

ALLEGATO B

SCHEDA PROGETTO (da inviare entro il 30 novembre)

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

Titolo del progetto	<i>Cocktail machine</i>
<p>Abstract <i>Fornire una breve descrizione che faciliti la comprensione degli obiettivi, delle attività, dei risultati e dei prodotti del progetto.</i></p>	<p>Il progetto è stato pensato come prototipo di una cocktail machine che potrebbe essere utilizzata in bar discoteche, ecc . per automatizzare la miscelazione dei liquidi nella produzione di cocktail. Il progetto è partito dalla progettazione del sistema e dalla scelta del tipo di controllore. La scelta è stata tra controllore auto costruito con microcontrollori della famiglia Microchip, schede a microcontrollore commerciali del tipo di Arduino o simili, PLC. La scelta è caduta su schede a microcontrollore commerciali, Arduino Mega, sia per il costo che per la facilità di progetto. La scelta del tipo di motore è stata fatta dopo alcune prove sperimentali sul sistema ed alla fine sono stati utilizzati motori passo passo nema 17 per il cui controllo è stata scelta una scheda commerciale. La realizzazione ed il collaudo sono state effettuate per parti di progetto, a partire dalla struttura meccanica e dal controllo del motore per il movimento orizzontale che avviene tramite una cinghia i cui supporti, dopo varie prove, sono stati realizzati con una stampa 3D. Da ultimo sono stati realizzati e collaudati i sensori che rilevano quando il bicchiere raggiunge il distributore. Il software di controllo, che è stato realizzato funzione per funzione, attiva una serie di movimenti automatici del carrello che posizionano il bicchiere sotto i distributori dei liquidi che fanno parte del cocktail e premono l'erogatore per un tempo calcolato in base alla quantità del dosatore (30 cl) che trattiene il</p>

liquido nella coppa per farlo scendere.
L'interfaccia utente per la scelta del cocktail è stata, in una prima fase nell'anno scolastico 2018/19, realizzata con uno smartphone che comunica con Arduino tramite interfaccia bluetooth. In una fase successiva, nell'anno scolastico in corso, rimpiazzata da uno schermo controllato da Raspberry PI.
Il risultato è un prodotto funzionante, che potrebbe richiedere dei miglioramenti a livello estetico, di precisione e sulla sicurezza.



Soluzione ad un fabbisogno industriale e manifatturiero

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.

Il prodotto realizzato è il prototipo di una cocktail machine che potrebbe essere utilizzato in bar, discoteche o altri locali, dove potrebbe automatizzare la realizzazione di cocktail.
Il pannello fornisce una interfaccia "user friendly" che ne consente l'uso a qualsiasi barman senza la necessità di formazione specifica. E' un prodotto che facilita le attività del personale impiegato nei locali, ma che può anche essere considerato esso stesso una attrazione del locale, almeno fino a quando rappresenterà una novità sul mercato.

Specifiche tecniche della soluzione

In questa sezione deve essere riportata una descrizione del sistema accennando alle sue componenti principali ed al loro funzionamento.

Il prototipo è realizzato con una struttura di compensato a cui sono stati fissati i distributori di liquido che reggono le bottiglie contenenti i componenti del cocktail, acquistati in un kit specifico. Il bicchiere è appoggiato su un piano di compensato

	<p>che scorre orizzontalmente, appoggiato su rotelle e solidale ad una cinghia che viene trascinato dalla rotazione di un motore passo passo.</p> <p>La pressione della valvola che regola l'uscita del liquido dalla bottiglia viene effettuata da una piastra, che dopo vari tentativi con materiali e forme diverse, è stata realizzata con PLA tramite stampa 3D. Il movimento verticale della piastra è regolato da due sensori (uno magnetico e un finecorsa) che viene pilotato da un secondo motore passo passo.</p> <p>il movimento orizzontale è delimitato da software con delle condizioni particolari che obbligano il piatto a fermarsi in corrispondenza dei due sensori magnetici posti alle estremità della struttura.</p> <p>Il posizionamento corretto del bicchiere sotto il distributore viene effettuato da piccoli sensori magnetici che forniscono al controllore un segnale quando, durante il movimento orizzontale, il bicchiere passa sotto ad ogni distributore.</p> <p>Il controllore è un sistema Arduino Mega, corredato da due schede di controllo dei motori stepper A4988 e da una scheda bluetooth.</p> <p>La scheda bluetooth permette al sistema di essere controllato da un dispositivo dotato di interfaccia bluetooth come un PC, un tablet, uno smartphone o un Raspberry. I collaudi sono stati effettuati, in una prima fase, con uno smartphone sul quale è stata installata una APP che consente di scegliere il cocktail desiderato e trasmette al controllore Arduino un codice numerico identificativo del cocktail.</p> <p>Il software del sistema è stato scritto con l'IDE di Arduino.</p> <p>In una fase successiva è stato implementato un programma in Python per la scheda Raspberry che, mediante Bluetooth, si interfaccia con Arduino per inviare i comandi relativi alla scelta del cocktail da parte dell'utente. Su Python è stata utilizzata la libreria grafica Tkinter che permette l'utilizzo di grafica avanzata.</p>
<p>Valutazione comparativa delle diverse tecnologie che permettono di risolvere il medesimo problema individuato</p> <p><i>Descrivere quali altre tecnologie sono</i></p>	<p>Oltre alla realizzazione di un controllo a microcontrollore sono state inizialmente prese in considerazione anche altre possibilità:</p> <ul style="list-style-type: none"> • una delle possibilità era quella di utilizzare il PLC

state prese in considerazione per realizzare il prototipo, comparando e motivando la bontà della soluzione scelta.

come controllore; dato che in questo caso il processo è sequenziale, un controllo a PLC sarebbe sembrato opportuno. A sfavore di questa soluzione sono stati soprattutto valutazioni di costo, visto che la destinazione di questo prototipo è di essere prodotto per la vendita a bar e locali; in secondo luogo la soluzione a PLC è stata scartata per problemi di ingombro.

- L'utilizzo di una scheda a microcontrollore, oltre ad essere più economica e meno ingombrante, consente di gestire con facilità i problemi di comunicazione con l'utente, sfruttando le interfacce già presenti o facilmente reperibili di molti sistemi a microcontrollore commerciali. Un altro motivo che ha spinto alla scelta iniziale del sistema a microcontrollore è stato l'intenzione di ampliare il sistema migliorando l'interfaccia utente, aggiungendo uno schermo fisso, cosa che in realtà è stata fatta successivamente.
- E' stato preso in considerazione anche l'uso di Raspberry per il controllore ma alla fine è stato scelto Arduino perché il software di controllo non è molto complesso e perché Arduino consente un facile interfacciamento con sensori e attuatori. Raspberry è stato utilizzato invece come controllore dell'interfaccia grafica per la selezione del cocktail da parte dell'utente.
- Una altra possibilità presa in considerazione è stata quella di costruire un controllore ad hoc utilizzando microcontrollori della famiglia PIC ma è stata scartata per la possibile scarsa affidabilità di una scheda auto costruita rispetto ad una scheda commerciale.

Per quanto riguarda l'alimentatore è invece stato auto costruito per ridurre i costi complessivi del progetto.

<p>Competenze utilizzate e sviluppate <i>Descrivere quali competenze sono state usate e quali acquisite nel corso di questa iniziativa (sia tecniche che relative a soft skill).</i> <i>Indicare se sono state attivate collaborazioni con imprese.</i></p>	<p>Le competenze utilizzate nell'ambito della sensoristica, attuazione, sistemi a microcontrollore e relativa programmazione sono quelle acquisite durante i percorsi curriculari. Le competenze relative all'uso di Raspberry, al controllo della interfaccia grafica, alla comunicazione bluetooth sono state invece acquisite nel corso del progetto. Il progetto ha inoltre consentito di sviluppare alcune soft skills:</p> <ul style="list-style-type: none"> • imparare ad imparare: l'autoapprendimento delle conoscenze e competenze non curriculari è fondamentale per analizzare, progettare, realizzare un prodotto finito. La motivazione per autoapprendere è molto forte nel caso di un progetto, in particolare se viene svolto in gruppo. • Lavorare in autonomia: il progetto è stato solo supervisionato dai docenti che hanno assunto in questo caso il ruolo di tutor piuttosto che di docente tradizionale; le attività da svolgere e i tempi di lavoro sono stati organizzati in autonomia dagli studenti. Solo una piccola parte delle ore dedicate al progetto si è svolta in ore curriculari. • Finalizzazione all'obiettivo: senza motivazione e determinazione non sarebbe stato possibile affrontare e risolvere i molteplici problemi che si sono posti nel corso della varie fasi, in particolare nella realizzazione e nel collaudo. Rispetto alle attività curriculari tradizionali sicuramente il lavoro per progetti motiva molto di più. • Lavoro di gruppo: lo scambio di idee e, soprattutto, la reciproca motivazione nei momenti di difficoltà sono fondamentali per la riuscita del lavoro.
<p>Team di progettazione <i>Presentazione dei componenti del gruppo di progetto e delle rispettive attività,</i></p>	<p>L'attività di progetto è stata pensata come lavoro da svolgere in due parti: una prima parte che studiasse e realizzasse la</p>

<p><i>evidenziando esperienze acquisite nel processo di realizzazione dell'iniziativa.</i></p>	<p>struttura portante del sistema e ne realizzasse il controllore con una interfaccia utente basate su smartphone. Questo primo gruppo è composto da 2 studenti dell'indirizzo di Elettronica ed Elettrotecnica (articolazione Elettronica), studenti che si sono diplomati nell'anno scolastico 2018/19.</p> <p>Una seconda parte è stata invece realizzata nell'anno scolastico 2019/2020 da altri 3 studenti dell'indirizzo di Elettronica ed Elettrotecnica (articolazione Elettronica) coadiuvati dal personale tecnico del laboratorio, che hanno modificato l'interfaccia utente preesistente introducendo un pannello per la scelta del cocktail di tipo grafico controllato da un Raspberry PI. In questo modo il progetto ha assunto una caratteristica che lo rende più facile da utilizzare e quindi commercialmente più appetibile.</p>
<p>Strumentazione utilizzata per la progettazione e realizzazione del prototipo</p> <p><i>Elencare la strumentazione utilizzata che ha reso possibile la realizzazione del progetto.</i></p>	<p>Questo progetto ha messo in gioco competenze di tipo diverso, non più riconducibili al solo indirizzo di cui gli studenti fanno parte e quindi ha richiesto strumentazione di vario tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • strumentazione di tipo meccanico per la realizzazione della struttura portante • Stampante 3D, con PLA come materiale estruso, per la produzione di alcune parti della struttura. • Strumentazione di tipo elettronico per testare il funzionamento di sensori e attuatori; in particolare multimetro per misure di tensioni nelle varie parti del circuito, PC con IDE di Arduino per testare e calibrare le schede di interfaccia coi motori stepper. • Di nuovo PC con IDE di Arduino per la stesura del software del controllore e per tutte le fasi di collaudo HW – SW. Stessi strumenti per realizzare e sperimentare la comunicazione tra controllore e smartphone. • Per quanto riguarda la seconda fase del progetto, l'interfaccia grafica è stata provata su PC e realizzata tramite Raspberry con Python.

