

Otto Cardy Robot: costruisci il tuo robot di cartone

a cura di:

Claudio Gasparini, Marco Meli

Sito del progetto: [Otto Cardy Robot](#)

robot, Arduino, OttoCardy, coding, Blockly, OttoBlockly

Un robot di cartone

Pensare di proporre un robot didattico di cartone è certamente strano visto che il mercato offre una varietà di robot di plastica di vari colori e spesso programmati da software dedicati con classica interfaccia a blocchi.

Il robot OttoCardy che presentiamo è un robot costruito col cartone riciclato che fa riferimento alla comunità internazionale Open Source OttoDIY.com (DIY sta per Do It Yourself - Fai da te) che si definisce: "Una rete aperta di costruttori di robot, principianti, creatori, genitori ed educatori. Condividiamo conoscenze, risolviamo problemi, diamo supporto per superare gli ostacoli, puoi incontrare persone affini ma allo stesso tempo siamo la comunità di robot fai-da-te più diversificata al mondo! "

Nel sito OttoDIY.com sono disponibili molte indicazioni per costruire il robot in una vasta variante di forme e di componenti del robot compreso anche OttoBlockly, un ambiente di programmazione a blocchi basato su Blockly di Google. Nel sito si possono trovare tutti i file in formato STL per stampare il robot con una stampante 3D.

L'unico limite del progetto OttoDIY è rappresentato dalla tecnica di costruzione che prevede solo l'uso della stampante 3D che ovviamente non molti hanno, specie le scuole.

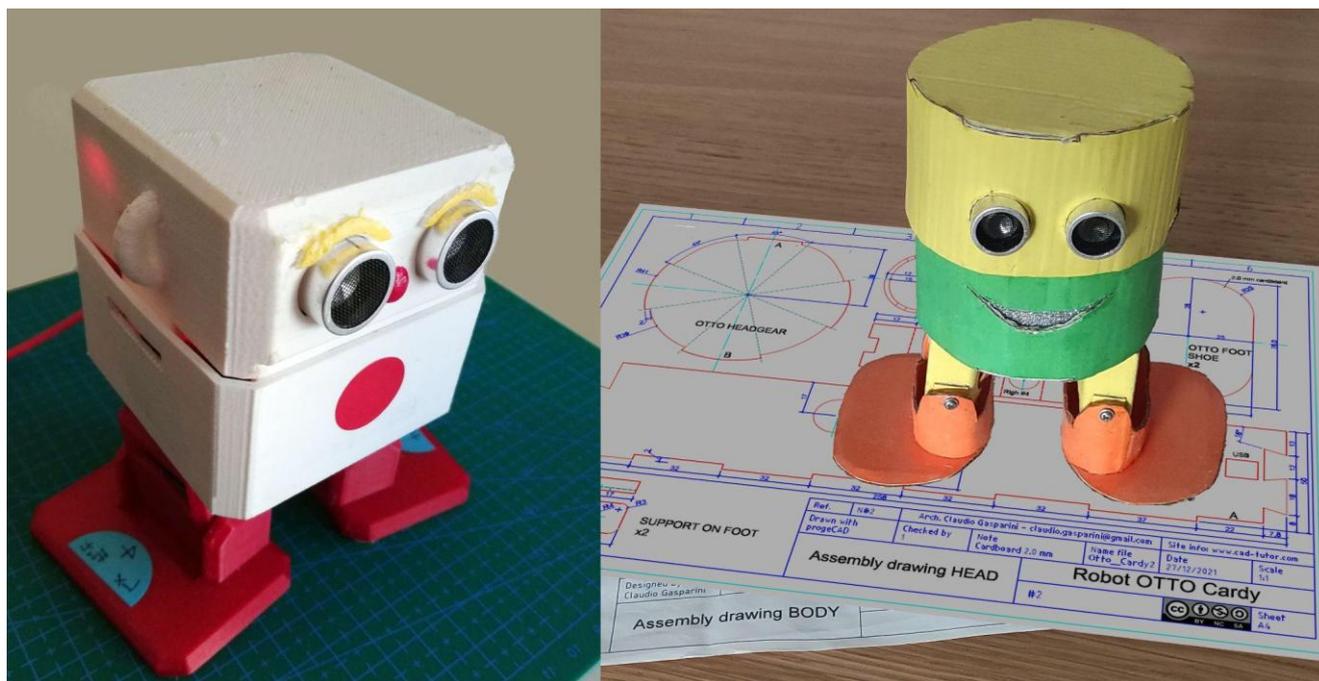


Figura 1 - A sinistra OttoDIY realizzato con la stampante 3D e a destra la versione di cartone OttoCardy con i due disegni tecnici forniti per la sua costruzione

Per permettere di sperimentare la realizzazione di un robot anche a chi non ha a disposizione della stampante 3D, abbiamo sviluppato una versione di cartone con tutti i componenti senza usare componenti di plastica e saldature ma solo con cartone, colla e 6 viti.

Vantaggi d'uso del cartone

Il **cartone**, specie se riciclato, si presta a molteplici vantaggi nel costruire un robot a scuola e a casa con la guida dei genitori:

- **Economico:** Il cartone è un materiale economico e facilmente reperibile, il che rende la costruzione di robot accessibile a quasi a costo zero;
- **Sostenibile:** Essendo un materiale riciclabile, il cartone è una scelta ecologica che insegna agli studenti l'importanza del riciclo e dello sviluppo sostenibile;
- **Creativo:** Il cartone permette una grande libertà creativa; gli studenti possono personalizzare i loro robot con semplicità, stimolando l'immaginazione e la progettazione;
- **Pratico:** Costruire robot di cartone incoraggia l'apprendimento attraverso l'esperienza diretta, migliorando la comprensione e la memorizzazione dei concetti tecnologici;
- **Controllo dell'errore:** Lavorare con il cartone permette agli studenti di sperimentare e imparare dall'errore, un aspetto fondamentale del processo educativo;
- **Sicuro:** Il cartone è un materiale sicuro da utilizzare poiché non presenta rischi di taglio o lesioni gravi come altri materiali più duri, come il metallo o la plastica.
- **Collaborazione:** promuove la collaborazione e la messa in scena di storie fantastiche e avventurose stimolando la fantasia dei bambini;
- **Economico:** il cartone usato può essere quello riciclato che spesso si elimina come l'ottimo cartone dei pacchi delle spedizioni.

Utilizzo a scuola

OttoCardy può essere utilizzato nella didattica nei diversi ordini di scuole:

- nella scuola **Primaria** si possono sviluppare le lezioni di coding con la programmazione a blocchi di **OttoBlockly** per far compiere dei passi e dei movimenti nello spazio, associati a suoni e musiche;
- nella scuola **Secondaria di Primo grado** l'approccio didattico è più tecnico: s'inizia dalla realizzazione fisica del robot a partire dallo studio dei disegni tecnici per sviluppare le capacità di analisi e di lettura dei disegni ed in seguito si pianificano tutte le fasi di costruzione. Solo dopo la costruzione si passa alla programmazione a blocchi e al coding per animare il robot.
- nella scuola **Secondaria di Secondo grado**, oltre alla realizzazione fisica del robot con tutte le problematiche di interpretazione e di modifica dei disegni tecnici, il percorso prevede nella fase iniziale la programmazione a blocchi di Blockly per passare in seguito al linguaggio Python per applicazioni più elaborate e funzionali alle discipline **STEAM** (Scienza, Tecnologia, Ingegneria, Arti e Matematica).

Tutti i componenti di cartone del robot si prestano facilmente e senza costi aggiuntivi ad essere modificati e personalizzati: gli alunni di scuola Primaria e Secondaria di primo grado possono creare storie e personaggi con lo Storytelling mettendo in campo tutta la loro creatività.

Gli studenti delle Superiori possono modificare la struttura con aggiunta di braccia con altri motori e inserire un display o ulteriori sensori tipo touch, microfono, umidità, magnetismo ecc.

Si possono organizzare competizioni per premiare la migliore grafica o il vestito più originale oppure gare di percorsi o velocità.

Design Thinking applicato a OttoCardy

Il modello di Design Thinking permette di rappresentare il processo di progettazione nelle sue fasi di sviluppo: qui è ripreso per evidenziare le quattro fasi di costruzione e di sviluppo (coding) della costruzione del robot con evidenziate le aree di applicazione negli ordini delle scuole.

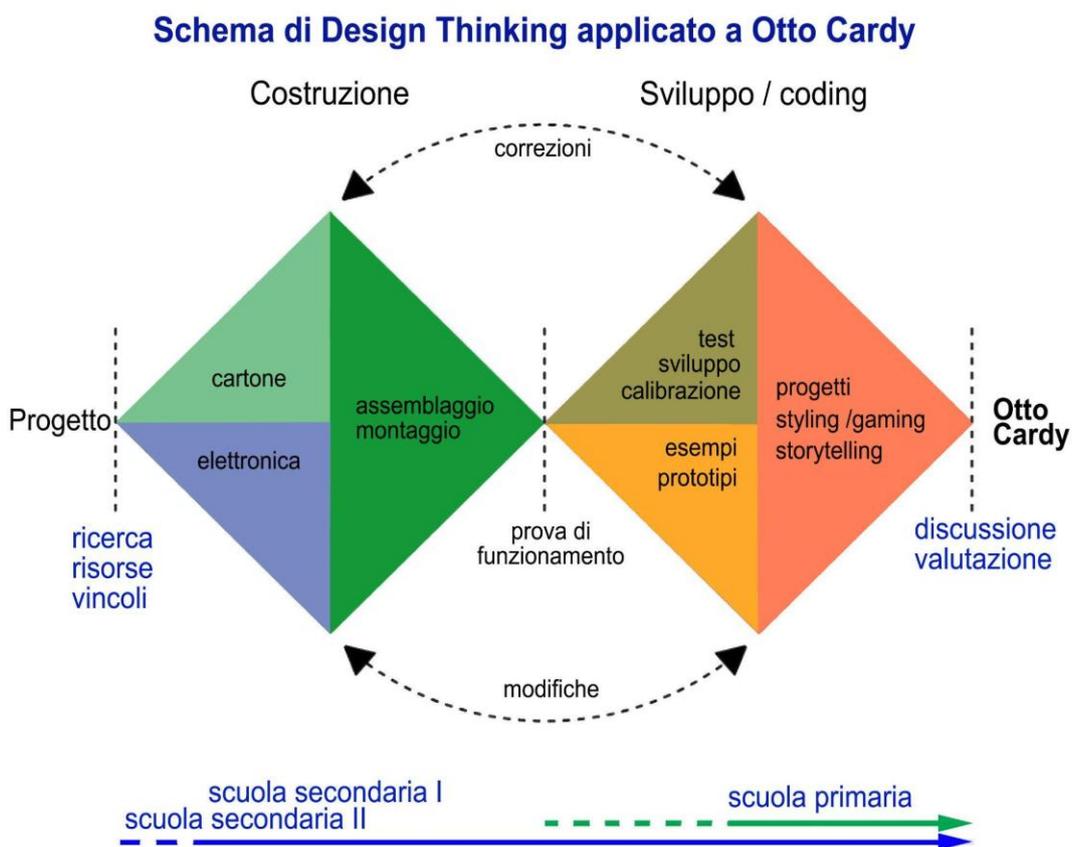


Figura 2 - Modello del Design Thinking applicato a OttoCardy

Le quattro fasi del Design Thinking applicate alla costruzione del robot possono essere così sintetizzate come nella figura precedente:

Progetto

Comprendere le esigenze e gli interessi degli studenti, ricercare e analizzare il contesto, le risorse o i vincoli specifici: budget, materiali, tecnologie disponibili. Cosa deve fare il robot di cartone OttoCardy? Quali compiti o funzioni deve svolgere? Quali sono i componenti necessari: cartone, elettronica, attrezzi.

Prototipazione e assemblaggio

Costruire il robot assemblando le diverse parti e verificare il funzionamento, gli errori e i possibili miglioramenti. Proporre modifiche, variazioni e sostituzioni.

Costruzione finale

Dopo aver assemblato il robot, è necessaria una messa a punto del funzionamento, la verifica con i test predisposti in precedenza e la creazione di semplici esercizi da proporre a chi lo vuole realizzare.

Sviluppo e valutazione

Questa fase si basa sullo sviluppo finale del robot e la creazione di programmi secondo gli obiettivi prefissati.

Alla fine è importante la fase di riflessione e valutazione discutendo in classe sull'esperienza di progettazione e costruzione analizzando i problemi, gli errori e gli sviluppi futuri.

Obiettivi didattici nell'utilizzare il robot OttoCardy nella scuola

L'uso del robot di cartone OttoCardy nelle scuole primarie e secondarie può essere supportato da una serie di obiettivi didattici che si adattano alle capacità e agli interessi degli studenti di questi livelli.

Ecco alcuni obiettivi specifici dell'uso del robot OttoCardy.

Scuola Primaria:

1. **Introduzione ai concetti di base della robotica:** presentare concetti fondamentali come sensori, motori e programmazione attraverso attività coinvolgenti con OttoCardy, consentendo agli studenti di comprendere i principi di funzionamento dei robot.
2. **Stimolare la curiosità e l'interesse per la tecnologia:** utilizzare OttoCardy come strumento per suscitare interesse e motivare gli studenti ad esplorare il mondo della tecnologia in modo giocoso e divertente.
3. **Sviluppare abilità motorie e spaziali:** con il controllo del robot, gli studenti possono sviluppare abilità motorie e spaziali applicate all'orientamento ed alla pianificazione motoria. L'uso del robot in grado di muoversi ed interagire con l'ambiente favorisce la comprensione di concetti spaziali come avanti/indietro, destra/sinistra e prima/dopo. Si possono organizzare giochi di coding che prevedono il controllo del robot attraverso labirinti o percorsi a ostacoli per sviluppare la capacità di orientamento e la risoluzione di problemi.

4. **Promuovere la collaborazione e il lavoro di squadra:** organizzare attività collaborative che coinvolgano gli studenti nella costruzione e nella programmazione, incoraggiando la comunicazione e la condivisione di idee tra i membri del gruppo.
5. **Integrare la robotica con altre discipline:** utilizzare OttoCardy come strumento per integrare concetti di matematica, scienze, arte e lingua attraverso progetti interdisciplinari che coinvolgono la programmazione, la creatività e l'espressione artistica.
6. **Favorire l'inclusione e l'accessibilità:** assicurarsi che le attività siano accessibili a tutti gli studenti, inclusi quelli con disabilità o esigenze speciali, adattando le attività e fornendo il supporto necessario per garantire il coinvolgimento di tutti.

Scuola Secondaria:

1. **Approfondimento dei concetti di robotica:** approfondire la comprensione dei concetti avanzati di robotica attraverso attività più complesse con OttoCardy, inclusi sensori aggiuntivi come distanza, temperatura, rilevamento colori e gestione di una telecamera.
2. **Sviluppare competenze di programmazione avanzate:** introdurre agli studenti concetti di programmazione più complessi utilizzando linguaggi come Python oltre alla programmazione visuale a blocchi.
3. **Applicare la robotica in progetti interdisciplinari:** coinvolgere gli studenti in progetti di robotica che richiedono la progettazione e l'implementazione di soluzioni per problemi reali o simulati, integrando concetti di ingegneria, matematica, scienze e altre discipline.
4. **Promuovere la leadership e la gestione del progetto:** assegnare progetti di robotica che richiedano leadership, pianificazione e gestione del tempo per sviluppare competenze di gestione del progetto tra gli studenti.



Figura 3 - Schema delle competenze fornite dalla Robotica Educativa e da OttoCardy in particolare (Gasparini)

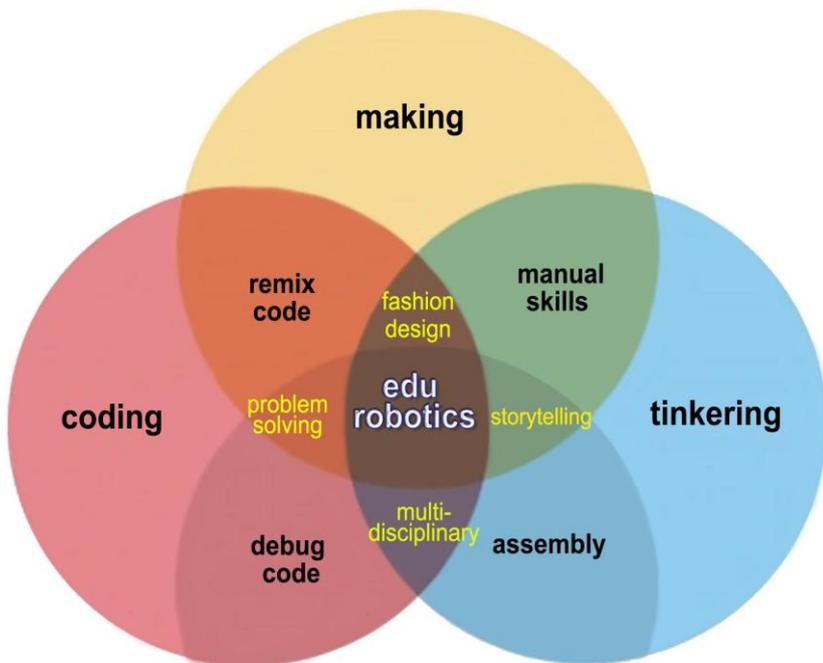


Figura 4 - Integrazioni fra le varie competenze fornite dalla Robotica Educativa ed in particolare da OttoCardy (Gasparini)

Mappa dei componenti

Nella mappa dei componenti è schematizzato la struttura del progetto e i vari elementi che lo compongono fra Hardware e Software.

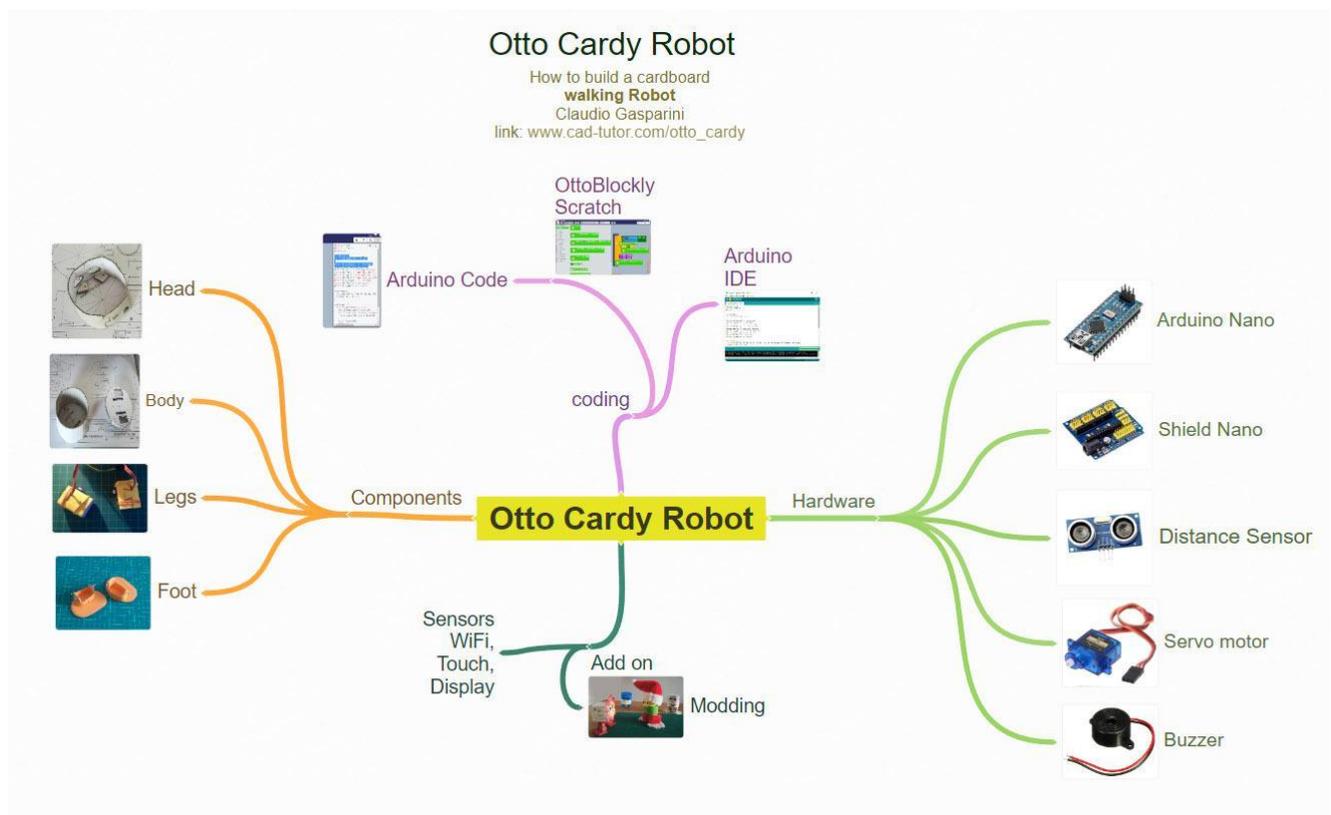


Figura 5 - Mappa dei componenti distinti per tipologia Hardware e Software (realizzato con Coogole)

Fasi operative del progetto

Le fasi di realizzazione si possono schematizzare in alcune azioni da sviluppare in classe:

1. Introduzione e Concetto del Progetto
2. Materiali e Strumenti
3. Costruzione del Robot
4. Test di Funzionamento
5. Programmazione del Robot
6. Ottimizzazione e Personalizzazione
7. Presentazione e Condivisione
8. Valutazione e Riflessione
9. Confronto Internazionale

Nel manuale per ogni fase sono riportati i singoli obiettivi didattici, i contenuti, le attività e le risorse suggerite a supporto dell'attività del docente.

Che software usare

OttoCardy è una variante detta **OttoRemix**, del robot *OttoDIY* per il quale è stato creato e messo a disposizione gratuitamente l'ambiente di programmazione a blocchi **OttoBlockly** molto simile a **Scratch** del quale utilizza lo stesso ambiente di sviluppo di Blockly di Google. E' possibile utilizzare anche l'ambiente di sviluppo **Arduino IDE** ma con meno funzioni fornite da *OttoBlockly*.

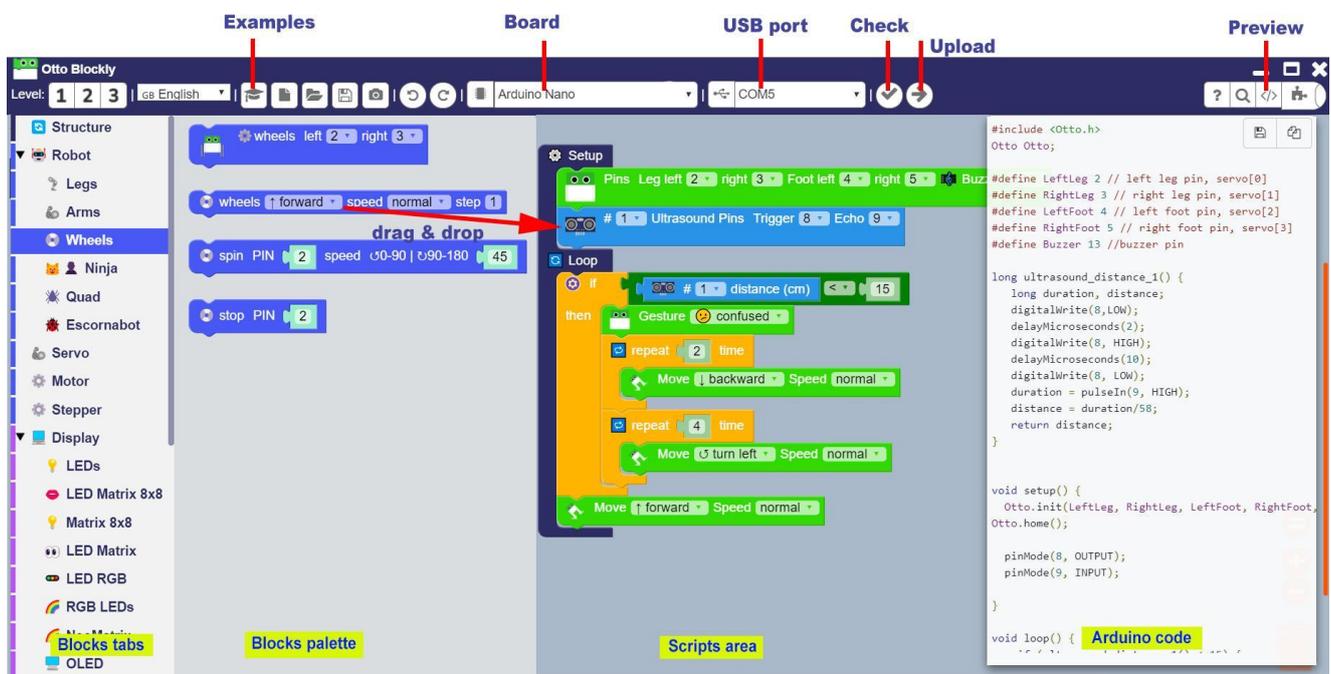


Figura 6 - Ambiente di programmazione a blocchi OttoBlockly

Imparare divertendosi

Nel sito di OttoDIY è disponibile un gioco che permette di utilizzare la programmazione a blocchi per simulare la camminata del robot in un campo coltivato per raggiungere degli obiettivi. Il gioco presenta diversi livelli di difficoltà utilizzando le principali funzioni di programmazione anche con l'utilizzo del codice Python e Javascript. E' molto divertente ed istruttivo adatto sia per le scuole primarie che le secondarie. Il link è <https://www.ottodiy.com/games>

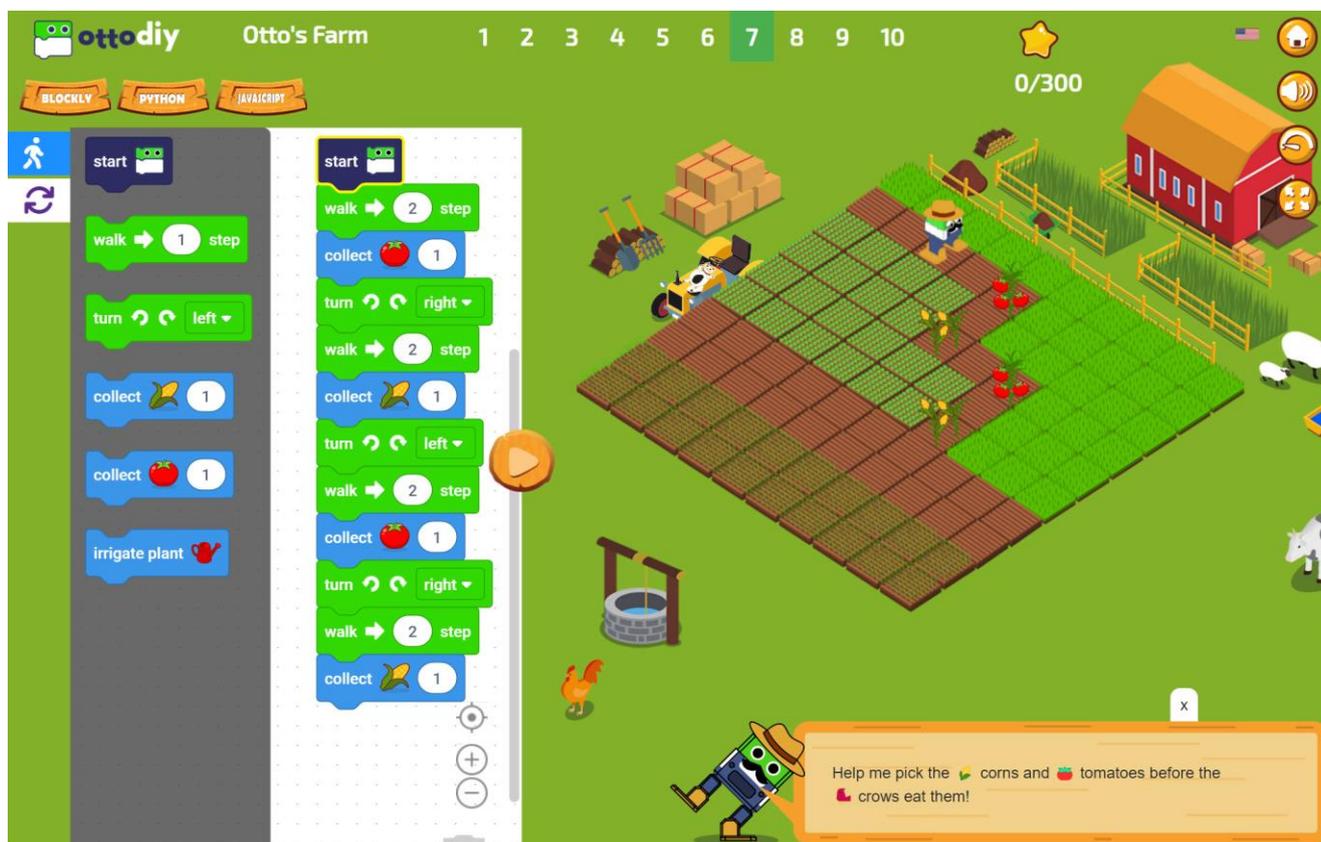


Figura 7 - Il gioco online Otto's Farm per divertirsi ed apprendere con il coding

Idee per uno storytelling

Catturare l'attenzione dei bambini e trasmettere messaggi educativi in modo divertente e coinvolgente è una sfida che molti insegnanti e genitori affrontano quotidianamente. In questo contesto, un robot di cartone può diventare uno strumento prezioso per la creazione di storie coinvolgenti e interattive per i bambini delle scuole elementari.

Con un robot di cartone le possibilità di creare storie aumentano in modo esponenziale perché il cartone si presta ad essere manipolato in molti modi senza avere la preoccupazione di sbagliare o di dovere rifare qualche componente. Lavorare col cartone soprattutto se riciclato da confezioni varie, educa al riuso e alla sensibilizzazione alla sostenibilità ed al risparmio economico.

In sintesi, forniamo solo i titoli di possibili storie che si possono creare con OttoCardy. Sul sito i titoli sono sviluppati in dettaglio.

1. Scegli una storia
2. Progetta il tuo robot
3. Crea gli accessori
4. Prepara la scena
5. Racconta la storia
6. Aggiungi interattività
7. Interagisci con il pubblico

Vogliamo ri-creare delle favole famose in classe con lo storytelling? Che ne dite di creare con un robot i personaggi che tutti i bambini conoscono ed amano sentirsi raccontare?

Che ne dite delle favole di: Pinocchio, Cappuccetto Rosso, Alice, Cenerentola, Biancaneve, le favole di Esopo o di Fedro, le Favole al telefono di Rodari o le Favole di Bruno Munari?

Fatele scegliere e svolgere ai ragazzi però con piena libertà di modifica!

Cardy Car robot con le ruote

Il progetto **OttoCardy** fornisce le istruzioni per costruire un robot che cammina mosso da 4 servomotori e pilotato da una serie di istruzioni già predefinite nell'ambiente di programmazione *OttoBlockly*. La costruzione richiede una certa abilità di manipolazione del cartone e dei motori.

Per **facilitare il lavoro di costruzione**, specie per gli alunni delle elementari, abbiamo realizzato una variante con le **ruote**, molto più facile da costruire e da programmare. Il robot che ne è derivato l'abbiamo denominato **Cardy Car Robot** che si può vedere nell'immagine seguente nella parte a destra. La figura del cavaliere è un esempio di *storytelling* che si può creare con questo robot con le ruote.

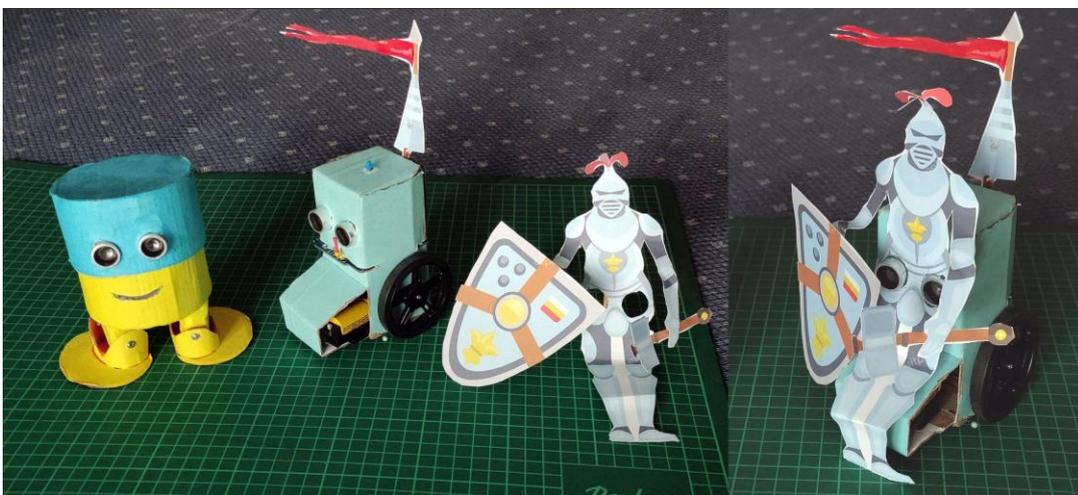


Figura 8 - A sinistra il robot di cartone *OttoCardy* e a destra la versione con le ruote con un esempio di *storytelling*

Manuale e Schede didattiche per i docenti

Il progetto *OttoCardy* fornisce un manuale di costruzione e una serie di video che illustrano tutte le fasi di costruzione.

Per facilitare il lavoro dei docenti abbiamo preparato una serie di **Schede didattiche** con esercizi guidati illustrati con codice a blocchi e con linguaggio Arduino per fornire la base di programmazione del robot *OttoCardy*.

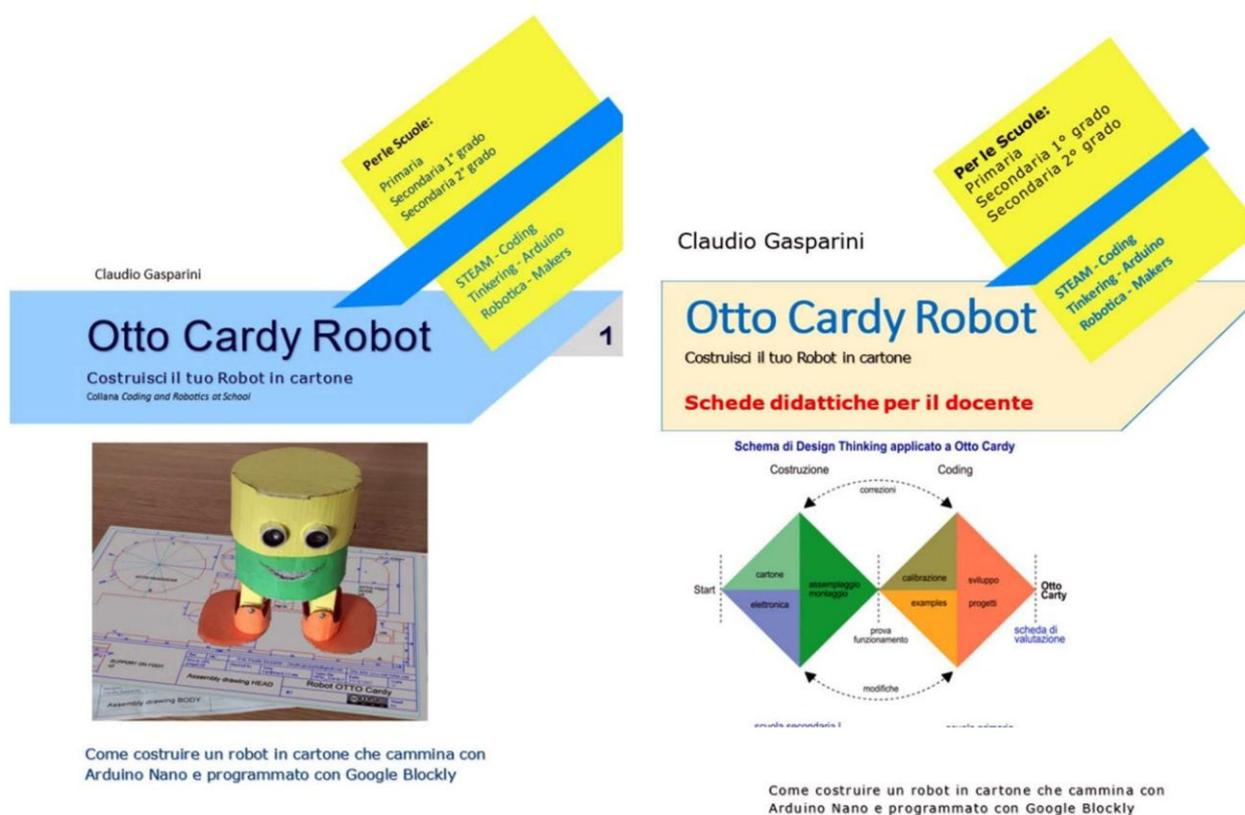


Figura 9 - A sinistra la *Guida di costruzione* di 60 pag. e a destra le *Schede didattiche per il docente*

Il progetto *Open Source* del robot **OttoCardy** è un progetto aperto che prevede un coinvolgimento e partecipazione diretta dei docenti della scuola sia Primaria che Secondaria per sviluppare maggiori e migliori applicazioni didattiche realizzate anche con il cartone per valorizzare la sostenibilità, l'inclusione e consapevolezza ambientale nei ragazzi.

Se volete partecipare e dare il vostro contributo, potete iscrivervi per partecipare attivamente al progetto. Il sito demo del progetto è a questo link <https://www.cad-tutor.com/corsi/course/view.php?id=44> ma per i docenti e collaboratori abbiamo realizzato un sito con tutti i materiali completi e aggiornati.

Claudio Gasparini



claudio.gasparini@gmail.com

Architetto, ha insegnato Disegno automatico al Politecnico di Milano e ad Ingegneria di Bergamo, ha scritto alcuni testi di CAD ed ECDL per il CAD per gli editori Giunti Scuola, Atlas, La Scuola Editrice, Reda Edizioni. Ha fondato Lavori in Corsi srl uno dei primi ATC-Centro Autorizzato Autodesk in Italia. Ora sviluppa progetti di robotica educativa con robot di cartone con Arduino e micro:bit.

Marco Meli



meli@edw.it

Laureato in fisica, ha lavorato inizialmente per vari anni all'Istituto di Cibernetica Univ. Milano sino al 1983. E' poi passato al settore privato, con impieghi e permanenze in Italia ed all'estero. Ha sempre avuto interessi nella interfaccia uomo-macchina e nelle architetture e gestione di sistemi di elaborazione. Dal 1998 è stato cofondatore e AD di EDW International, società attiva nel manager hosting e nell'eLearning. Da più di un decennio si occupa di didattica e scuola, utilizzando il sistema Moodle ed è membro del comitato direttivo di AIUM (Associazione Italiana Utenti Moodle).

Claudio Gasparini e Marco Meli presentano il progetto Open Source **OttoCardy** un robot di cartone che cammina realizzato con Arduino Nano ad un costo molto limitato pensato per permettere ai ragazzi di ogni ordine di scuola di apprendere il coding e la robotica utilizzando un ambiente di programmazione a blocchi. Il progetto fornisce una serie di manuali, schede didattiche e video che illustrano tutte le fasi di costruzione del robot e forniscono le basi per sperimentare il Tinkering e lo storytelling utilizzando un semplice materiale riciclabile e flessibile come il cartone, meglio se riciclato dai pacchi delle consegne o di confezioni di scarto. Il Robot OttoCardy è stato protagonista di uno stand dedicato al MakerFaire2023 di Roma dove, fra l'altro, ha raccolto i progetti di 50 ragazzi che hanno partecipato al contest "Disegna il tuo robot". Il progetto vuole promuovere la partecipazione dei docenti delle scuole alla realizzazione di robot di cartone che si muovono sia camminando sia con le ruote.