

SCHEDA PROGETTO

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

Titolo del progetto	THROW IS BETTER WITH TYPH (Throw Your Packaging Here)
<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 si propone di realizzare un sistema efficace automatizzato in grado di smistare e compattare i rifiuti provenienti dal consumo di snack e bibite in prossimità dei distributori automatici e di dividerli in base al tipo di materiale permettendo così un riciclo intelligente.</p> <p>TYPH (Throw Your Packaging Here) è una sorta di cestino "intelligente" che s'inserisce in un contesto di smart city. La smart city è una città intelligente 4.0 che gestisce le risorse in modo intelligente, mira a diventare economicamente sostenibile ed energeticamente autosufficiente, ed è attenta alla qualità della vita e ai bisogni dei propri cittadini.</p>

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.

L'Italia è il paese europeo col maggior numero di distributori automatici installati, ce n'è uno ogni 73 abitanti contro una media Ue di 1 ogni 190 e il parco macchine è cresciuto di oltre 12 mila macchine nel 2018 (+1,4%) .

L'ultimo studio di settore di [Confida](#), l'associazione italiana della distribuzione automatica, realizzato in collaborazione con Accenture, certifica che lungo lo stivale alla fine dello scorso anno si è raggiunto il numero di 822.175 vending machine presenti in uffici e luoghi pubblici.

L'ottimizzazione e il riciclo dei prodotti derivanti dai distributori automatici diventa pertanto un requisito essenziale ed innovativo soprattutto se inserito in un contesto di 'smart city'

L'impatto potenziale del progetto rispetto ai mercati di riferimento sembra essere notevole: il trattamento dei rifiuti provenienti dai distributori automatici di snack e bevande, sembra non essere ancora pienamente oggetto di attenta valutazione da parte degli operatori del settore.

Specifiche tecniche della soluzione

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

Il cestino intelligente è in grado di comprimere i rifiuti derivanti dalle macchinette automatiche di snack e bevande dividendoli in base al tipo di materiale nel contenitore corretto.

Il processo ha inizio con l'inserimento della chiavetta delle macchinette automatiche all'interno della porta di entrata del cestino. La chiavetta tramite un contatto magnetico attiva il sistema.

L'utente che getta il suo rifiuto all'interno della camera di compattazione, deve comprimerlo tramite una leva manuale. Una volta compresso, avviene il riconoscimento del materiale attraverso tre principali sensori: un sensore induttivo, in grado di riconoscere materiali metallici (come l'alluminio), un sensore fotoelettrico che tramite un raggio infrarossi nota la presenza del rifiuto all'interno della camera ed infine un sensore di pressione.

Questi tre sensori, fornendo segnali ad un PLC, permettono il riconoscimento del tipo di rifiuto (bottiglie di plastica, lattine di alluminio e imballaggi di merendine). Il cestino intelligente, inoltre, è dotato di contatti magnetici utili ad un sistema di sicurezza e di sette finecorsa che permettono di coordinare il movimento di due motori alimentati a 12V DC i quali consentono i rispettivi movimenti delle ruote dentate e di una botola dedite allo smistamento del rifiuto. La botola, realizzata in alluminio, sposta il rifiuto dalla camera di compattazione ad un convogliatore che, calettato ad una ruota dentata, permette di depositare il rifiuto nel contenitore corretto.

Al termine del processo, il sistema fa sì che la chiavetta, precedentemente inserita, riceva un acconto di alcuni centesimi da poter spendere nuovamente nei distributori automatici.

Il processo è gestito interamente da un PLC a 16 ingressi e alimentato a 24V AC.

Valutazione comparativa delle diverse tecnologie che permettono di risolvere il medesimo problema individuato

Descrivere quali altre tecnologie sono state prese in considerazione per realizzare il prototipo, comparando e motivando la bontà della soluzione scelta.

Nella fase di progettazione abbiamo considerato tutte le vie possibili per realizzare il nostro prototipo.

Inizialmente abbiamo pensato che per una maggiore versatilità e per future implementazioni, fosse necessario gestire l'intero sistema tramite l'utilizzo di Arduino, scheda elettronica dotata di un microcontrollore.

Tuttavia in corso d'opera abbiamo riscontrato alcune complicazioni con la gestione e la programmazione dello stesso Arduino. Per questo motivo abbiamo optato per l'utilizzo di un PLC che, grazie alle competenze apprese durante la formazione scolastica, risultava alla nostra portata, permettendoci di trarre alcuni vantaggi dei quali non avremmo potuto beneficiare con Arduino.

Uno dei vantaggi è stato quello di poter collegare componenti alimentati con tensioni più elevate e con una maggiore facilità di installazione, consentendo quindi la scelta di motori e sensori più prestazionali dal punto di vista tecnico e realizzando un prototipo più efficiente, più duraturo e facile da mantenere.

Una scelta decisiva è stata quella di evitare l'utilizzo dei servomotori e di utilizzare motori a corrente continua interfacciati a dei finecorsa che hanno permesso una maggiore precisione nel movimento e nella gestione dei componenti.

Un'altra soluzione che ha portato ad una riduzione dei costi, è stata la realizzazione di una leva manuale per la compattazione dei rifiuti al posto di un attuatore pneumatico, lasciando per il futuro l'eventuale implementazione che comporterebbe un notevole miglioramento del nostro sistema.

<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>Nel corso della realizzazione del prototipo sono state messe in campo tutte le competenze acquisite nei precedenti anni scolastici, sia in merito all'utilizzo dei software di modellazione solida SolidWorks, e quindi nell'ambito della progettazione, sia in merito alla programmazione del PLC per il funzionamento dell'intera struttura.</p> <p>L'utilizzo dei diversi tipi di materiali è frutto di uno studio e di un recupero di nozioni apprese nel corso degli anni precedenti. Le capacità di lavoro manuale sviluppate durante i percorsi di tirocinio estivo si sono rivelate utili e indispensabili per le modifiche in corso d'opera e la realizzazione dell'intero progetto.</p> <p>Non solo, grazie alle esperienze estive, la capacità di iniziativa, l'attenzione al dettaglio e la comunicazione tra colleghi, sono state soft skills importanti e di utilizzo quotidiano. Non si deve mancare di menzionare la capacità di lavorare in gruppo, fondamentale per un team che si avvicina per la prima volta alla creazione di un progetto così lungo ed innovativo, la collaborazione e un'organizzazione efficiente che ha permesso in poco tempo di giungere al completamento delle operazioni.</p> <p>Nell'ambito della realizzazione sono state attivate delle collaborazioni con aziende, in particolare con Eredi Maggioni Srl di Varedo (MI) che, grazie alla generosità e all'attento lavoro ci ha fornito e realizzato tutti i pezzi di carpenteria che compongono il cestino intelligente.</p>
---	--

¹ Il numero dei caratteri si intende inclusivo degli spazi

Team di progettazione

Presentazione dei componenti del gruppo di progetto e delle rispettive attività, evidenziando esperienze acquisite nel processo di realizzazione dell'iniziativa.

Il team è composto da 7 ragazzi di 5^a superiore, frequentanti l'istituto tecnico indirizzo meccanica e mecatronica. I componenti del gruppo di progetto sono: Colombo Lorenzo, D'Adda Giacomo, Frigerio Emanuele, Riva Riccardo, Tagliabue Andrea, Tironi Giacomo e Mariani Alessandro.

Ci siamo suddivisi idealmente in coppie di lavoro in modo tale da produrre nel minor tempo possibile e con la maggiore efficienza, tutto il necessario per giungere all'assieme finale del prototipo. Le categorie di lavoro e dunque la suddivisione dei gruppi erano principalmente:

- PROGETTAZIONE DISPOSITIVO E REALIZZAZIONE DEI DISEGNI COSTRUTTIVI
- COSTRUZIONE, LAVORAZIONE MECCANICA DELLE PARTI E MONTAGGIO FINALE
- CABLAGGIO ELETTRICO, PROGRAMMAZIONE PLC E REALIZZAZIONE DEL VIDEO DI PRESENTAZIONE

Il primo gruppo gruppo ha assimilato le competenze a livello di utilizzo del software di progettazione solida, confermando anch'essi una buona preparazione di base. Ha appreso come convertire un disegno realizzato in modellazione solida in pezzo concreto tramite l'uso di tecnologie additive (stampante 3D).

Il secondo gruppo ha potuto acquisire maggiori esperienze in merito all'utilizzo di macchine a controllo numerico e taglio laser, inoltre nella fase di montaggio ha potuto sperimentare le diverse modalità di assemblaggio componenti e materiali, dovendo talvolta risolvere le problematiche che venivano a crearsi durante il percorso.

Il terzo gruppo invece ha acquisito una maggiore preparazione nella programmazione PLC confermando le competenze apprese negli anni precedenti. Ha studiato il funzionamento dei componenti e creato il corretto collegamento tra essi al fine di rendere possibile l'integrazione della parte elettrica alla parte meccanica. Si sono inoltre sviluppate le competenze di montaggio delle riprese video.

Come detto sopra, questa era una suddivisione ideale, atta a svolgere al meglio ogni lavoro in maniera efficiente e costante. Ogni gruppo ha comunque lavorato favorendo la buona realizzazione e lo sviluppo del prototipo finale, cooperando uniti e coordinati, talvolta aiutandosi e supportandosi, sostituendosi e intercambiandosi a seconda delle necessità ed urgenze di costruzione.

Strumentazione utilizzata per la progettazione e realizzazione del prototipo

Elencare la strumentazione utilizzata che ha reso possibile la realizzazione del progetto.

La realizzazione del prototipo ha comportato una fase di progettazione, una fase di realizzazione dei componenti e una fase finale di montaggio.

Durante queste fasi è stato necessario l'utilizzo di strumentazioni fornite sia dalla scuola che da alcune fondazioni che, attraverso finanziamenti, incentivano la formazione tecnica degli studenti.

Nella fase di progettazione, il nostro gruppo ha utilizzato principalmente due software che sono Solidworks e Zelio Soft. Solidworks è stato utile per la realizzazione e la progettazione di tutte le parti del cestino ovvero la struttura, la botola, le ruote dentate e la camera di compattazione. Zelio Soft è stato utilizzato per la scrittura del programma per PLC che coordina l'intero sistema.

Per realizzare le parti progettate, abbiamo utilizzato in parte le tecnologie additive, ovvero delle stampanti 3D donate dalla Fondazione Cariplo, mentre per la parte strutturale abbiamo fatto riferimento ad una azienda locale, Eredi Maggioni Srl, che ha realizzato con macchine laser a controllo numerico, le parti da noi progettate.

Il rivestimento del cestino è stato realizzato con lastre di plexiglass opportunamente tagliate e modellate da macchinari di taglio laser.

Le riprese video sono state realizzate con la telecamera Gopro avuta in dotazione mediante l'iniziativa SCUOLA IMPRESA FAMIGLIA dell'anno precedente mentre il montaggio delle riprese attraverso software dedicato - adobe premiere pro -

Per la fase di montaggio, la scuola ci ha permesso di utilizzare il laboratorio 4.0 fornito di tutte le strumentazioni utili all'assemblaggio delle parti. La scuola ha allestito tale laboratorio anche grazie all'aiuto della Fondazione Cariplo.