



**GUGLIELMO
MARCONI**

×



Smart Traffic Light For Roobopoli

Introduzione

- Il team

Il Team Marconi STLFR è composto da undici ragazzi del triennio dell'indirizzo "Informatica e Telecomunicazioni articolazione Informatica" provenienti da sezioni e classi diverse.

- Metodologia di organizzazione del team:

Al giorno d'oggi le imprese perseguono da un lato l'innovazione, e al tempo stesso la riduzione dei costi e l'aumento dell'efficienza. L'applicazione di corrette metodologie di gestione progetti consente di raggiungere i propri obiettivi rispettando i tempi e i costi programmati.



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



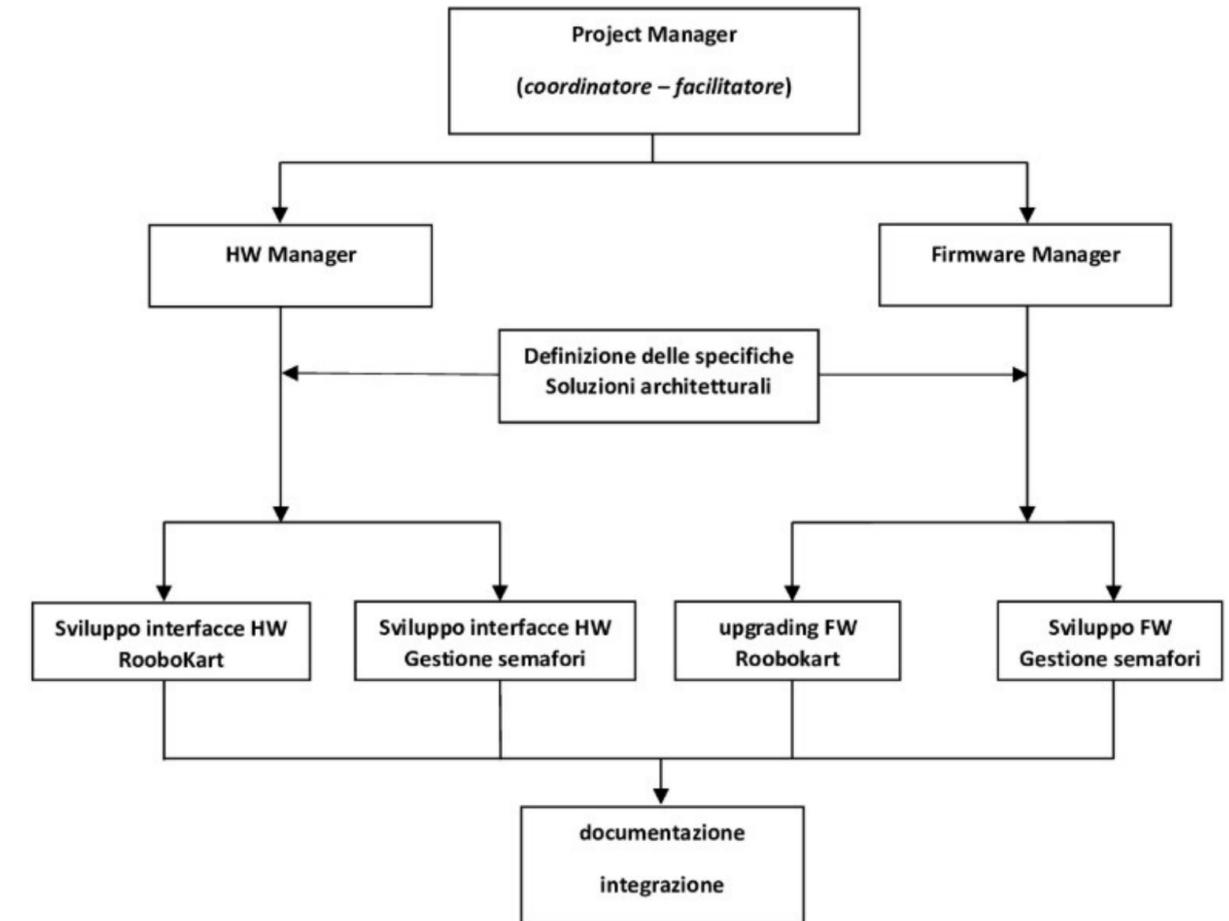
Introduzione

- Metodologia di organizzazione del team:

L'ORGANIZATIONAL BREAKDOWN STRUCTURE (OBS) è particolarmente utile all'interno del progetto in quanto chiarisce i livelli di coordinamento, i punti di controllo organizzativi e l'ambito di autonomia dei ruoli dei gruppi di alunni coinvolti. Il docente tutor svolge essenzialmente le funzioni di facilitatore e coordinatore .

Nella simulazione d'azienda, utilizzata nello sviluppo del progetto, sono state impiegate le seguenti tecniche organizzative:

- ORGANIZATIONAL BREAKDOWN STRUCTURE (OBS)
- PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DEL PROGETTO (WBS)
- Attività in presenza e in smart working con due briefing settimanali organizzati se meet.

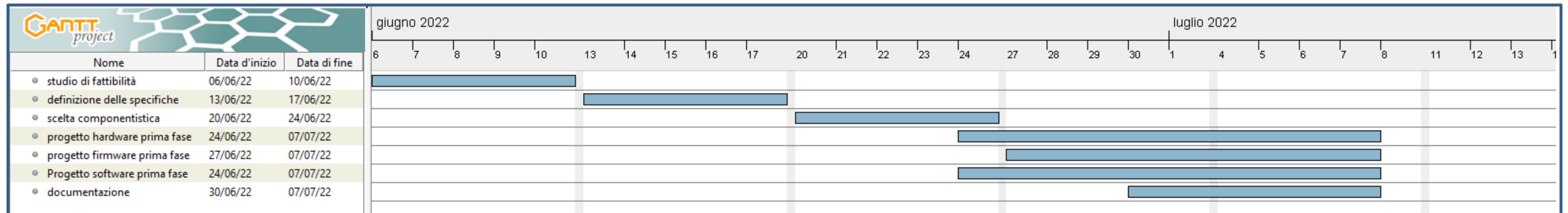


Introduzione

- Metodologia di organizzazione del team:

PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DEL PROGETTO (WBS):

- Il Diagramma di Gantt del progetto è uno strumento utile in quanto consente di visualizzare e tracciare le tempistiche e l'avanzamento delle attività.
 - Prima fase:

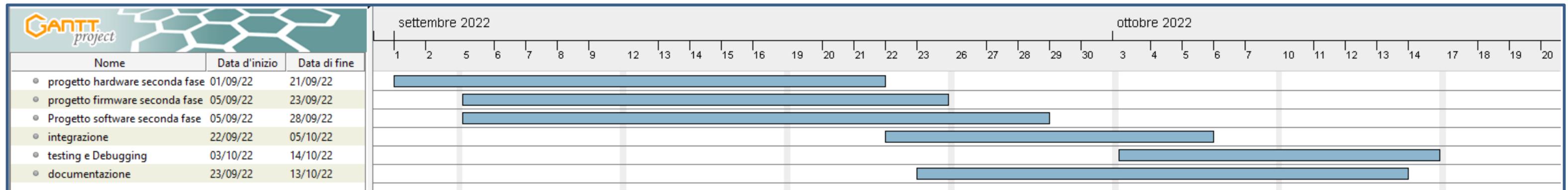


Introduzione

- Metodologia di organizzazione del team:

PIANIFICAZIONE DELLE ATTIVITA' DEL PROGETTO (WBS):

- Diagramma di Gantt
- seconda fase:



Introduzione

- Che competenze abbiamo
 - Programmazione in C++ - JAVA - PYTHON
 - Sviluppo di sistemi embedded su piattaforma Arduino, STMicroelectronics e Raspberry
 - Progettazione di reti LAN e WLAN
 - Progettazione reti LoRaWAN
 - Progettazione di database dinamici in PHP
 - Intelligenza Artificiale



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



Introduzione

- Che esperienze abbiamo
 - Partecipazione a concorsi STMicroelectronics
 - Partecipazione a RomeCup
 - Partecipazione a Maker Faire
 - Partecipazione a Scuola di OpenCoesione (ASOC)
 - Sviluppo di progetti in ambito PCTO
 - Certificazione CISCO IoT Introduction
 - Certificazione CISCO CyberSecurity
 - Certificazione CISCO Get Connected
 - Certificazione CISCO CCNA1



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



Introduzione

- Obiettivi didattici
 - Promuovere sintesi creativa
 - Interdisciplinarietà
 - familiarizzare con le nuove tecnologie
 - discussione sull'impiego etico delle nuove Tecnologie
 - capacità di lavorare in gruppo



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



Introduzione

■ Obiettivi didattici

L'insegnante, durante lo sviluppo del progetto, riveste un ruolo di facilitatore ed organizzatore delle attività, operando in un "ambiente di lavoro, approfondimento ed apprendimento" in cui gli studenti trasformano le attività del progetto in un processo di "***problem solving di gruppo***", conseguendo obiettivi la cui realizzazione richiede necessariamente il contributo e l'impegno personale di tutti.

Tutto ciò è stato messo in atto realizzando un percorso di ***Project Based Learning e Cooperative Learning***, fondato su ***un'azienda simulata*** a cui hanno partecipato ragazzi di classi diverse dell'indirizzo Informatica e Telecomunicazioni articolazione Informatica, che, partendo dall'idea del sistema, procede percorrendo tutte le fasi di sviluppo professionale del progetto consistenti in: ***analisi delle specifiche, problem solving, individuazione della componentistica elettrica/elettronica, scelta dei sensori/attuatori, sviluppo hardware, sviluppo firmware, sviluppo software, integrazione e test logico/funzionale.***



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



Introduzione

■ Risultati di progetto attesi

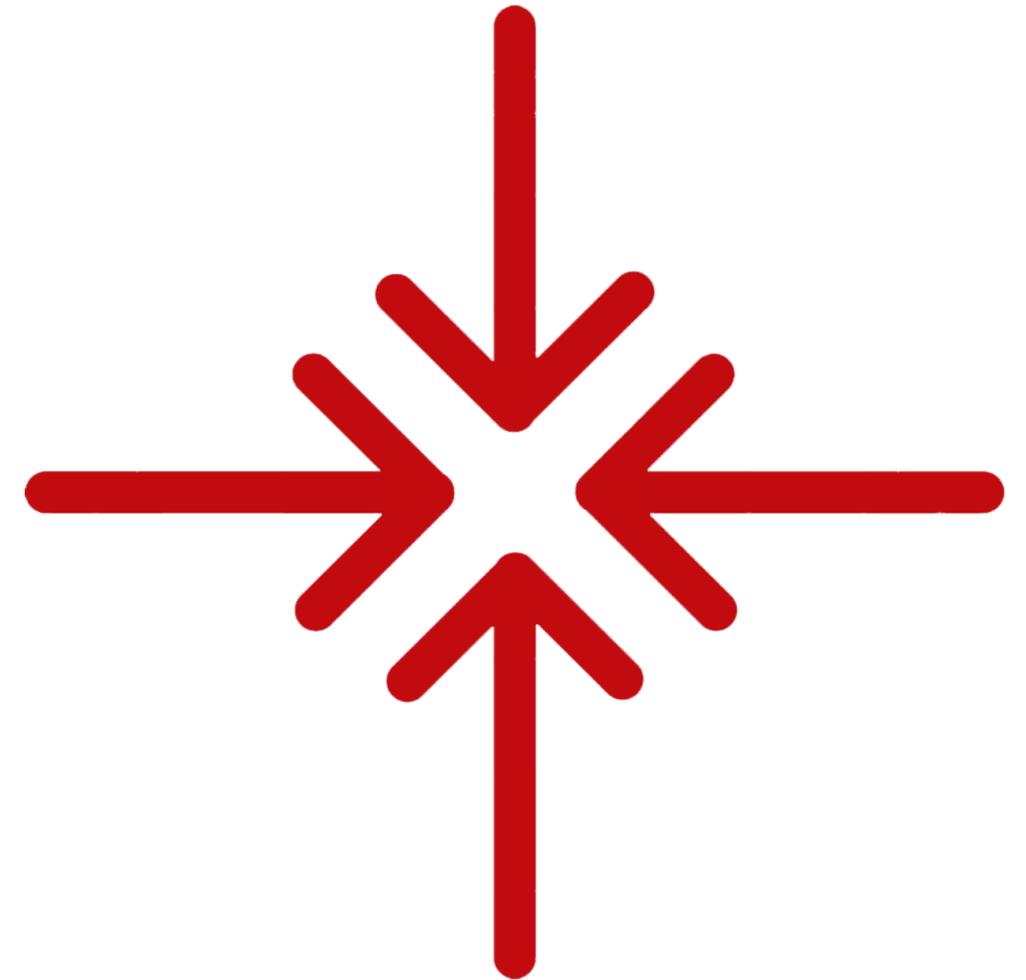
Indichiamo, nel seguito, i principali risultati attesi per ogni fase. Tali risultati sono volutamente molto specifici in modo da poter essere verificati, e costituiranno, quindi, lo strumento primario per la valutazione dell'avvenuto raggiungimento degli obiettivi del progetto e controllarne l'avanzamento.

- definizione delle specifiche:
 - partendo dall'idea si definisce ciò che deve fare il sistema;
- Individuazione della componentistica da utilizzare:
 - Partendo dalle specifiche si individueranno i componenti hardware e le loro caratteristiche tecniche.;
- Progettazione e Sviluppo Firmware di gestione della sequenza semaforica standard e in situazione di emergenza:
 - Realizzazione del firmware per l'acquisizione dei dati provenienti dai RFID READER e conseguente attuazione dei colori corrispondenti ai quattro semafori;
- Progettazione e sviluppa dei moduli Firmware del RooboKart da inserire nel software già esistente;
- Sviluppo applicazioni web per la gestione dei mezzi di soccorso e del personale di bordo.



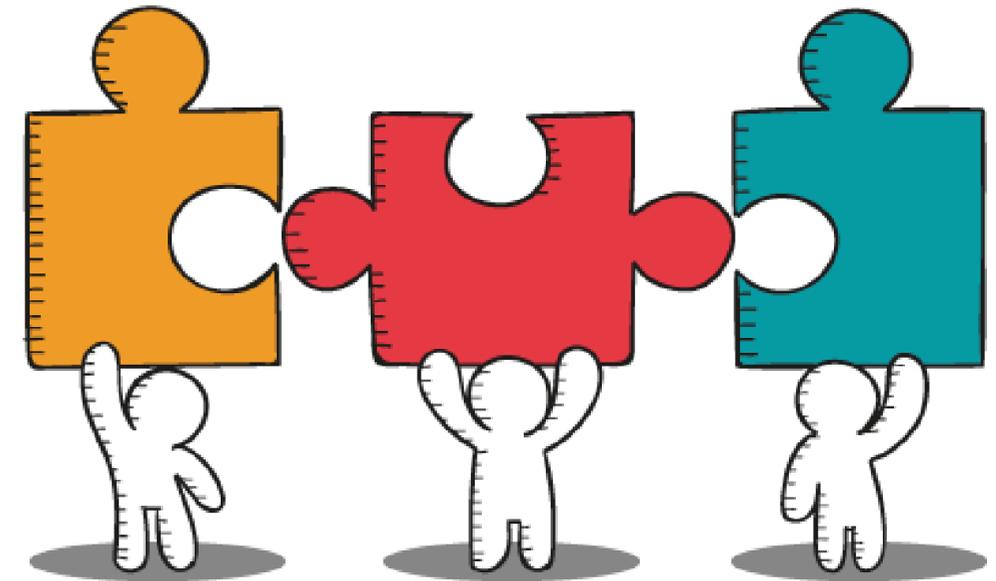
Introduzione

- Risultati didattici attesi
 - comprendere le funzioni che svolgono i componenti scelti per la realizzazione del sistema;
 - conoscere le caratteristiche dei sensori scelti per l'acquisizione dei dati;
 - legami disciplinari, concettuali e operativi, tra Meccanica, Fisica, Informatica, Elettronica e Gestione Progetti;
 - saper organizzare i dati di un problema da risolvere mediante schemi o grafici e tradurre gli algoritmi con linguaggi di programmazione;
 - capacità di collaborazione e di lavoro in gruppo;
 - Sviluppo di competenze sociali.



Introduzione

- Ruolo dei Partner
 - Fornire supporto tecnico
 - favorire la comprensione e la consapevolezza delle competenze richieste ai giovani dal mondo del lavoro;
 - mettere in relazione studenti, insegnanti, famiglie e aziende per favorire le scelte dei percorsi formativi e lavorativi dei giovani.



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



Analisi dei bisogni

- Descrizione del problema

Capita spesso di vedere mezzi di soccorso bloccati in prossimità di incroci, regolamentati da semafori, a causa di code interminabili senza la possibilità di sorpassare, perché la carreggiata è stretta o ci sono automezzi parcheggiati, e costretti ad attendere che i vari cicli di verde consentano lo smaltimento della fila per poter finalmente superare l'incrocio.



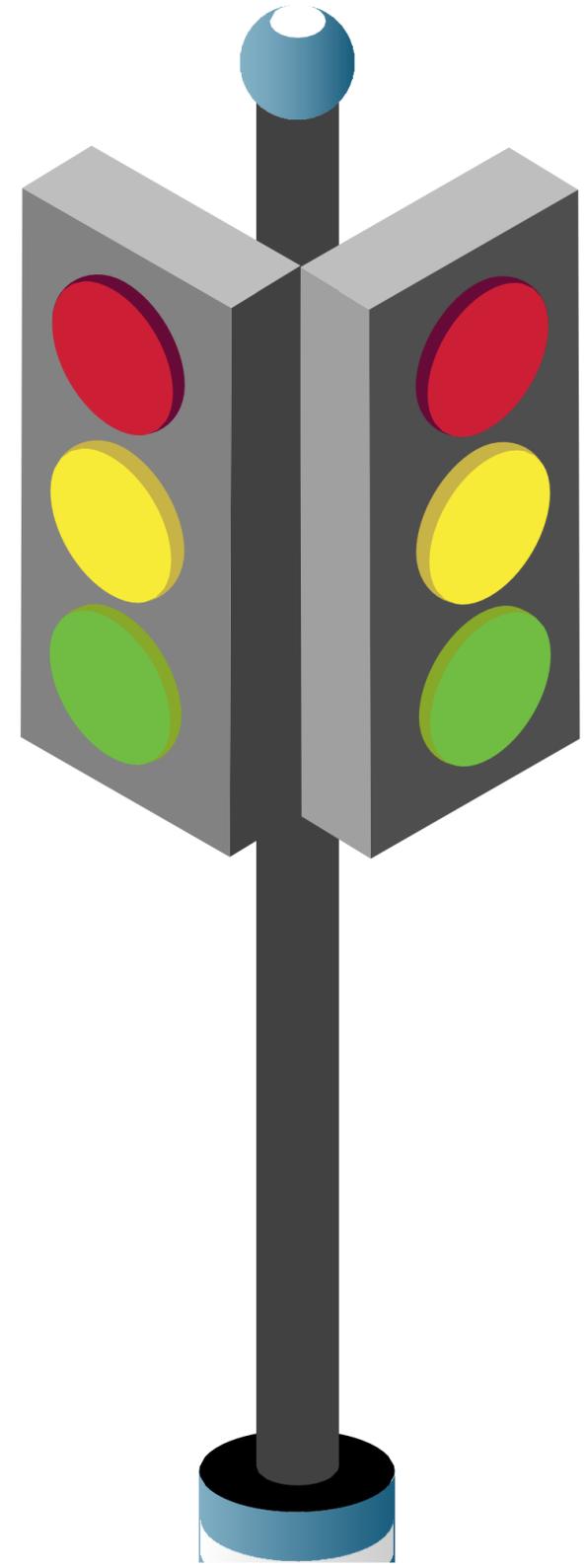
Analisi dei bisogni

■ Come abbiamo **identificato** il problema

Considerando che:

- Da sempre la tecnologia si è interessata allo sviluppo di soluzioni che rendessero più agevole la vita quotidiana ed in particolare più fruibili le infrastrutture, i servizi e gli ambienti in ambito urbano;
- La mobilità è un tema centrale per ogni città, e per renderla smart è necessaria una gestione intelligente dei semafori;
- Spesso i mezzi di soccorso restano imbottigliati in lunghe file di attesa ai semafori senza possibilità di sorpasso perché la corsia è stretta o ingombra da auto in sosta.

L'idea del progetto nasce da queste considerazioni ed in particolare da esperienze che direttamente o indirettamente viviamo quotidianamente.



Presentazione dell'idea - Scheda Tecnica di sintesi

TEAM

- TEAM STLFR MARCONI

CAMPI DI APPLICAZIONE

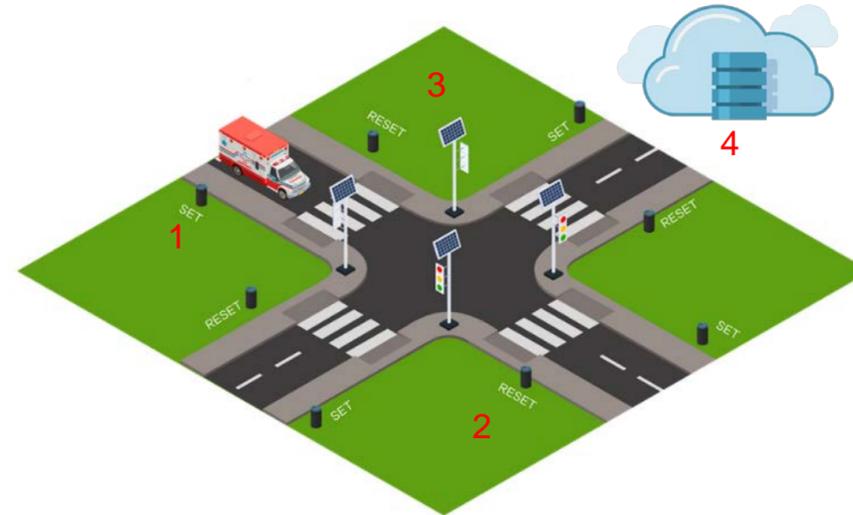
- smart city
- smart mobility

WEB SITE

- https://www.itimarconinocera.org/sito/index.php?pag=Eccellenze/Dicono_di_Noil/index

INNOVAZIONE

- Il progetto utilizza nuove tecnologie tipo **RFID READER LONG RANGE UHF, IoT, Cloud Database, Big Data**, è integrabile in sistemi più complessi di "**Smart City**" ed intercetta le esigenze di mobilità e fruibilità del territorio favorendo la riorganizzazione dei Piani Urbani del traffico e della mobilità.



LEGENDA

1. Rfid Reader Long Range Uhf Set + DL
2. Rfid Reader Long Range Uhf Reset
3. Solar Panel For Power Supply System
4. Server in cloud

Il sistema **STL** consente il controllo dei semafori posti in prossimità degli incroci che, oltre a implementare la sequenza semaforica standard, gestisce la priorità del transito dei mezzi di emergenza.

Prevede una coppia di transponder (**SET - RESET**) sulla corsia di ciascun semaforo, il primo per rilevare l'avvicinamento di un mezzo di soccorso, equipaggiato con il **TAG**, il secondo per rilevare la fine dell'impegno dell'incrocio.

Nel caso di transito di un veicolo di emergenza, individuato dal **RFID READER**, sistema di controllo attiverà un automa di gestione delle emergenze con variazione del ciclo semaforico di base e la predisposizione degli altri semafori posti nella direzione di proseguimento individuabile grazie agli **RFID HF reset**.



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



Presentazione dell'idea

- Smart Traffic Light

Il sistema progettato riguarda due aspetti:

- Smart City Roobopoli:

Controllo della sequenza dei semafori posti in prossimità di un incrocio che, oltre a implementare la sequenza semaforica standard, prevede una sezione specifica per la gestione della priorità del transito di automezzi di emergenza.

- Rover

Commutazione della modalità di funzionamento del Rover:

- Modalità navigazione standard;
- Modalità mezzo di soccorso con attivazione di; lampeggiatore (led), sirena (buzzer) , TAG RFID e navigazione.

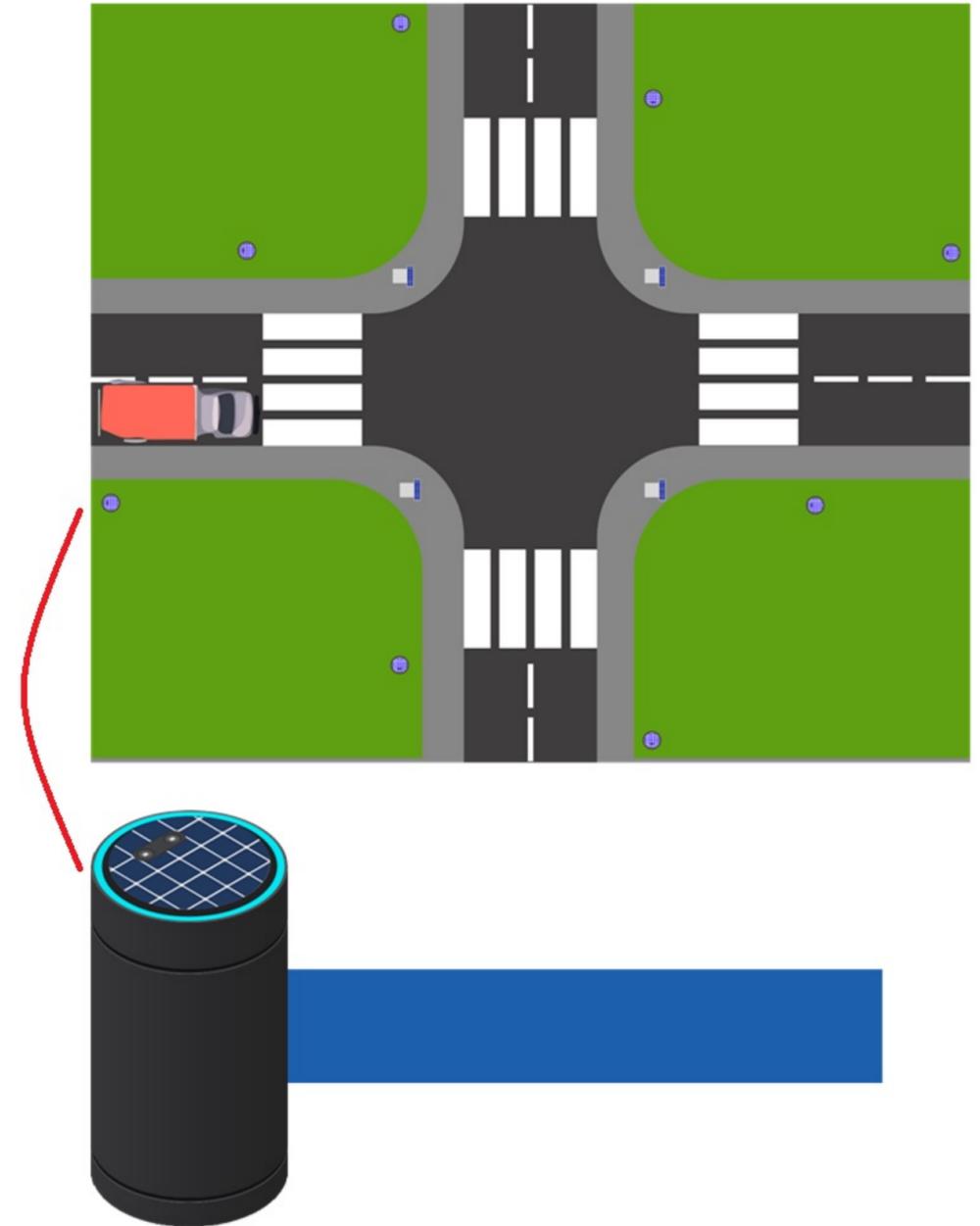
Lo switch di modalità avviene tramite una APP per Smart-phone Android che si connette tramite bluetooth al Rover equipaggiato con modulo HC05 e TAG HF



Presentazione dell'idea

• Smart Traffic Light

- Il progetto relativo al controllo del ciclo semaforico prevede una coppia di transponder per ciascuna corsia.
Nel nostro caso, considerate le ridotte dimensioni del prototipo, abbiamo scelto degli **RFID HF** che lavorano a 13,56 MHz e consentono di rilevare i corrispondenti **TAG** passivi ad una distanza dell'ordine dei 10 cm. Nel caso di una smart city reale si possono utilizzare degli **RFID READER LONG RANGE UHF** che lavorano a 840 MHz (*il prototipo utilizza RFID LONG RANGE HF 13,56 MHz per ovi motivi di dimensione*) che con specifici **TAG** passivi di tipo **on metal** è possibile raggiungere distanze di comunicazione addirittura fino a 30/35 metri;
- Un transponder (**SET**) è installato sulla corsia di ciascun semaforo (a circa 100 metri prima dell'incrocio) ed è preposto a rilevare il segnale di avvicinamento di un mezzo di soccorso, equipaggiato con il **TAG**;
- Un secondo transponder (RESET) subito a valle dell'incrocio sulla medesima corsia per rilevare la fine dell'impegno dell'incrocio da parte del mezzo di soccorso.



Presentazione dell'idea

- Smart Traffic Light

Al sopraggiungere di un mezzo di soccorso su una generica corsia, l'RFID READER HF rileverà il veicolo e la scheda di controllo varierà il ciclo semaforico in modo da commutare su verde il semaforo della corsia impegnata dall'emergenza e rosso gli altri fin quando il veicolo non avrà disimpegnato l'incrocio. A questo punto verrà ripristinato il ciclo semaforico standard

Sono previste delle routine di gestione di eventuali malfunzionamenti dei trasponder che consentono di escludere la funzionalità di emergenza e commutare sul solo ciclo base



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



Presentazione dell'idea

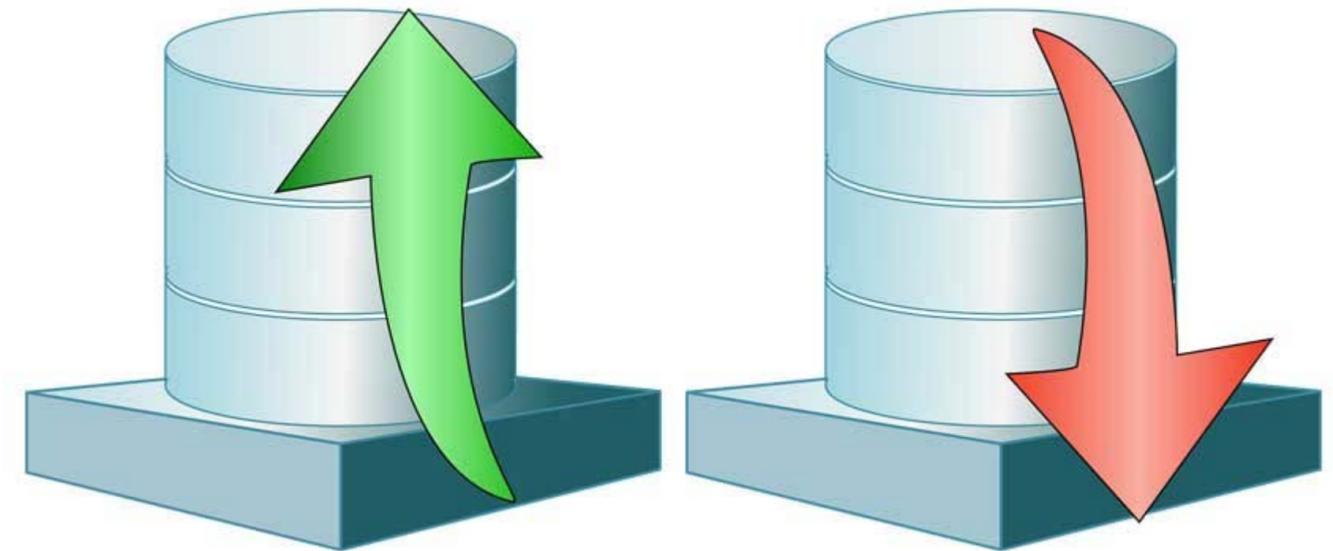
- Smart Traffic Light

Il progetto prevede inoltre lo sviluppo di un database che consenta di gestire l'identificativo dell'ambulanza, la tipologia di allestimento e i nominativi del team a bordo della stessa.

Il database è formato da sette tabelle di cui due di tramite.

Le tabelle principali sono tre:

- *Allestimento_veicolo* (contenente l'identificazione dell'attrezzatura presente a bordo delle ambulanze);
- *Ambulanze* (contenente i dati delle varie ambulanze);
- *Personale_osp* (contenente i dati del personale).



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



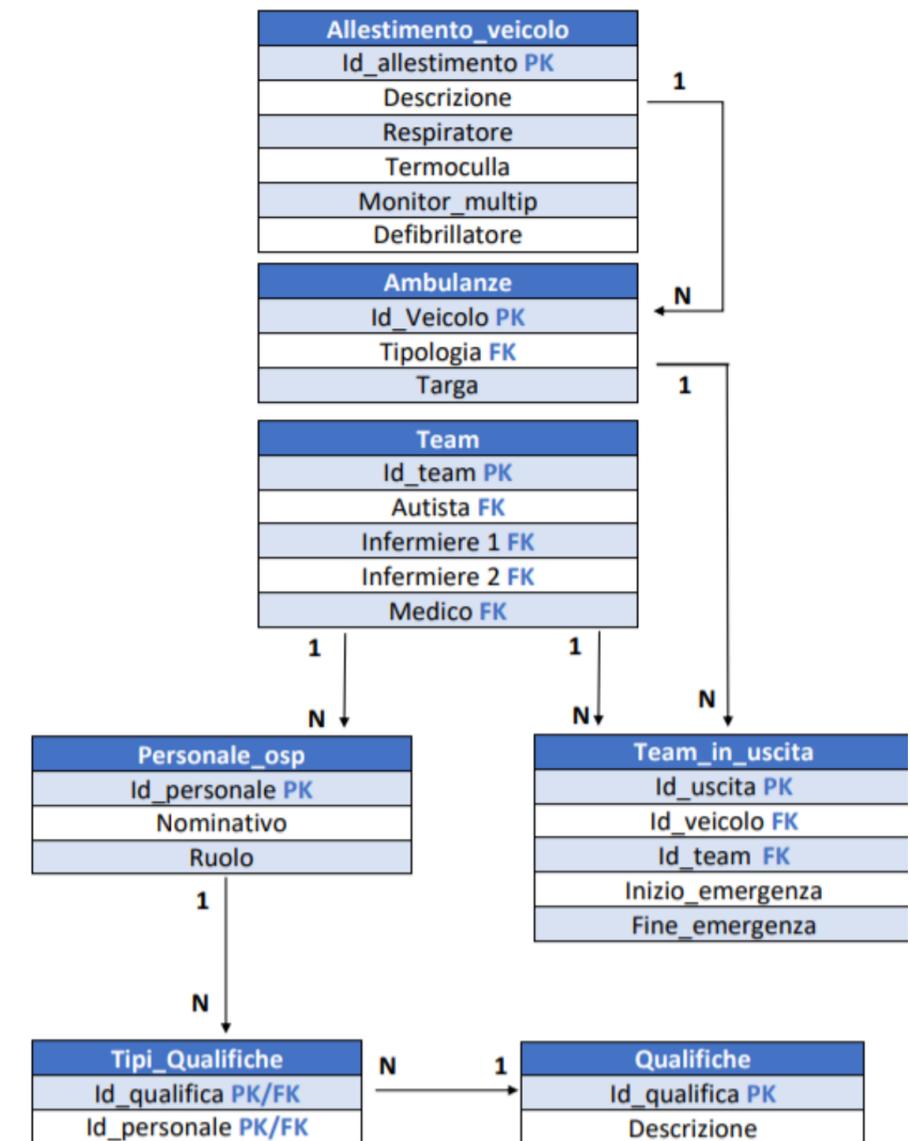
Presentazione dell'idea

- Smart Traffic Light

MODELLO E/R:

Il modello E/R progettato, utilizzando un set definito di simboli, consente di gestire le interconnessioni tra Entità, Relazioni ed attributi

- *Allestimento veicolo di soccorso;*
- *Ambulanze;*
- *Personale di bordo;*



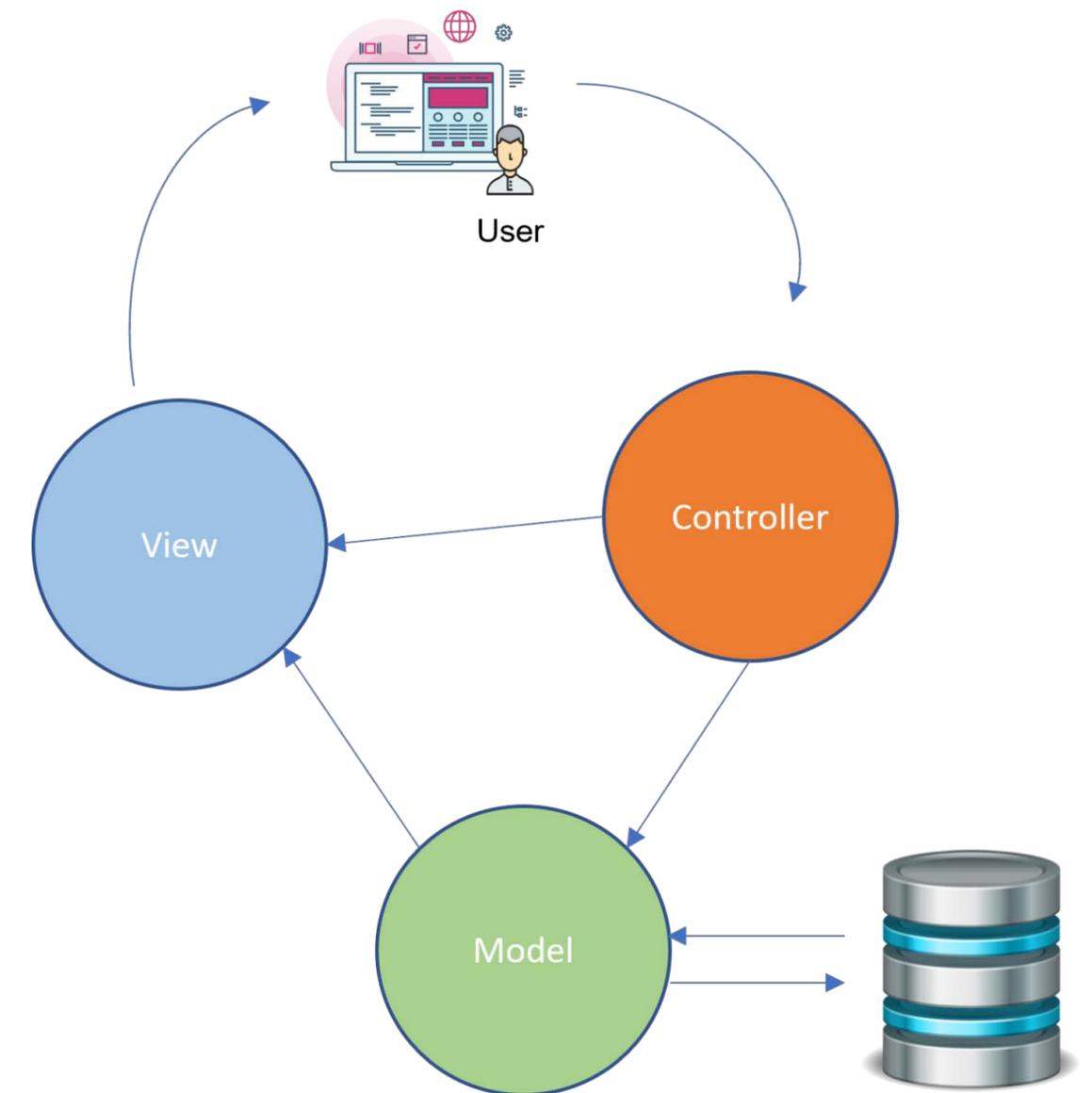
Presentazione dell'idea

- Smart Traffic Light

ARCHITETTURA WEB

Per lo sviluppo web, si è utilizzata un'architettura a tre livelli :

- *Livello Presentazione (detto front-end);*
- *Livello Logico (detto Business Logic);*
- *Livello Dati (detto Back-end);*



Presentazione dell'idea

- Smart Traffic Light

PRESENTATION LAYER:

Il front-end del progetto è rappresentato da un Sito Web scritto principalmente in linguaggio HTML e che presenta alcune funzionalità di CSS.

Questo, essendo un Sito Web che deve essere accessibile solamente dai terminali dell'ospedale, si troverà su un server dedicato con accesso limitato.

La pagina web ha il compito di mettere a schermo varie informazioni quali:

- *Lista del personale;*
- *Lista dei veicoli;*
- *Pagine per l'aggiunta di personale nuovo o di nuovi veicoli.*



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



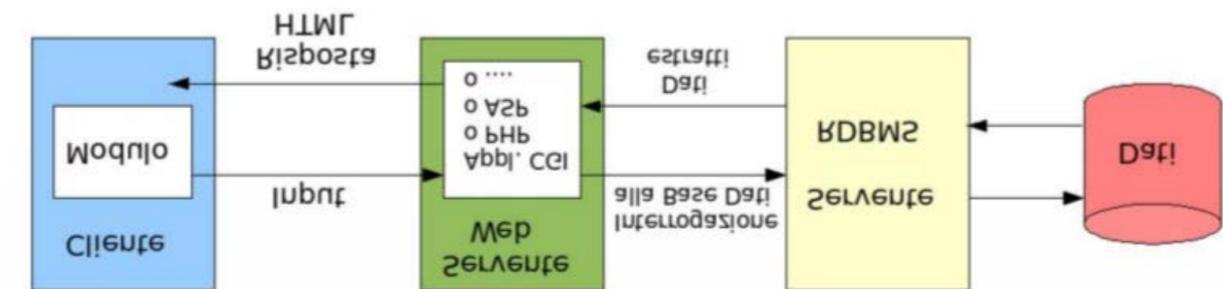
Presentazione dell'idea

- Smart Traffic Light

BUSINESS LAYER:

Il Business Layer del progetto è rappresentato da un codice scritto in PHP che comunica con il livello di presentazione (e quindi con l'HTML), comunica con il livello Database (e quindi con MySQL), e fa da tramite per alcune richieste quali:

- *Connessione al database;*
- *Select per la visualizzazione delle liste sia delle Ambulanze che del Personale;*
- *Comandi che permettono l'aggiunta di nuovo personale o di nuovi veicoli.*



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



Presentazione dell'idea

- Smart Traffic Light

DATA LAYER:

Il Data Layer del progetto è rappresentato da un database scritto in codice SQL, questo contiene tutti i dati di cui si ha bisogno sia per gestire le richieste fatte dal Business Layer. Il tutto è stato creato in modo da permettere una facile manipolazione dei dati.



SMART AMBULANCE SYSTEM

LISTA AMBULANZE

ID VEICOLO	TIPOLOGIA	TARGA
111001	111	AB123CD
111002	111	CD456EF
222001	222	EF789GH
222002	222	FG012IL
333001	333	DE345FG
333002	333	BC678XY
123456	222	A5F72A1
123422	222	A5F72A1

Aggiungi ambulanze

Allestimento delle Ambulanze

INDIETRO

CONNESSIONE AL DATABASE RIUSCITA



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



Risoluzione del problema

- Come il progetto risolve i problemi analizzati
 - Rendendo possibile la variazione dinamica del ciclo semaforico standard, il sistema consente di assegnare priorità (colore verde del semaforo) ai mezzi di soccorso che transitano su una delle quattro corsie.
- Il sistema, rispetto alla gestione classica del ciclo semaforico standard, deve prevedere il monitoraggio continuo dei transponder per il rilevamento del transito dei veicoli di emergenza e la conseguente variazione del ciclo semaforico.

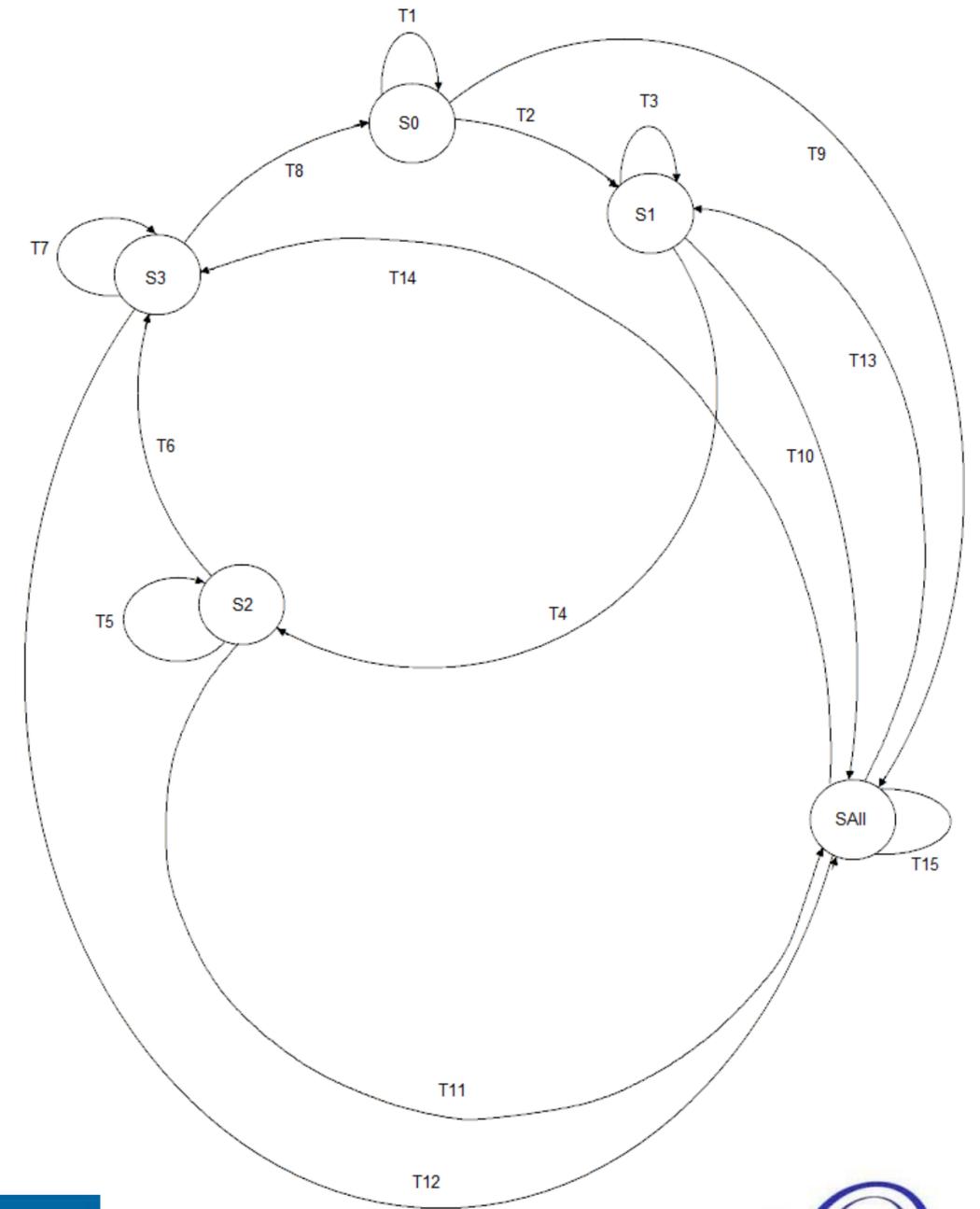


ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



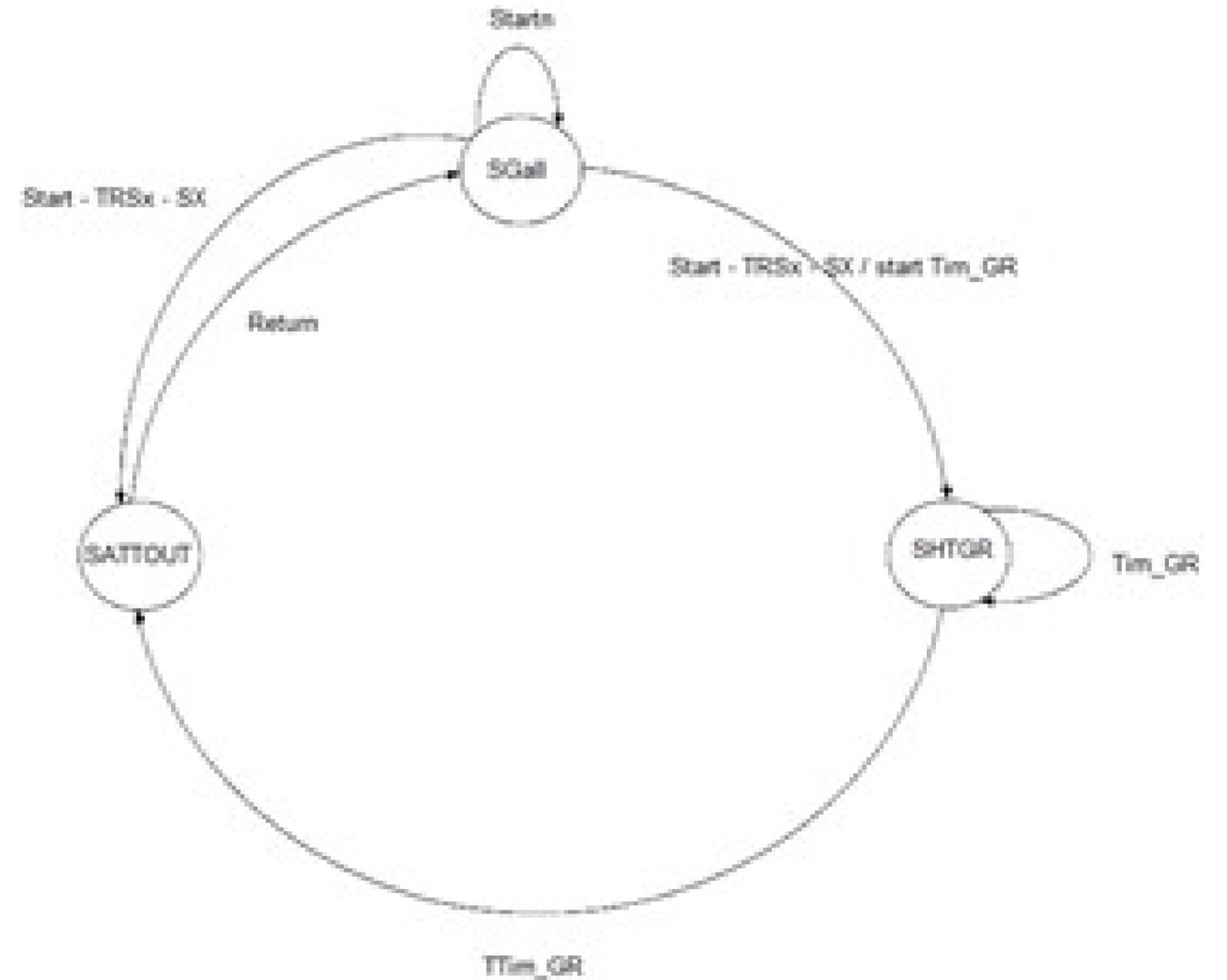
Risoluzione del problema

- Il firmware di gestione è organizzato sostanzialmente su tre blocchi funzionali:
 - lettura trasponder di rilevazione transito mezzi di soccorso (allarmi) con utilizzo di una **FIFO** per la registrazione di allarmi “contemporanei”;
 - Una sistema a stati finiti (**ABGS**) per la gestione del ciclo semaforico standard, di rilevazione allarmi ed attivazione dell’automa di gestione degli allarmi.



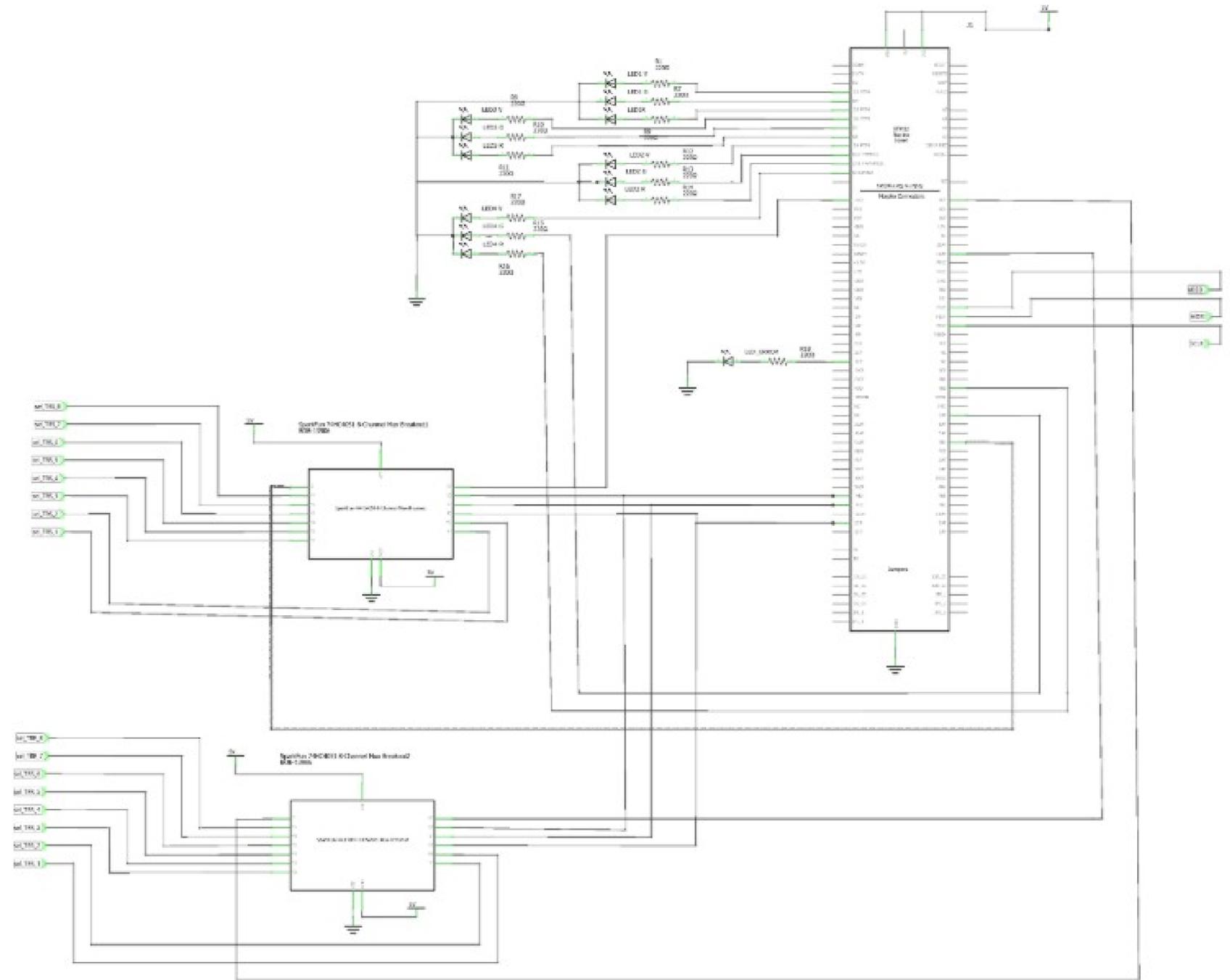
Risoluzione del problema

- Una sistema a stati finiti (**AGAS**) per la gestione del ciclo semaforico conseguente ad uno o più allarmi prelevati dalla FIFO.



Risoluzione del problema

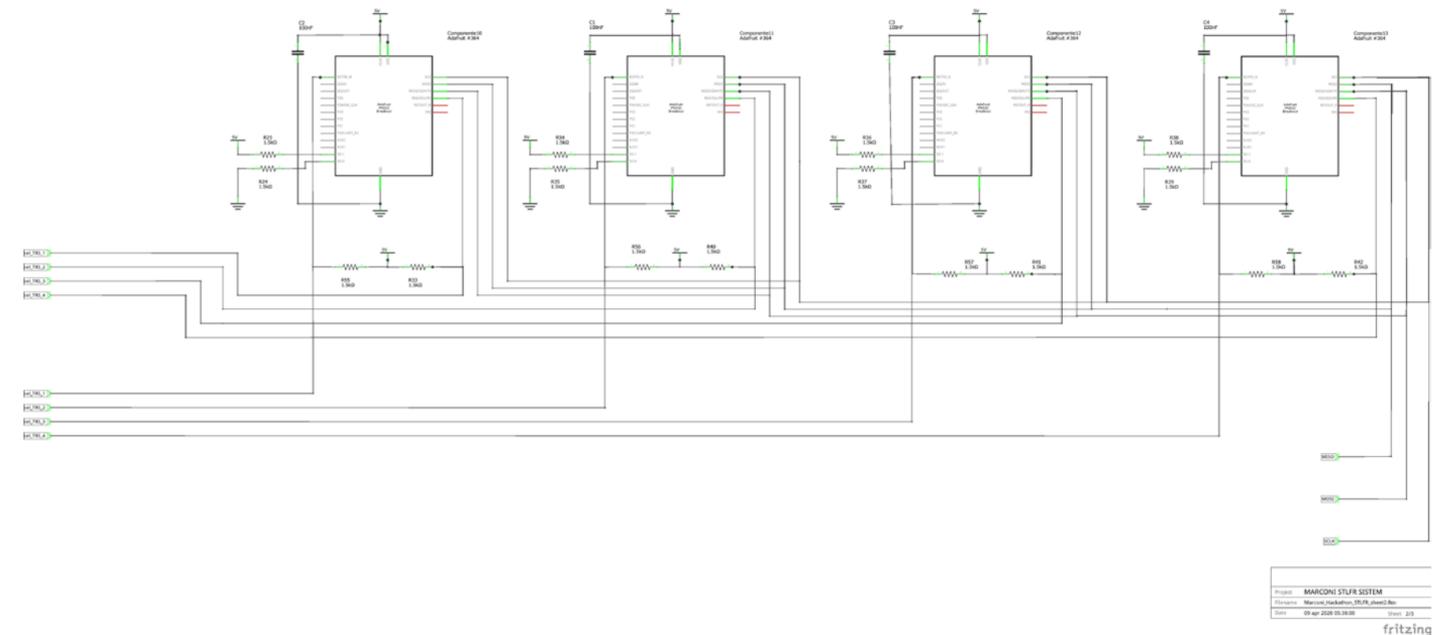
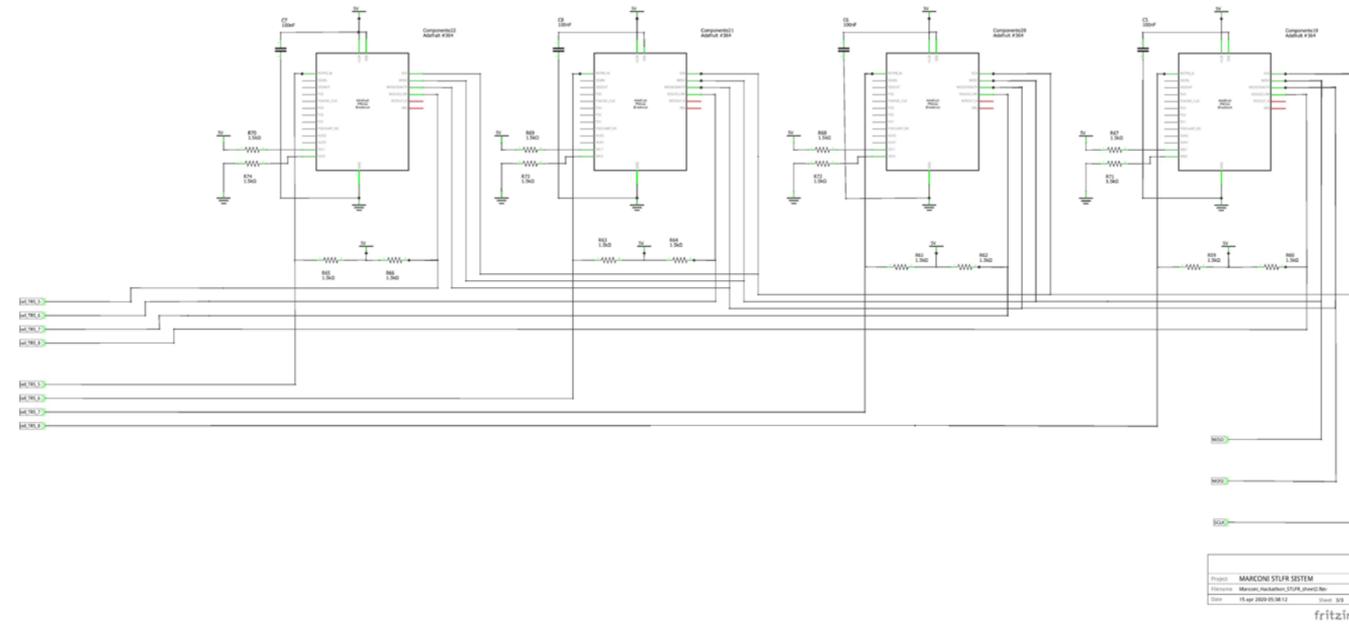
- Circuiti elettrici



Project	MARCO STUR SYSTEM
Filename	Marco_Stur_System_120x140x160.dwg
Date	07/01/2023 10:01:01
Sheet	1/1

Risoluzione del problema

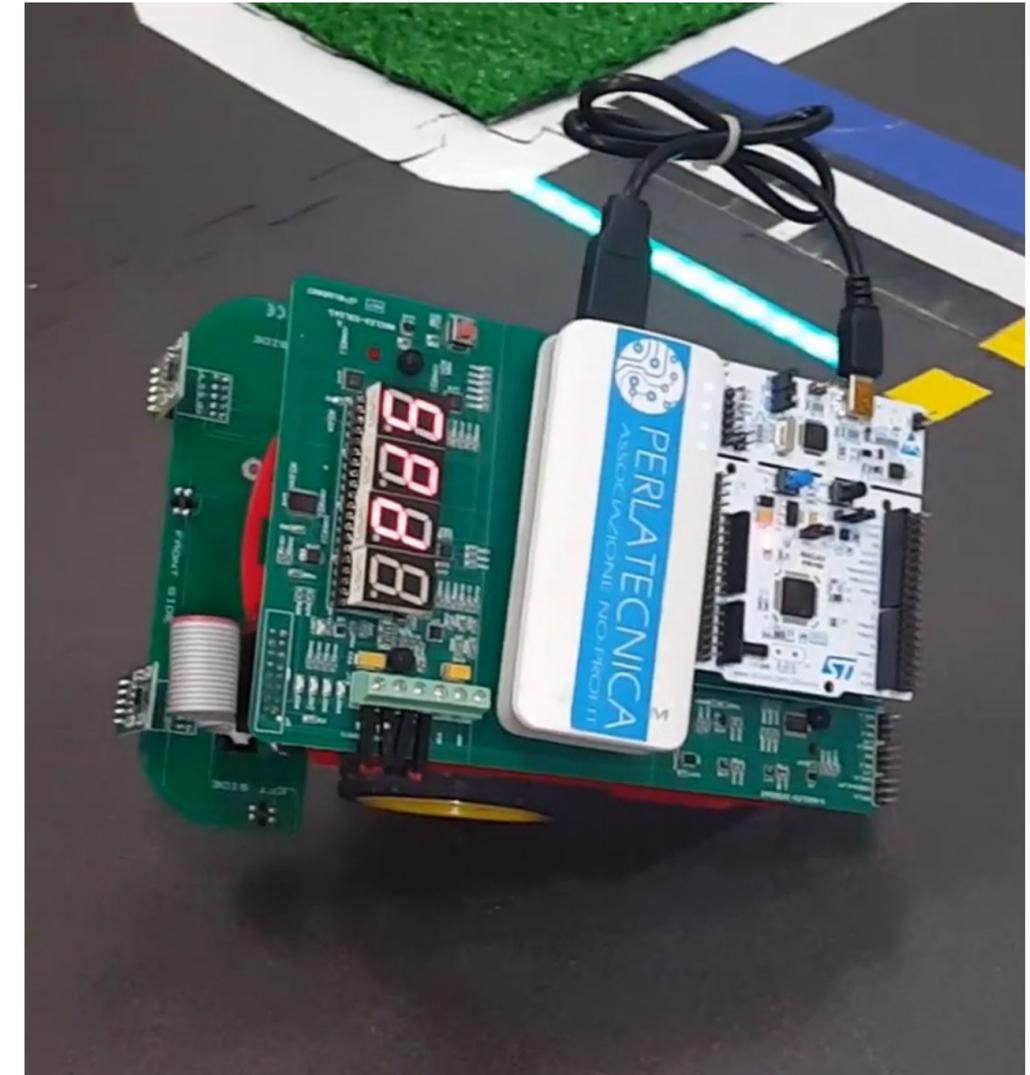
- Circuiti elettrici



Risoluzione del problema

Il modulo relativo allo switch di modalità di navigazione del **Rover** si basa su tre blocchi funzionali:

- **Ticker** per controllo blink lampeggiante;
- **Ticker** per controllo sirena bitonale (buzzer);
- **Thread** per la comunicazione bluetooth;
- **Thread** per l'attivazione dell'emergenza sul rover (attivazione TAG).



Strumenti e spazi

- Risorse necessarie per attuare l'idea
- Il sistema **STLFR** sostanzialmente utilizza componentistica elettronica facilmente reperibile sul mercato.
- Le attività di progettazione riguardanti il firmware del sistema di gestione dei semafori sono state sviluppate utilizzando le seguenti piattaforme:
 - **MBED** online in modo che i componenti di ciascun gruppo potessero condividere, a distanza, l'ambiente di sviluppo del modulo firmware a loro assegnato;
 - **Google Meet** per briefing giornalieri con l'intero team in modo da poter avere un confronto sullo stato di avanzamento del progetto confrontandolo con i tempi riportati nel diagramma di **Gantt**;
 - **Google Classroom** per la condivisione della documentazione di progetto.



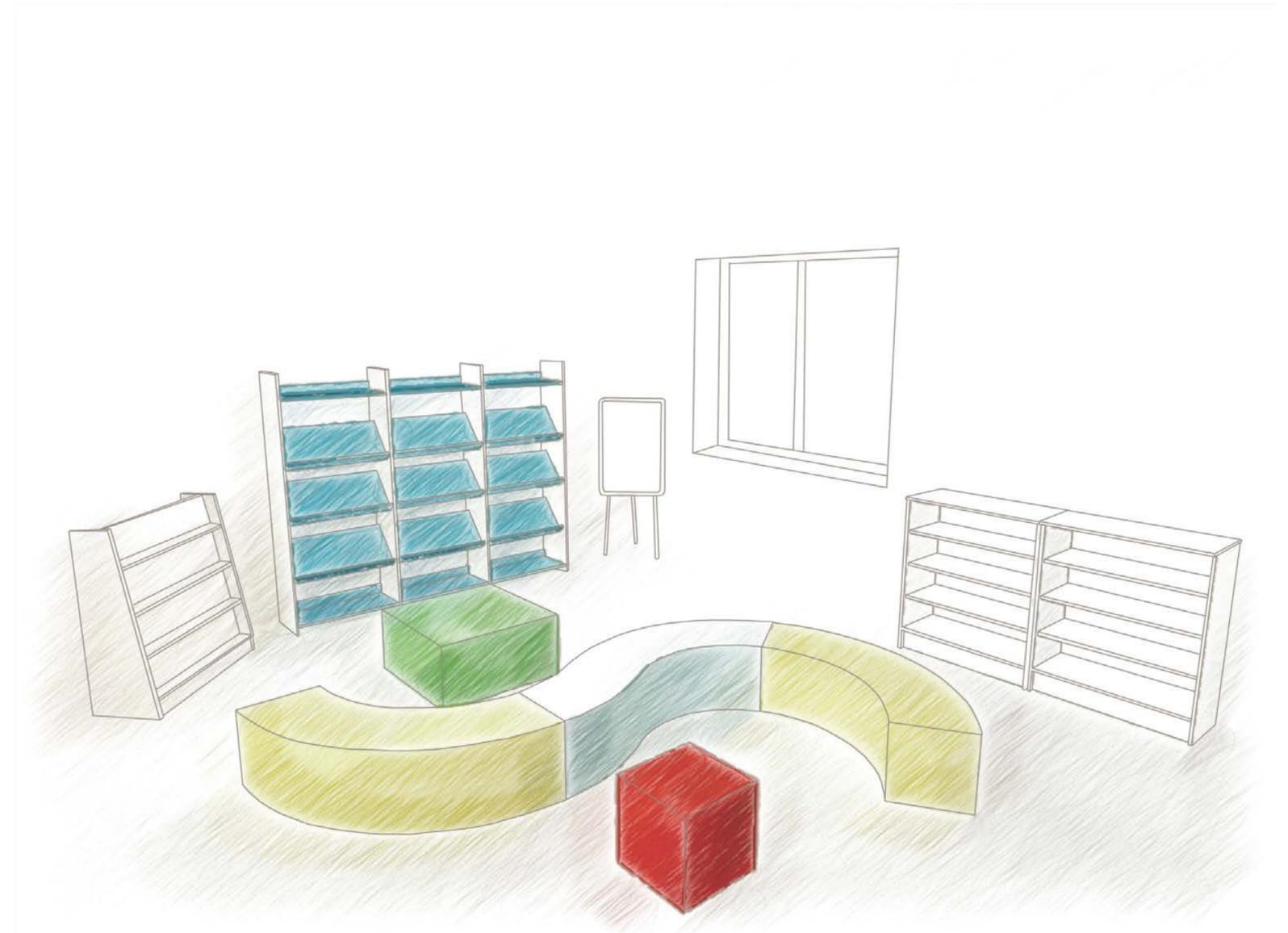
Strumenti e spazi

- La parte di upgrading del firmware del RooboKart è stata sviluppata offline sulla toolchain Eclipse in quanto il codice già sviluppato non è importabile su **MBED**.
- Gli schemi elettrici sono stati realizzati con **FRITZING**;
- L'APP per ANDROID è stata sviluppata con **APP INVENTOR**;
- Per il PITCH sono stati utilizzati **ADOBE ILLUSTRATOR** e **ADOBE PREMIERE PRO**.



Strumenti e spazi

- Laboratorio di Elettronica;
- Laboratorio di sviluppo di Sistemi Embedded, IoT, modellizzazione 3d ed intelligenza Artificiale;
- Strumentazione per la realizzazione fisica del prototipo.



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**



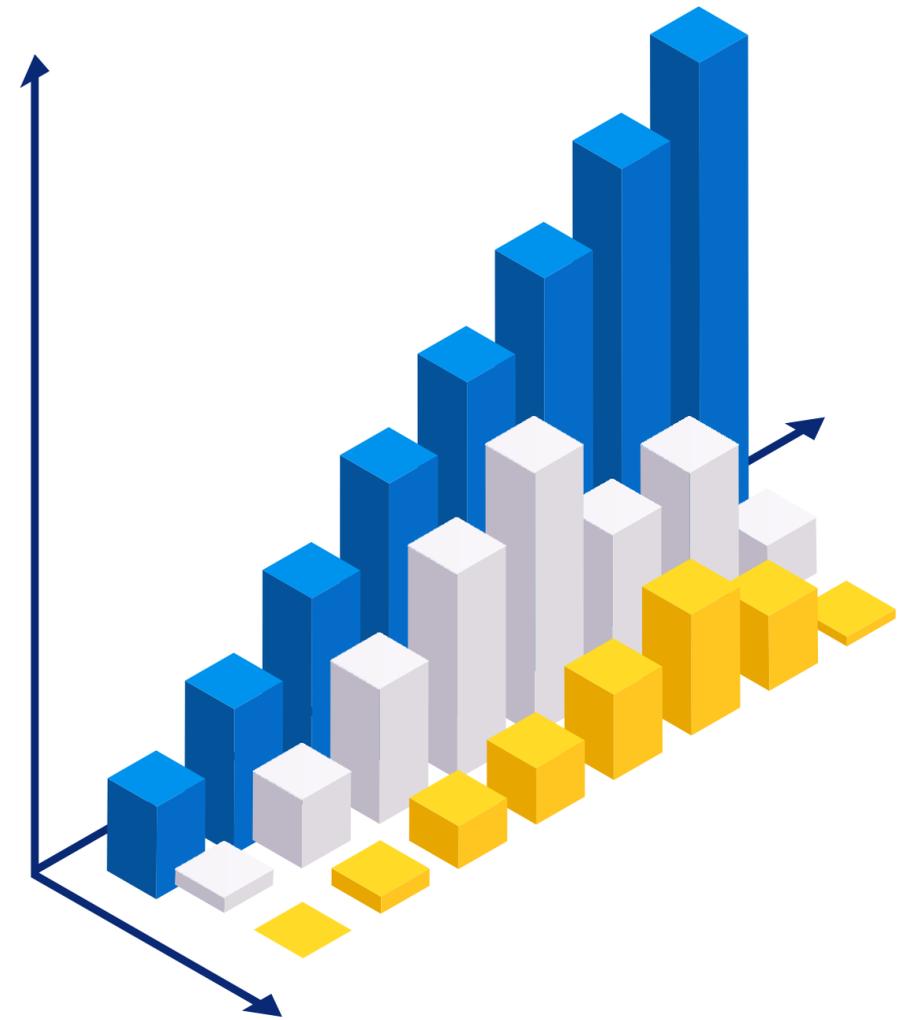
■ Strumenti di **fin**anziamento

Da tempo diverse città europee stanno investendo nel modello di “Smart city” che puntano a creare una rete fra cittadini, imprese e amministrazioni pubbliche per fornire migliori servizi e un futuro più sostenibile grazie a un progetto pilota finanziato dal programma “UE Horizon 2020” il programma quadro dell’UE per la ricerca e l’innovazione.

Secondo gli addetti ai lavori, nell'attuale programmazione europea 2014-2020 le opportunità di finanziamento per progetti legati direttamente o indirettamente alle Smart City arrivano a 456,6 miliardi di euro.

Tra le sette sfide prioritarie che l'UE ha identificato nelle quali l'investimento nella ricerca e l'innovazione possono avere un impatto reale a beneficio dei cittadini rientra la mobilità integrata.

Questo sta ad indicare che esiste una reale sensibilità verso queste problematiche e che il sistema “**STLFR**” può trovare facile inserimento nell'ambito dello sviluppo delle Smart City.



- Impatto ambientale del progetto
 - I materiali utilizzati per la realizzazione del sistema sono sostanzialmente riciclabili;
 - nel caso di versione per Smart City reale si prevede un'alimentazione con pannelli solari.



Costo del progetto

- Il costo stimato per la realizzazione del prototipo per il controllo di un singolo incrocio è di circa 400 euro;
- Le ore uomo impiegate nello sviluppo del progetto sono state stimate in circa 280 ore;
- Il costo stimato per la produzione in serie per 100 pezzi è il seguente:

Centro di costo	Quantità	Prezzo in €
Masterizzazione PCB doppia faccia	1000	1.700,00
Montaggio schede	1000	400,00
Test e collaudi schede elettronica	1000	550,00
Materiale	1000	400.000,00
TOTALE		402.650,00



Considerazioni finali

- Quanto esposto nei precedenti punti dimostra che esiste la reale possibilità di avviare una startup la cui valutazione di massima si può così riassumere

Proposta di Valore/Idea di business Rischio prodotto/servizio	€ 300.000
Qualità manageriali del team Rischio di esecuzione	€ 200.000
Prototipo funzionante Rischio tecnologico	€ 200.000
Relazioni strategiche Rischio di mercato e competitivo	€ 200.000
Prodotto già lanciato/venduto Rischio finanziario /di produzione	€ 100.000



ISTITUTO TECNICO INDUSTRIALE
**GUGLIELMO
MARCONI**





**GUGLIELMO
MARCONI**

×



“

*L'innovazione non è il prodotto di un pensiero logico,
tuttavia il risultato è legato ad una struttura logica*

”

Albert Einstein