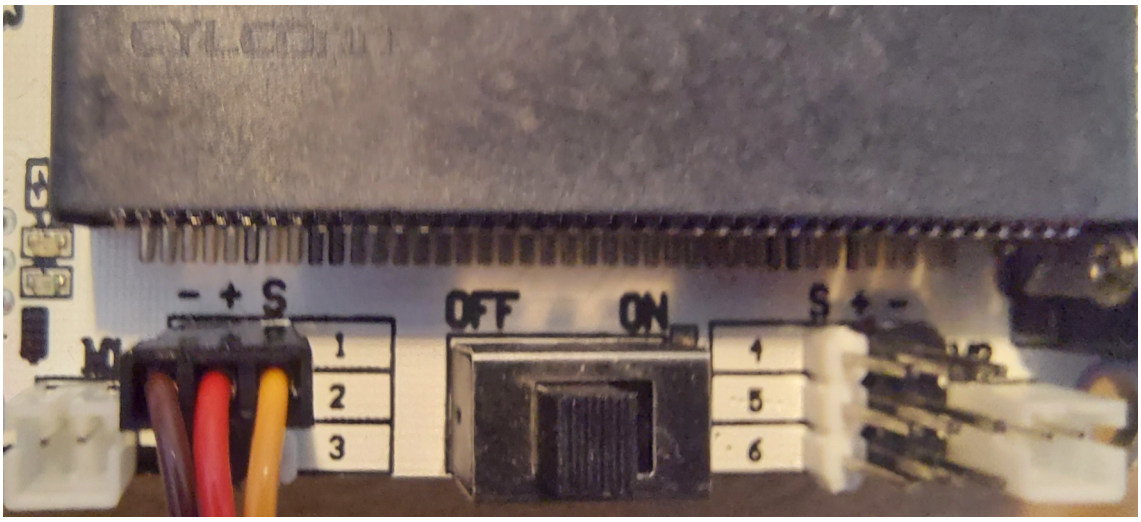
Caricando l'estensione i blocchi delle periferiche Dada:bit (Startbit) compaiono nella sezione dei blocchi.



Per utilizzare le estensioni di Dada:bit è necessario inserire il blocco "Initialize StartBit"

Comando di un servomotore

Sia il servomotore a 270° che il servomotore a rotazione continua hanno un connettore a tre pin: massa (marrone), alimentazione (rosso), segnale PWM (arancione).
Il connettore va montato su uno dei sei connettori riservati ai servo posizionando massa sul pin -, alimentazione sul pin + e segnale sul pin S.



Comando di un servomotore standard (180° oa 270°)

I servomotori standard si comandano specificando la posizione che si vuole ottenere sotto forma di un angolo nell'ambito del range di angoli raggiungibili.

Il blocco di comando del servomotore è:

set pwm servo range range <*max_angolo*> index <*numero*> angle <*angolo*> duration <*tempo*>

<max_angolo> è il range coperto dal servo che può essere 180 o 270.

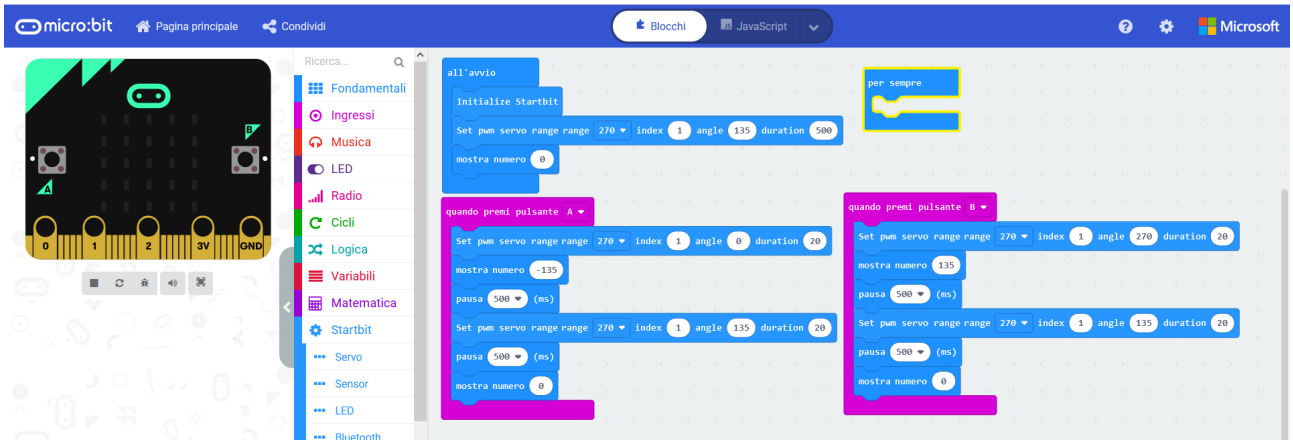
Nel caso dei servo std in dotazione è 270.

Il <numero> indica la posizione del connettore e può valere da 1 a 6.

L' <angolo> è l'effettivo angolo di posizionamento e può valere da 0 a l valore di <max_angolo>

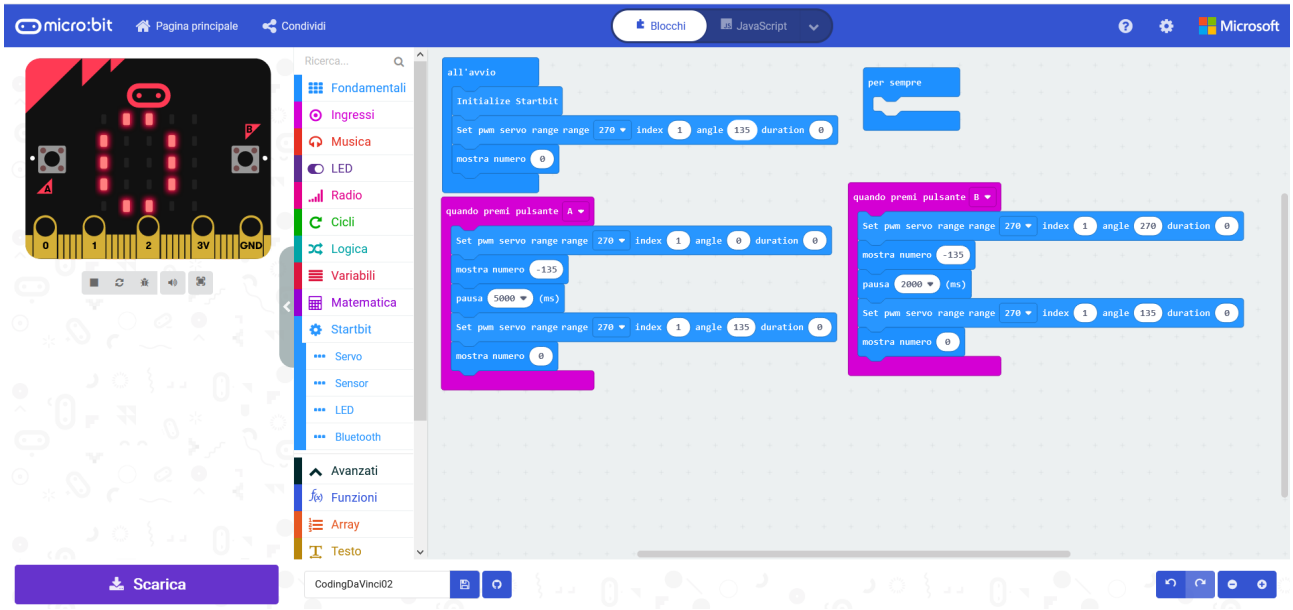
<tempo> è il tempo che deve impiegare per raggiungere la posizione quindi in sostanza è un indicatore della velocità richiesta.

L'esempio seguente posiziona all'avvio il motore in posizione centrale (135) e sulla pressione dei pulsanti A e B rispettivamente porta il motore ai due estremi (0 e 270) e dopo un timeout lo riporta al centro.

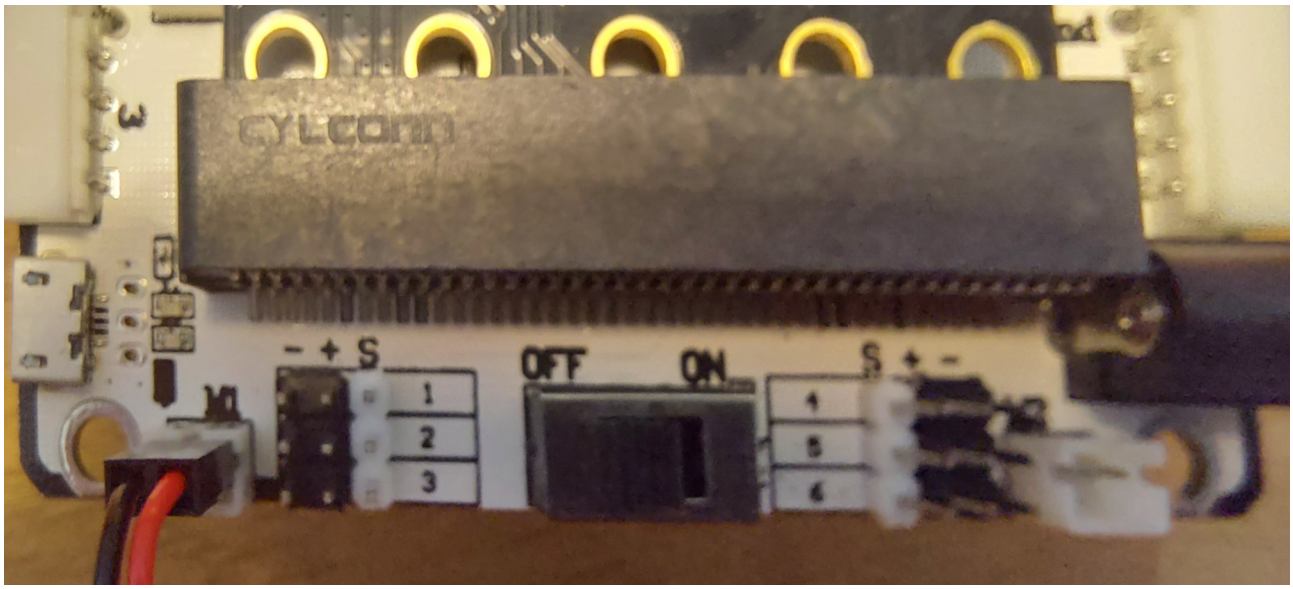


Comando di un servomotore a rotazione continua

I servomotori a rotazione continua si comandano specificando la velocità che si vuole ottenere sotto forma di un valore di velocità nell'ambito del range di velocità raggiungibili nei due versi di rotazione.
La libreria non è dotata di uno specifico comando per i servomotori a rotazione continua quindi si deve utilizzare lo stesso blocco di comando dello standard
Il blocco di comando del servomotore è:
set pwm servo range range <range_velocità> index <numero> angle <velocità> duration <non_utilizzato>
<range_velocità> è il range di velocità coperto dal servo che può essere 180 o 270.
Nel caso dei servo a rotazione continua in dotazione è 270.
Il <numero> indica la posizione del connettore e può valere da 1 a 6.
<velocità> è l'effettiva velocità di rotazione del motore e può valere da 0 al valore di <range_velocità> dove 0 è la massima velocità oraria, 135 è la velocità 0 (fermo) e 270 è la massima velocità antioraria.
<non_utilizzato> è un parametro non rilevante per i servo a rotazione continua e può essere impostato a 0.
L'esempio seguente imposta il motore fermo (135) e sulla pressione dei pulsanti A e B rispettivamente porta il motore in rotazione alla massima velocità nei due versi (0=orario, 270=antioriario) e dopo un timeout lo ferma.



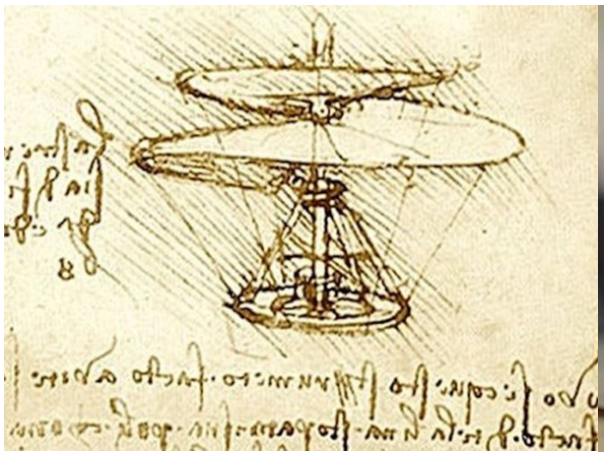
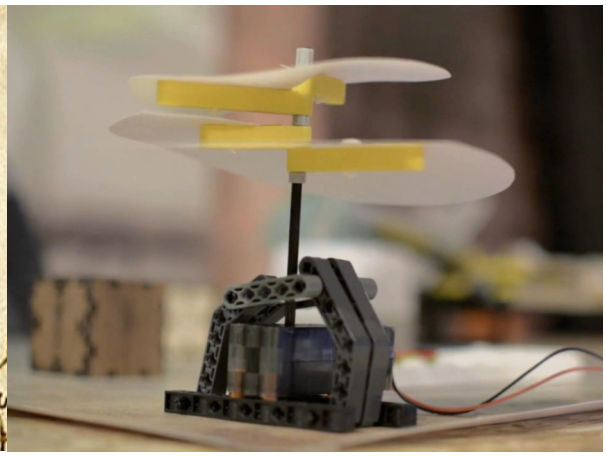
Comando di un motore DC
I motori DC, a differenza dei servomotori, non hanno un comando PWM ma sono comandati direttamente regolando la tensione di alimentazione. Di conseguenza i motori DC hanno solo due pin: massa (nero), alimentazione (rosso).
Il connettore va montato su uno dei due connettori riservati ai motori DC ai due lati della scheda etichettati come M1 ed M2.



Il connettore può essere montato in entrambi i versi. L'inversione del connettore inverte le due direzioni di movimento impostate via software
Il blocco di comando del motore DC è:
set motor 1 speed (-100~100) <speed1> and motor speed <speed2>
dove <speed1> è la velocità del motore collegato a M1 e <speed2> quella del motore collegato ad M2. Per entrambi i motori il range è -100 100 consentendo quindi di invertire la direzione di rotazione.
I due motori quindi possono essere comandati contemporaneamente ottenendo un effetto di trazione se si montano le ruote sui motori.
Se ad esempio si impostano i due motori a valori uguali si ha un movimento rettilineo mentre se si impostano a valori diversi si ha una curva dal lato del motore più lento.
E' anche possibile invertire la direzione di uno dei due motori per ottenere una curva più secca.

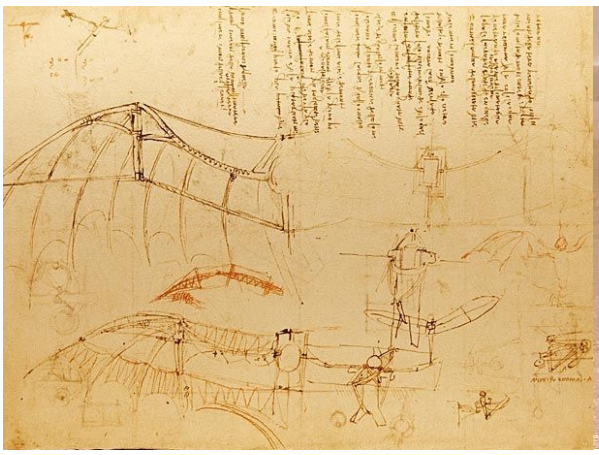
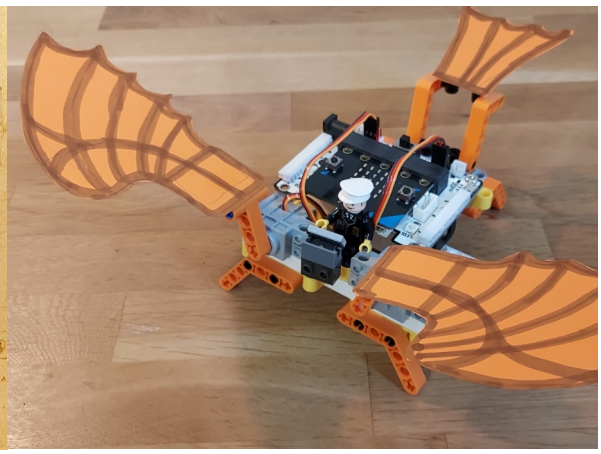
Progetti

1. **Vite aera**

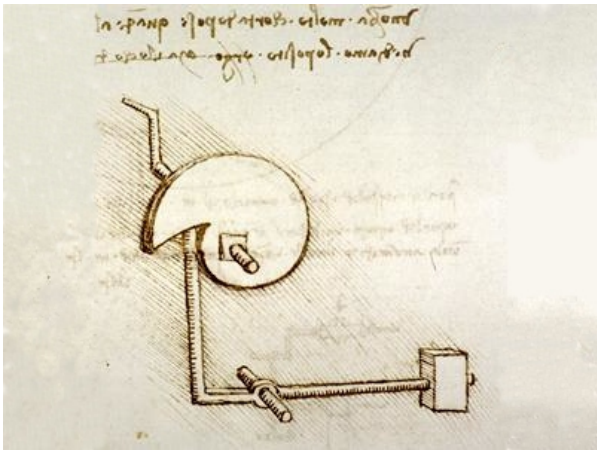
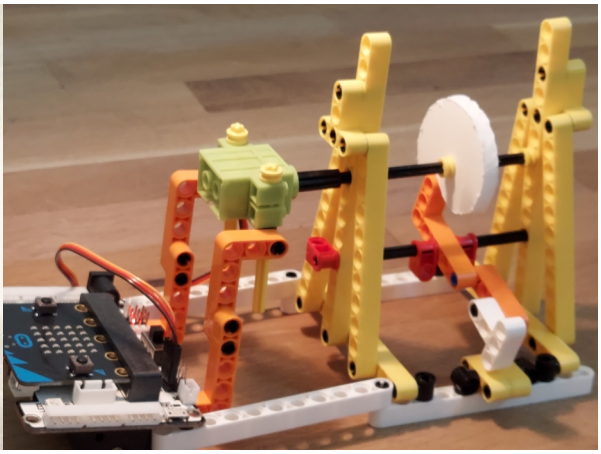
https://it.wikipedia.org/wiki/Vite_aerea

2. **Ornitottero**

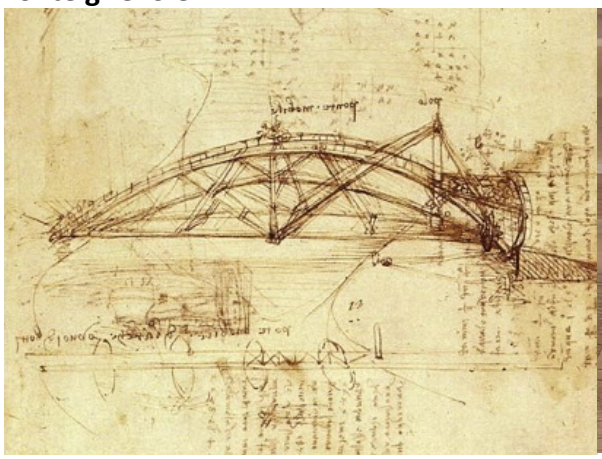
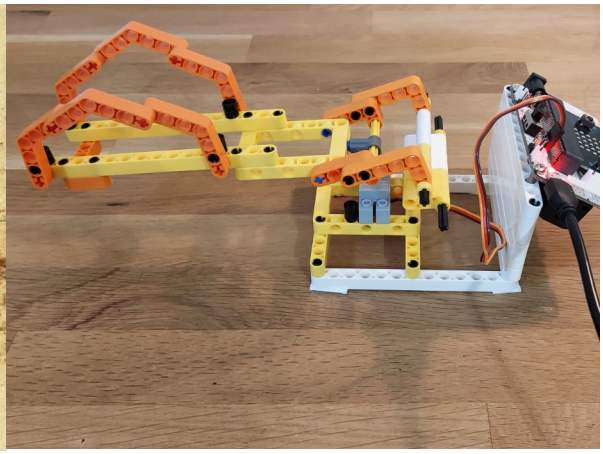
https://it.wikipedia.org/wiki/Ornitottero

3. **Martello a camme**

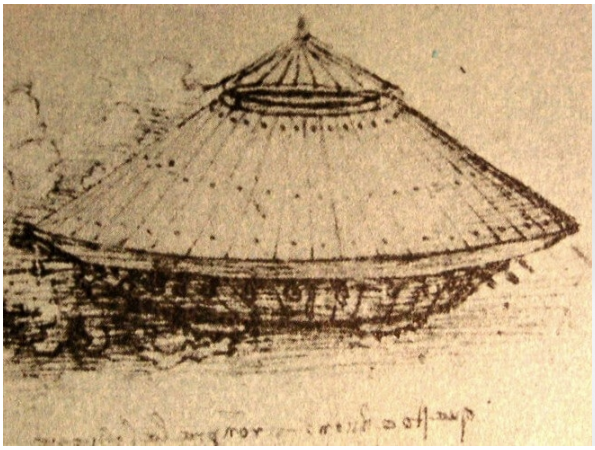
http://fpwing.blogspot.com/2013/12/martello-camme-di-leonardo-da-vinci.html

4. **Ponte girevole**

http://www.leonardo3.net/it/l3-works/macchine/1356-ponte-girevole.html

5. Carro armato



https://it.wikipedia.org/wiki/Carro_armato_di_Leonardo