

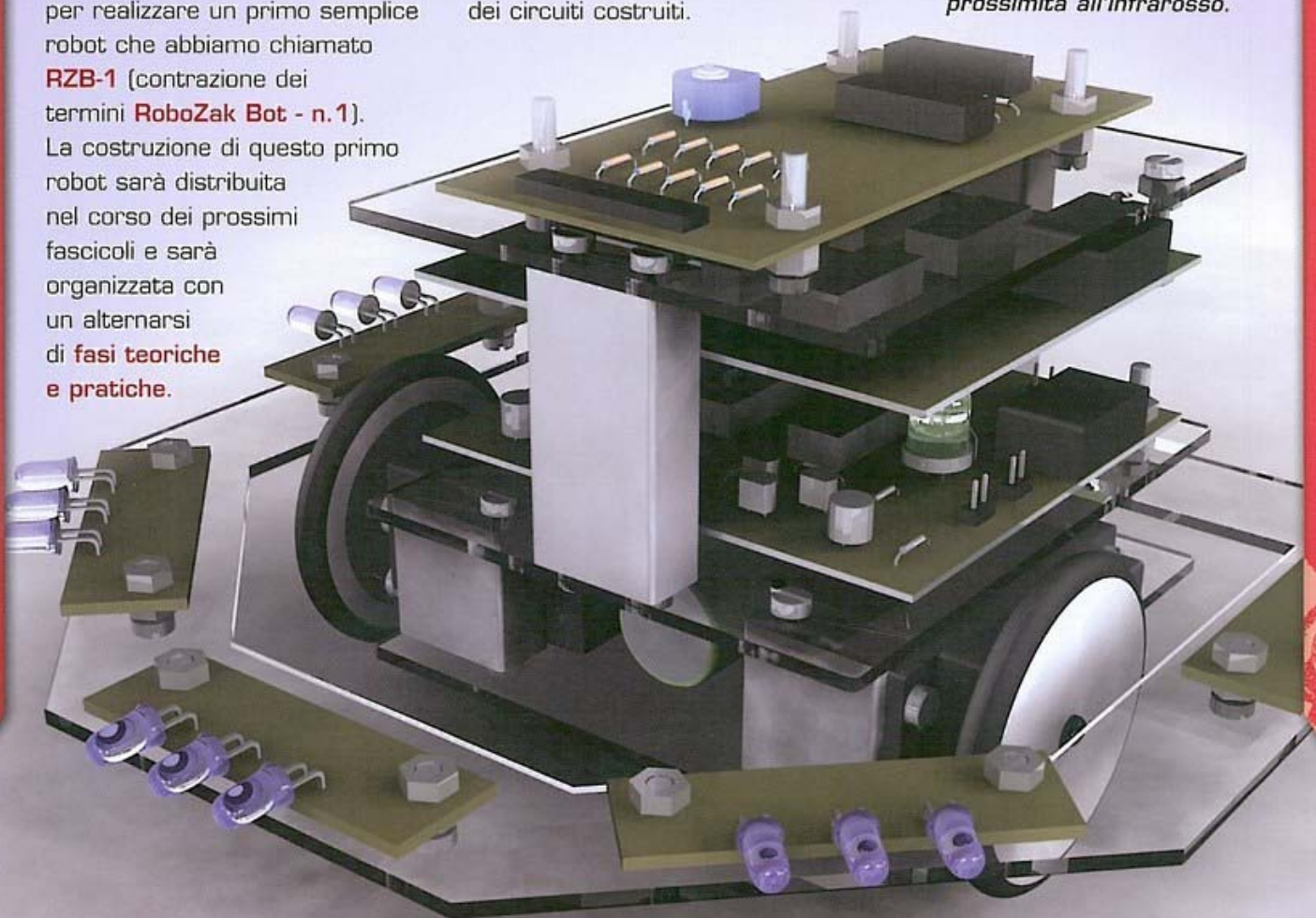
RZB-1: IL NOSTRO PRIMO ROBOT

Con questo fascicolo iniziamo la realizzazione del nostro primo robot per il quale ricorreremo a molte delle nozioni e degli esperimenti visti finora.

Oramai siamo giunti al trentesimo fascicolo e abbiamo affrontato molti argomenti propedeutici alla comprensione della robotica. Da questo punto in poi, inizieremo a mettere assieme quanto visto finora per realizzare un primo semplice robot che abbiamo chiamato **RZB-1** (contrazione dei termini **RoboZak Bot - n.1**). La costruzione di questo primo robot sarà distribuita nel corso dei prossimi fascicoli e sarà organizzata con un alternarsi di **fasi teoriche e pratiche**.

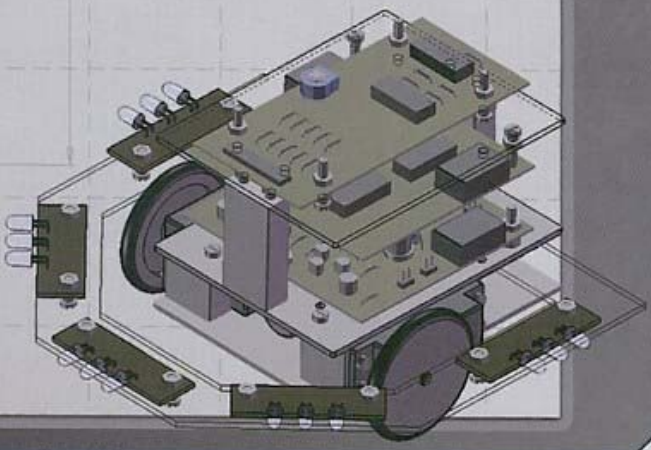
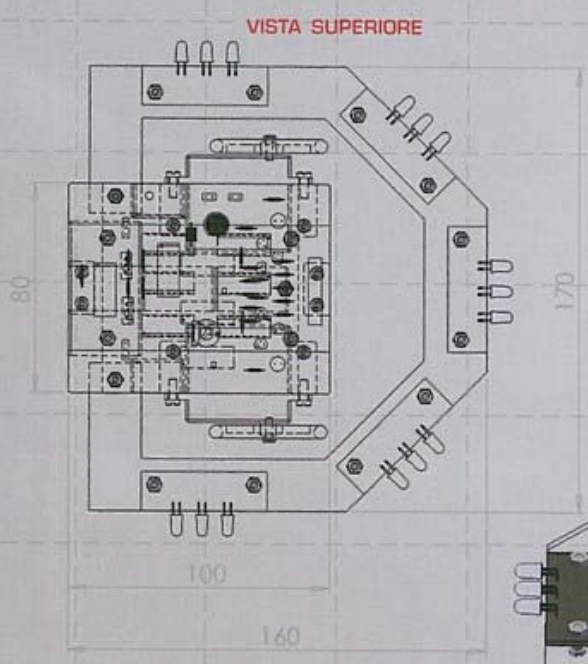
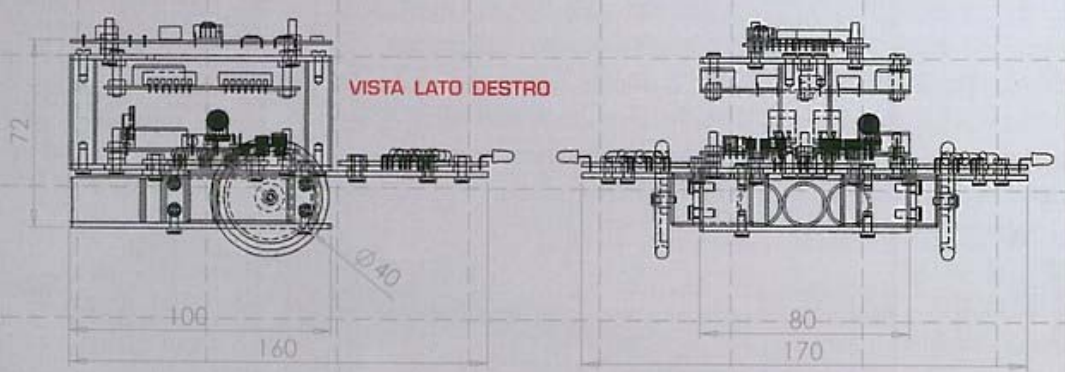
Gli articoli spazieranno quindi dall'**analisi delle problematiche di progettazione** (dove verranno analizzati e compresi i circuiti da realizzare) alle operazioni più 'pratiche' legate alla lavorazione dei materiali e al collaudo sperimentale dei circuiti costruiti.

Un rendering CAD di RZB-1, il primo robot che costruiremo nel corso del Workshop. Si tratta di un robot mobile su ruote in grado di 'percepire' gli ostacoli usando cinque sensori di prossimità all'infrarosso.



SCHEDA TECNICA

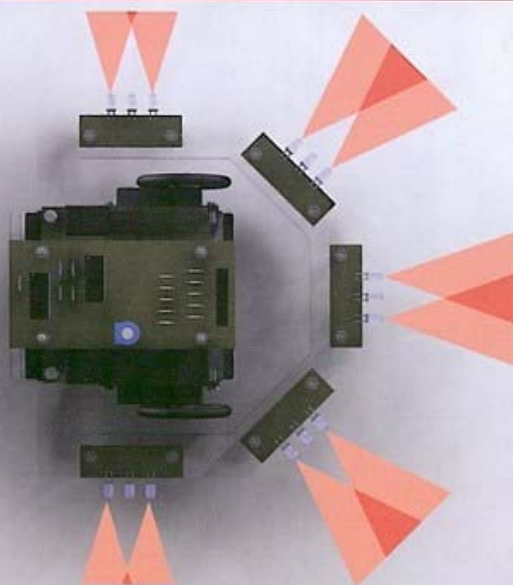
Larghezza telaio	170 mm
Lunghezza telaio	160 mm
Alimentazione	pacco batterie da 6V (5 celle tipo 2/3 A)
Sensori	5 sensori di prossimità digitali all'infrarosso
Attuatori	2 servocomandi analogici a rotazione continua
Telaio	realizzato in Poliver e PVC



Misure espresse in millimetri.

I SENSORI DI RZB-1 >>>

RZB-1 è dotato di cinque **sensori di prossimità** basati su **tecnologia infrarossa**. Ognuno di essi è in grado di rilevare la presenza di un ostacolo posizionato in un volume di forma approssimativamente **'conica'** nello spazio frontale rispetto al sensore (area **'illuminata'** dagli emettitori infrarossi, come si vede nello schema a lato). Nella figura a lato puoi vedere il posizionamento dei cinque sensori di prossimità e puoi osservare uno schema della loro zona di azione. Come sperimentaremo nei prossimi fascicoli, il **raggio di funzionamento** dei sensori infrarossi dipende principalmente da **due fattori**: il primo è legato alle **caratteristiche fisiche dei componenti elettronici** utilizzati per realizzarli, il secondo alle **proprietà cromatiche** dei corpi da rilevare.



COS'È RZB-1? >>>

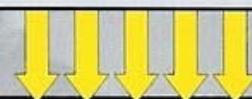
RZB-1 è un robot molto semplice in grado di **muoversi autonomamente all'interno degli ambienti domestici** e di percorsi evitando pareti e ostacoli. Parlando tecnicamente, appartiene alla categoria dei **robot a ruote con azionamento indipendente**; in termini più pratici, la sua capacità motoria è dovuta alla presenza di una **coppia di ruote motrici** azionate da due distinti motori elettrici dotati di riduzioni meccaniche per ottenerne l'aumento della coppia. Per realizzare tali apparati motori ricorreremo a **due servocomandi a rotazione continua**, acquistabili in negozio, ma che impareremo anche a ricavare modificando la meccanica e l'elettronica dei servo analogici standard. Per quello che riguarda il **sistema sensoriale**, invece, vedremo come costruire un tipo molto semplice di sensore di prossimità basato sull'emissione di segnali infrarossi (più o meno analogo a quello di cui sarà

dotato RoboZak nel corso della sua 'evoluzione'). Infine, proprio come accade per RoboZak, anche RZB-1 subirà un **processo 'evolutivo'**, nel quale convertiremo l'**elettronica iniziale di tipo 'combinatorio'**, in un'elettronica **programmabile**. RZB-1 diverrà quindi anche, e soprattutto, un banco di prova per testare i nostri esempi di programmazione dei microcontrollori.

COME FUNZIONERÀ? >>>

Il robot che andremo a realizzare inizierà a muoversi non appena verrà attivato l'interruttore dell'alimentazione. Da questo momento in poi si attiveranno anche i sensori di prossimità, che analizzeranno l'ambiente circostante nelle cinque direzioni di riferimento (vedi box in alto). A questo punto la direzione di movimento di RZB-1 sarà condizionata dai dati provenienti dalla scheda di controllo dei sensori: **in caso di 'strada libera' il robot procederà in modo lineare fino**

5 sensori di prossimità



scheda sensori



logica di controllo



scheda di controllo servocomandi



servo analogici a rotazione continua

RZB-1 ha un'architettura modulare di tipo 'reattivo', nella quale il movimento dipende esclusivamente dai dati prodotti dai sensori.

al raggiungimento di una posizione in cui viene rilevato un ostacolo. A quel punto la rete logica elaborerà lo stato dei sensori 'identificando' la posizione dell'ostacolo e imponendo al robot una rotazione sul posto in direzione opposta rispetto al sensore che ha segnalato l'intralcio. A livello di 'architettura', RZB-1 è costituito da tre schede elettroniche indipendenti e comunicanti in modo unidirezionale; usa cioè un approccio al movimento di tipo 'reattivo'. Ciò significa che reagisce agli stimoli ambientali in maniera 'diretta', senza conservare una 'memoria storica' che possa in qualche modo condizionare le 'decisioni' del sistema di controllo. L'iter costruttivo dei sistemi elettronici inizierà dalla realizzazione della scheda di controllo dei motori, seguita dalla scheda di gestione dei sensori e, infine, dal sistema di elaborazione logica centrale. Per ogni scheda sarà spiegato, inoltre, in che modo effettuare un collaudo sperimentale.



Il prototipo di RZB-1 in azione all'interno di un 'corridoio' realizzato appositamente usando lastre di polistirolo come pareti.

COSA SERVIRÀ PER REALIZZARLO? >>>

RZB-1 è un robot pensato per essere realizzato interamente in maniera hobbistica. Tuttavia, anche se la sua struttura è estremamente semplice (design essenziale, strutture portanti elementari e facilmente assemblabili ecc.), per poterlo costruire è indispensabile avere un minimo di familiarità con

alcuni semplici utensili (non spaventarti se non sei pratico... la manualità si acquisisce con l'esercizio e tutti possono imparare!). Escludendo i circuiti elettronici, per i quali dovrai ricorrere alle basette millefori tagliate secondo precise dimensioni e alla saldatura dei componenti, per ottenere gli elementi del telaio dovrai tagliare e forare semplici strutture in Poliver (vetro sintetico polistirolico) o in PVC, materiali facilmente acquistabili nei colorifici più forniti e nei centri di bricolage. Per tali operazioni ti sarà sufficiente un piccolo trapano a punta intercambiabili e un seghetto ad arco, analogo a quelli da traforo. Può essere di aiuto anche un multiutensile rotativo con punte per fresatura o dischi da taglio. L'assemblaggio dei pezzi avverrà facendo ricorso a viti, rondelle e dadi che potrai trovare negli store che trattano materiali per il 'fai da te'.

TIPS'N'TRICKS >>>

Un suggerimento: prima di iniziare la costruzione fisica di RZB-1, aspetta di avere in mano qualche fascicolo. Così facendo, potrai avere un'idea più chiara di ciò di cui avrai bisogno per realizzarlo e ti sarà anche più semplice comprenderne il funzionamento e il montaggio! Inoltre, quelle che trovi all'interno di Workshop sono istruzioni, ma anche linee guida per la costruzione del robot: se vorrai modificare dimensioni, forme o caratteristiche sarai libero di farlo e avere a disposizione un buon numero di 'step' ti aiuterà a compiere le scelte migliori. In ultimo, prima di procedere alla costruzione dei circuiti elettronici su millefori, ti suggeriamo di provare a realizzarli e a collaudarli (seguendo le procedure che ti saranno fornite) ricorrendo alla breadboard, in modo da poterli studiare meglio e da prendere familiarità con il loro funzionamento. La comprensione delle modalità operative dei circuiti elettronici è importante sia a fini didattici che a fini pratici: in caso di anomalie, infatti, conoscere il funzionamento di un circuito aiuta a risalire alle cause dei malfunzionamenti.