

**ALLEGATO B**

**SCHEDA PROGETTO (da inviare entro il 30 novembre)**

|                      |   |
|----------------------|---|
| CATEGORIA PRINCIPALE | <input checked="" type="checkbox"/> ROBOTICA<br><br><input type="checkbox"/> AUTOMAZIONE<br><br><input type="checkbox"/> INTERNET OF THINGS |
|----------------------|---|

|   |  |
|---|--|
| <b>Titolo del progetto</b>  | <b>Progetto Robot Guida RoG</b>  |
| <p><b>Abstract</b></p> <p><i>Fornire una breve descrizione che faciliti la comprensione degli obiettivi, delle attività, dei risultati e dei prodotti del progetto.</i></p> | <p><i>Max 4000 caratteri<sup>1</sup></i></p> <p><i>La robotica è una disciplina che studia e sviluppa macchine, che possano affiancare l'uomo nella vita quotidiana in ambito lavorativo ma anche sociale e domestico. Il progetto RoG si prefigge l'obiettivo di aiutare disabili e anziani con problemi di tipo visivo o motorio. Infatti, robot sviluppato, soprannominato "Guido", è pensato per guidare persone ipovedenti in ambienti domestici o anche in contesti pubblici, come gli ospedali.</i></p> <p><i>Il robot si orienta grazie ad una serie di sensori a bordo, e impiega la visione artificiale per riconoscere QR code o flag colorati, è in grado di comunicare con l'utente mediante sintetizzazione vocale</i></p> |

<sup>1</sup> Il numero dei caratteri si intende inclusivo degli spazi

|   |   |
|---|---|
|   |   |
| <p><b>Soluzione ad un fabbisogno industriale e manifatturiero</b></p> <p><i>Descrivere il bisogno specifico a cui il progetto risponde e le modalità adottate evidenziando gli elementi di innovazione. Impatto potenziale del progetto rispetto ai mercati di riferimento.</i></p> | <p><i>Max 4000 caratteri</i></p> <p><i>Il progetto consiste nella realizzazione di un robot guida per persone ipovedenti, o con problemi motori o di orientamento. Il mercato di riferimento è quindi quello della robotica di servizio in ambito domestico. Al momento non risultano prodotti specifici presenti sul mercato, anche se esistono i cosiddetti “social robot” come ad esempio il Pepper di Softbank. Tale prodotto risulta molto costoso e di difficile accesso al target che si siamo prefissati, il nostro robot può quindi presentare dei vantaggi, in quanto potenzialmente più economico ed orientato ad uno scopo specifico. Tra gli elementi di innovazione, abbiamo introdotto il movimento omnidirezionale, questo permette al robot di essere molto mobile e destreggiarsi bene in ambito domestico, a differenza del tradizionale movimento a due ruote motrici, che obbliga ad una serie di manovre complesse.</i></p> |
| <p><b>Specifiche tecniche della soluzione</b></p> <p><i>In questa sezione deve essere riportata una descrizione del sistema accennando alle sue componenti principali ed al loro funzionamento.</i></p>   | <p><i>Max 8000 caratteri</i></p> <p><i>Guido presenta una struttura cilindrica su tre livelli, i layer sono stati realizzati con dischi in vetronite da 30 cm di diametro. Nella parte inferiore sono presenti i quattro motori di trazione con ruote omnidirezionali, nella parte centrale l’elettronica di controllo, nella parte superiore i comandi utente.</i></p>   |

*La parte di controllo elettronico è realizzata mediante l'impiego di due schede, una autocostruita, si occupa del controllo motori e di processi a basso livello, ed una Raspberry Pi (fornita attraverso il progetto SiFabbrica), che si occupa della gestione generale del robot e della visione. L'acquisizione delle immagini avviene grazie ad una webcam collegata via USB. Le ruote omnidirezionali, sono stampate in 3D .*

#### **MECCANICA**

*Inizialmente sono stati impiegati dei motoriduttori da 170 rpm montati sui 4 assi a 90°, questo per ottenere il movimento omnidirezionale, successivamente i motori sono stati sostituiti con altri da 330rpm. Sul telaio inferiore sono stati praticati dei tagli strutturali ai lati dei motore in modo da creare degli ammortizzatori, questo ci da la possibilità di avere sempre la struttura di Guido che si potesse adattare al pavimento.*



#### **ELETTRONICA**

*La scheda motori autocostruita, è basata su microcontrollore Microchip PIC 18F4525  
La comunicazione con la scheda madre Raspberry Pi, avviene mediante porta seriale.*

*I sensori a bordo sono*

- *Bussola CMPS03*
- *Ultrasuoni SFR 08*
- *Sensore di tocco sulla maniglia*
- *Webcam*

#### **SOFTWARE**

*Dividiamo il software delle due schede:*

|   |   |
|---|---|
|   | <p><i>Per la scheda madre, Il software è scritto in Python e si occupa del controllo della visione per la lettura dei QR e il sistema di sintetizzazione vocale.</i></p> <p><i>La scheda motori è programmata in C e controlla motori, ultrasuoni e bussola.</i></p> <p><i>La Raspberry, tramite la webcam e le librerie dell'openCV e ZBar, legge dei codici QR statici in cui sono contenute informazioni che permettono a Guido di potersi orientare all'interno dell'edificio. La scheda madre prende quindi le decisioni sulla direzione e le trasmette dei codici direzionali alla scheda motori attraverso protocollo seriale. Questa riceve tali codici, attua il movimento omnidirezionale, basandosi sui dati ricevuti dalla seriale, ma controllando nel contempo i sensori da lei gestita ovvero ultrasuoni e bussola.</i></p> <p><b>COMUNICAZIONE UTENTE</b></p> <p><i>La comunicazione verso l'utente avviene tramite un sistema di sintetizzazione vocale, che viene gestito dalla scheda madre, ed impiega degli speakers presenti sull'ultimo livello del robot.</i></p> <p><i>Il contatto con l'utente avviene attraverso una maniglia dotata di un sensore di tocco, che consente al robot di monitorare il contatto con l'utente.</i></p> |
| <p><b>Valutazione comparativa delle diverse tecnologie che permettono di risolvere il medesimo problema individuato</b></p> <p><i>Descrivere quali altre tecnologie sono state prese in considerazione per realizzare il prototipo, comparando e motivando la bontà della soluzione scelta.</i></p> | <p><i>Max 8000 caratteri</i></p> <p><i>Scelta della struttura meccanica:</i></p> <p><i>Il design meccanico è sostanzialmente basato sulla forma cilindrica, questa deriva dalla considerazione del fatto che offre meno asperità e si diminuiscono le possibilità che il robot possa bloccarsi urtando un mobile o altro ostacolo.</i></p> <p><i>Il materiale scelto per i telai è la vetroresina, un materiale che avevamo a disposizione in Istituto, facilmente lavorabile e resistente. Questo materiale è ottimo per un prototipo, ma se dovesse pensare ad una produzione in serie, andrebbe sostituito con materiali più adatti, come ad esempio del plexiglass lavorato a taglio laser, per piccole tirature, o materiali stampati ad iniezione per volumi maggiori.</i></p> <p><i>Per quanto riguarda la trazione, è stata valutata la tradizionale due ruote motrici più galoppino, ma</i></p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><i>questa soluzione, per quanto più semplice, obbligava il robot a ruotare sul proprio asse per eseguire delle manovre all'interno dell'abitazione. È stata pertanto scelta la trazione a 4 ruote motrici, con movimento omnidirezionale. Questo rende il robot molto più agile nei movimenti in spazi ridotti. Infatti, il movimento omnidirezionale, consente il cambio della direzione di marcia, senza dover ruotare il robot sul proprio asse.</i></p> <p><i>Scelta dell'elettronica:</i></p> <p><i>Per quanto riguarda la gestione di basso livello, abbiamo optato per una scheda auto costruita, questo ci permette di esplorare il metodo di sviluppo e produzione. Per quanto riguarda la gestione dei processi di alto livello, vista la complessità della situazione, abbiamo optato per un sistema embedded con sistema operativo, in particolare la Raspberry.</i></p>   |
| <p><b>Competenze utilizzate e sviluppate</b></p> <p><i>Descrivere quali competenze sono state usate e quali acquisite nel corso di questa iniziativa (sia tecniche che relative a soft skill).</i></p> <p><i>Indicare se sono state attivate collaborazioni con imprese.</i></p> | <p><i>Max 4000 caratteri</i></p> <p><i>La realizzazione del robot è stata effettuata all'interno di un progetto di istituto denominato EduRobot. Questo si prefigge una serie di obiettivi in termini di competenze:</i></p> <p><i>si può fare riferimento agli obiettivi comuni dei piani di studio dei nuovi Istituti Tecnici:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>individuare ed utilizzare le moderne forme di comunicazione visiva e multimediale, anche riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete;</i></li> <li>– <i>utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali;</i></li> <li>– <i>riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono;</i></li> <li>– <i>utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare;</i></li> <li>– <i>utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza;</i></li> <li>– <i>saper interpretare il proprio autonomo ruolo</i></li> </ul> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><i>nel lavoro di gruppo;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>analizzare criticamente il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori, al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale.</i></li> </ul> <p><b>AREA TECNICA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Saper utilizzare semplici sensori ed attuatori.</i></li> <li>– <i>Saper affrontare una situazione complessa.</i></li> <li>– <i>Sapere redigere un programma di automazione completo mediante un linguaggio di programmazione.</i></li> <li>– <i>Saper documentare e presentare il lavoro svolto.</i></li> </ul> <p><i>Su questo progetto è stata attivata una collaborazione con l'associazione no-profit Elettra Robotics Lab, per la quale è stato redatto un apposito protocollo. Il progetto inoltre, è inserito all'interno di un percorso di Alternanza scuola lavoro per il quale sono previsti collaborazioni con alcune aziende del territorio, sia del settore elettronico che meccanico.</i></p> |
| <p><b>Team di progettazione</b><br/><i>Presentazione dei componenti del gruppo di progetto e delle rispettive attività, evidenziando esperienze acquisite nel processo di realizzazione dell'iniziativa.</i></p> | <p><i>Max 4000 caratteri</i></p> <p><b>Docenti:</b> <i>Raimondo Sgrò, Marcella Sogliani</i></p> <p><b>Team:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Niccolò Berguglia</i></li> <li>- <i>Andrea Picone</i></li> <li>- <i>Bice Marzagora</i></li> <li>- <i>Lorenzo Ferraiuolo</i></li> <li>- <i>Alberto Vanzo</i></li> </ul>  |
| <p><b>Strumentazione utilizzata per la progettazione e realizzazione del prototipo</b><br/><i>Elencare la strumentazione utilizzata che ha reso possibile la realizzazione del progetto.</i></p>                 | <p><i>Max 8000 caratteri</i></p> <p><i>Il progetto è stato sviluppato all'interno del laboratori CoLab e TDP, muniti di una serie di strumenti, in particolare:</i></p> <p><i>Oscilloscopio, alimentatore da banco, multimetri e strumenti standard.</i></p> <p><i>Trapani a colonna, utensili per lavorazioni, piccola fresa CNC, stampante 3D</i></p> <p><i>PC fissi e portatili.</i></p>   |

*Come strumenti software abbiamo impiegato il Python a bordo della Raspberry, il software MPLab per sviluppare il software della scheda motori, il software open source Freecad per il disegno meccanico ed il software open source KiCad per disegnare le schede.*