

PROJECT WORK IoT 2020/2021

ITS KENNEDY - Thiene

“GESTIONE REMOTA DI UNA LINEA DI
PREPARAZIONE FLACONCINI MEDICINALI”

In collaborazione con: Giulio Angelo Cusinato,
Alessandro Monteleone, Samuele Barbiera e Lorenzo Segalla



SPIEGAZIONE PROGETTO

Grazie ad un'applicazione sarà permesso ad un PC da un ufficio, di **inviare commesse** ad un PLC situato in officina.

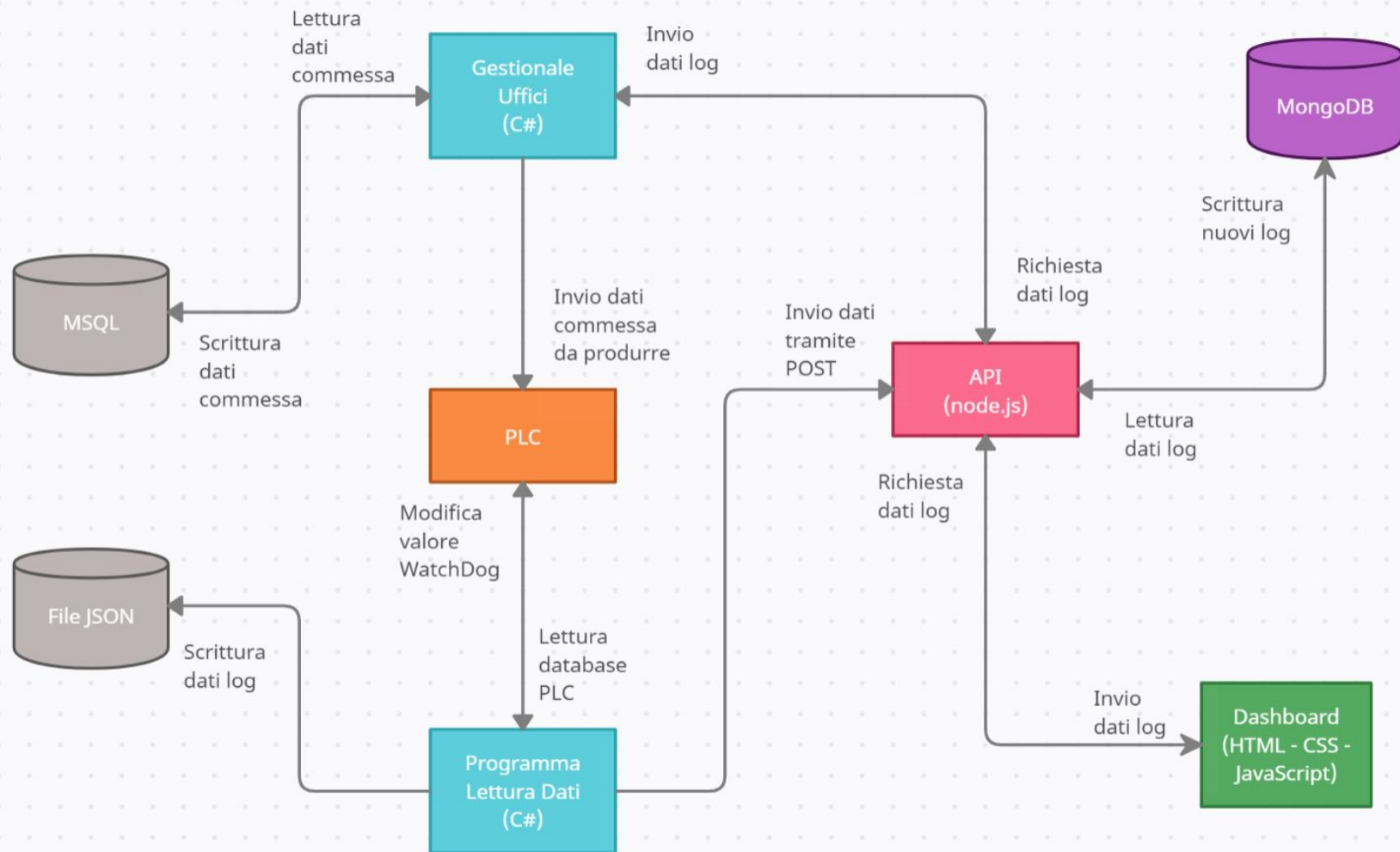
La produzione , una volta avviata si fermerà in condizione di emergenza della macchina, la quale mostrerà su HMI l'errore specifico, che verrà riportato poi sull'applicazione per ufficio e sulla dashboard web.

I **valori di produzione** vengono riportati **in tempo reale** su programma PLC e su web application in modo da seguire efficientemente il processo.

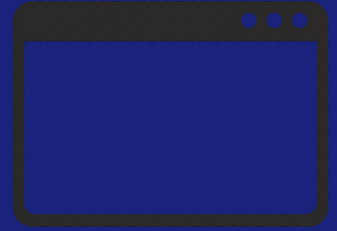
Sia dall'applicazione riservata agli uffici che dalla pagina web si potrà vedere lo **storico delle commesse eseguite**, con relative specifiche.

Ci sarà un controllo di connessione tra PC, API , PLC e database e, in caso cada , l'applicazione console mostrerà l'errore di collegamento alla parte di sistema che si sarà disconnessa.





WINDOWS FORM (APP DESKTOP)



l'applicativo windows form servirà per creare e inviare i dati delle commesse. Per salvare i vari dati il programma si appoggerà ad un database locale sql-server.

Il programma potrà inviare variazioni della commessa al sistema PLC

Inoltre il programma mostrerà le commesse concluse

Home

Dati Commessa Attiva

	Id Commessa	Codice Commessa	Stato Commessa	Stato Macchina
▶	25	ado21	Attiva	Macchina in STA...
<				

Inserisci messaggio per operatore

Disattiva Commessa

Dati Commesse In Attesa

Aggiungi la commessa in coda

	Id Commessa	Codice Commessa	Stato	Nome Articolo
▶	21	ADO12	Inattiva	AziendaB
	22	ADo15	Inattiva	AziendaB
	23	Ado18	Inattiva	AziendaB
	24	Ado19	Inattiva	AziendaA
<				

Avvia la Commessa Attiva

Modifica la commessa Attiva

Messaggio dell'operatore

Aggiungi Nuova Commessa

Commesse Complete

HOME

- Il primo form gestisce la creazione delle commesse
- visualizzazione e delle commesse dal DB SQL
- accesso alle svariate funzioni tramite bottoni laterali

Creazione Commessa

COMMESSA

ARTICOLO

AziendaA

Crea Nuovo Articolo

Data di consegna


mercoledì 26 maggio 2021

QUANTITA'

0

VELOCITA'

0




CREAZIONE COMMESSA

form per l'inserimento dei dati della commessa

- nome commessa
- articolo di produzione
- date di conclusione
- quantità
- velocità

info specifiche della commessa

 Dati commessa 20 ado14 Attiva Arresto 43 24/05/2021 15:32:22

Dati articolo 1 AziendaA sadasfyuyfef

Pezzi prodotti buoni 0 Pezzi scartati 0 delay da ufficio 7

OK




RISULTATO

Dopo aver creato la commessa esce un messaggio di resoconto per tutti i dati inseriti tramite il form precedente

Modifica Commessa

Attesa da ufficio

p

Guasti Simulati

Tutto OK

Blocco da ufficio

Abilito produzione da ufficio

Messaggio dell'operatore

MODIFICA del RECORD COMMESSA

esso permette la modifica, il blocco della produzione e la cancellazione della commessa

- attesa da ufficio
- bottoni per le azioni sopra citate
- messaggio per i guasti
- blocco da ufficio
- messaggio dell'operatore

APPLICAZIONE CONSOLE

E' un programma con interfaccia a console basato su **.NET FRAMEWORK** con linguaggio di programmazione **C#** che si occupa di **leggere i dati** prodotti dal PLC, di controllare se il **collegamento** al PLC rimane stabile, di **archiviare** e **inviare** i log della macchina ad un server API.

E' in grado di funzionare **con o senza il collegamento al server API**



Accensione

All'accensione il programma tenta il collegamento al PLC

```
Connessione al PLC...
```

Se il collegamento riesce apparirà un messaggio di successo e il programma tramite timer interno comincerà a dialogare con il PLC.

```
Connessione al PLC...
Connessione al PLC: SUCCESSO
Pooling LOG partito
Pooling WATCHDOG partito
#####
Press ESC to stop
```

Se il collegamento non riesce apparirà un messaggio di fallimento, il programma si bloccherà e attenderà la chiusura da parte dell'utente tramite il pulsante ESC o la X in alto a destra.

```
Connessione al PLC...
Connessione al PLC: FALLITO
#####
Press ESC to stop
```

Gestione del WATCHDOG

E' la sezione dedicata allo stato di connessione con il PLC.

Essa è gestita da una funzione chiamata da un timer ogni secondo.

```
##### Gestione del WATCHDOG #####  
Lettura del WatchDog: SUCCESSO  
Scrittura del WatchDog: SUCCESSO  
#####  
Press ESC to stop
```

```
##### Gestione del WATCHDOG #####  
Lettura del WatchDog: FALLITO  
#####  
Press ESC to stop
```

La funzione modifica uno specifico dato nel PLC chiamato CONTROLLO. **Il continuo cambio di valore di quel dato indica che la connessione al PLC è stabile** e verrà visualizzato un messaggio di successo. Nel caso invece il dato non venga modificato o il un valore non cambi per un certo periodo di tempo la connessione sarà **segnalata come fallita e il PLC smetterà di funzionare.**

Lettura del Database

E' la sezione dedicata alla **lettura dei dati** del PLC, alla **creazione** dei log, al loro **salvataggio** su file e **invio** all'API.

E' gestita da un timer con un tempo pari a 2 secondi.

```
##### Lettura del database #####  
Connessione al Database PLC: SUCCESSO  
Scrittura log sul Ado19.json  
Scrittura locale SUCCESSO  
Tentativo di invio dati in POST all'API: SUCCESSO  
#####
```

La funzione legge dati dal database del PLC, li **elabora** traducendo i codici o valori particolari in stringhe di testo comprensibili all'uomo, le scrive all'interno di una stringa in formato JSON che viene salvata in un file e **inviata tramite POST** al server API.

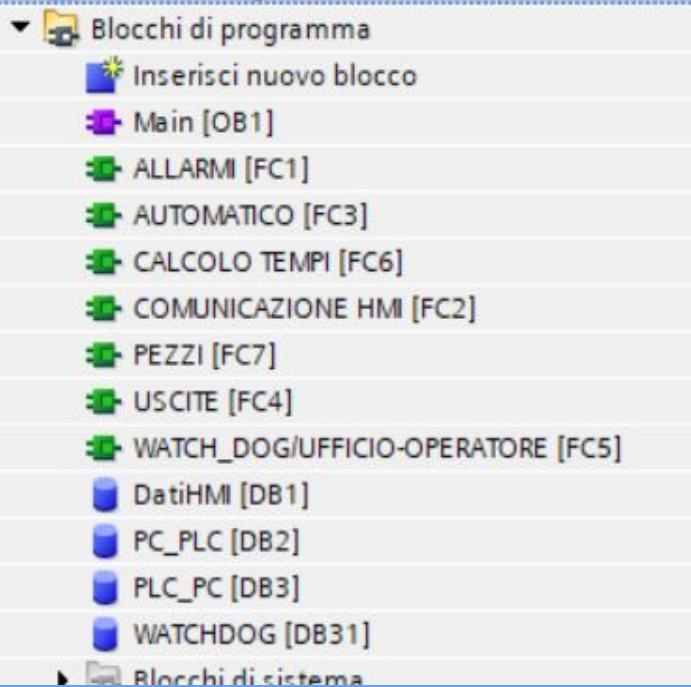
E' presente un **controllo** che segnala il **mancato collegamento** al server API e un controllo che segnala se la **scrittura del file** è avvenuta correttamente.

PLC e HMI

Programma per il funzionamento del ciclo produttivo in modalità automatica e possibilità del controllo manuale.

Interfaccia grafica per il controllo a bordo macchina attraverso schermo interattivo HMI.





“Main” : Elenco nel quale , i blocchi inseriti , verranno eseguiti dal PLC.

“Allarmi” : Adibito alle condizioni di avvio del processo produttivo e al controllo del corretto funzionamento della pinza.

“Automatico” : Ciclica attiva dall’avvenuta pressione dello “START” , alla completa fine della produzione della commessa (eccezioni - allarmi e guasti).

“Calcolo tempi” : Operazioni per il calcolo del tempo di produzione stimato al termine della commessa.

“Comunicazione HMI” : Spazio adibito agli errori reali e simulati e alla comunicazione allo schermo e alle applicazioni dello stato macchina.

“Pezzi” : Soltanto operazioni matematica per il conteggio di pezzi , pezzi parziali relativi alla commessa.

“Uscite” : Qui possiamo trovare il controllo delle uscite , come il controllo delle lampade e delle elettrovalvole per la movimentazione del braccio antropomorfo(in modalità automatica e manuale).

“Watch Dog - Ufficio Operatore” : controllo del watch dog (mantenimento della connessione) e blocchi e avviamento forzati da ufficio.

DataBase di comunicazione da PLC a PC

All'interno sono presenti le variabili che verranno lette dal PC e inserite nella pagina web e nell'applicazione da ufficio.

Le variabili "codice" e "articolo" vengono copiate dal DB dei dati in entrata dal PC presente in ufficio.

PLC_PC (istanza generata: 10/03/2021 15:40:40)

	Nome	Tipo di dati	Offset	Valore di avvio	Valore di controllo	Ritenzione	Accessibile ...	Scrivi...	Visibile in ..	Valore
1	Static					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	CODICE	String[50]	0.0	"	'ADo15'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	ARTICOLO	String[50]	52.0	"	'AziendaB'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
4	CONTROLLO	Int	104.0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
5	TEMPO_DI_PRODUZIO...	DInt	106.0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	PEZZI_BUONI	UDInt	110.0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
7	TEMPO_DI_PRODUZIO...	DInt	114.0	0	324	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
8	PEZZI_SCARTI	UDInt	118.0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	PEZZI_PRODOTTI_PAR...	UDInt	122.0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
10	VELOCITA_MACCHINA...	Int	126.0	0	8000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
11	PEZZI_SCARTO_RIUTIL...	UDInt	128.0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
12	AVVISO_PER_UFFICIO...	String[100]	132.0	"	"	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
13	STATO_MACCHINA_DB	Byte	234.0	16#0	16#00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
14	PLACEHOLDER	Bool	235.0	false	FALSE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

DataBase di comunicazione che da PC situato in ufficio , mandi i dati al PLC , mandando il codice e il nome dell'articolo e mandando il codice di guasti simulati.
Inoltre è in grado di resettare i pezzi prodotti in modo forzato , può forzare lo start e il blocco della macchina e impostare un tempo di rallentamento nel processo produttivo.

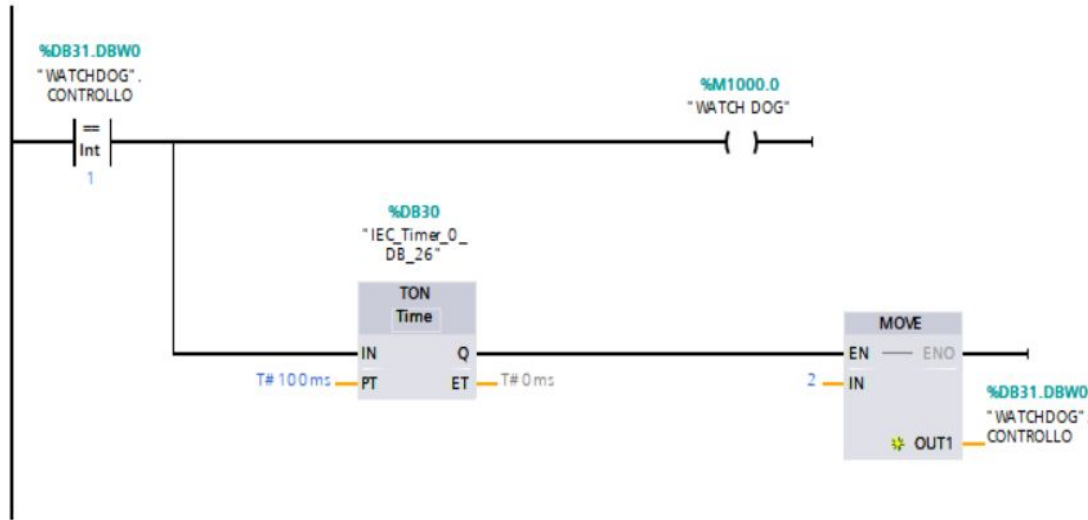
PC_PLC (istantanea generata: 10/05/2021 15:46:48)

	Nome	Tipo di dati	Offset	Valore di avvio	Valore di controllo	Ritenzione	Accessibile ...	Scrivi...	Visibile in ..	Valore di i..	...
1	▼ Static					<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	■ CODICE	String[50]	0.0	"	'ADo15'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	■ ARTICOLO	String[50]	52.0	"	'AziendaB'	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	■ UFFICIO_OPERATORE	Byte	104.0	16#0	16#00	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	■ PEZZI_DA_PRODURRE	UDInt	106.0	0	9	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	■ AVVISO_DA_UFFICIO_...	String[100]	110.0	"	"	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	■ CONTROLLO	Int	212.0	0	1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	■ DELAY_UFFICIO	DInt	214.0	0	8000	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	■ POSSIBILI_GUASTI_SI...	Int	218.0	0	0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	■ RESETTA_PEZZI	Bool	220.0	false	FALSE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	■ DATA_CONSEGNA	Date	222.0	D#1990-01-01	D#2021-05-26	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
12	■ PLACEHOLDER	Bool	224.0	false	FALSE	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

WATCH DOG :

La variabile “controllo” nel DB “watch dog” viene impostata ad 1 tramite PC da ufficio con un clock di 100ms resettata a 2 dopo altri 100ms attraverso questa ciclica.

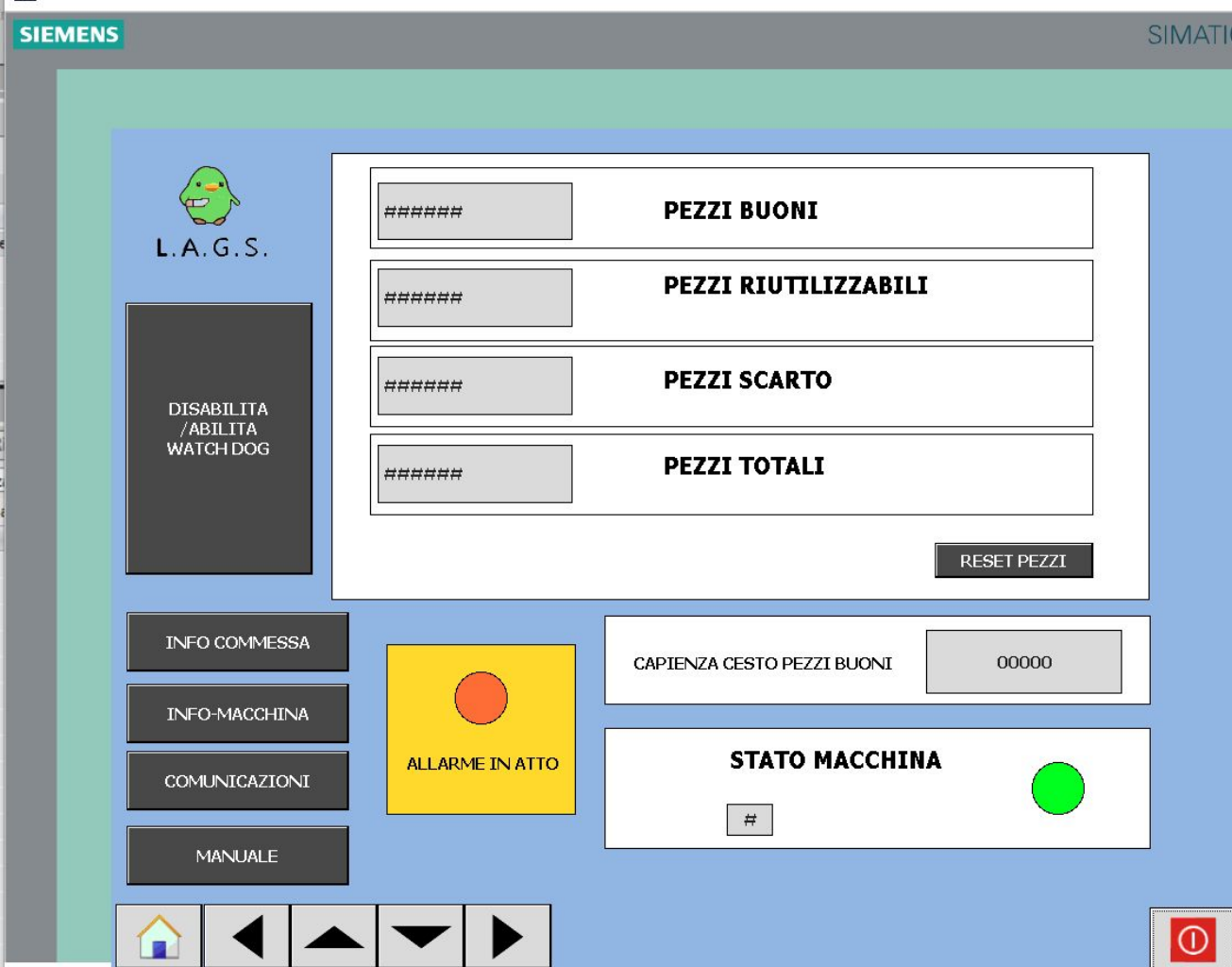
In caso di connessione scaduta, la variabile di controllo non verrà settata a 1 e ciò , se persisterà per più di 2s , bloccherà il ciclo automatico e segnalerà errore.



▼ Segmento 3: CONTROLLO WATCH DOG

► In questo segmento invece controlleremo che il WATCH DOG sia continuo e che , in caso ...






SCHERMATA HOME:

Interfaccia per la visualizzazione della produzione corrente, impostazione manuale della capienza del cesto, pulsanti per la navigazione delle pagine.


Possibilità di sospensione del watchdog.

Visione di stato macchina, controllo di presenza di allarmi.


L.A.G.S.






EXIT


<input type="text" value="0"/> tempo produzione	<input type="text" value="0"/> rallentamento da ufficio (sec.)
<input type="text" value="0"/> tempo produzione momentaneo	<input type="text" value="+0"/> tempo stimato per il processo (sec.)

STATO MACCHINA
 Macchina in start 

ALLARMI

TUTTO OK

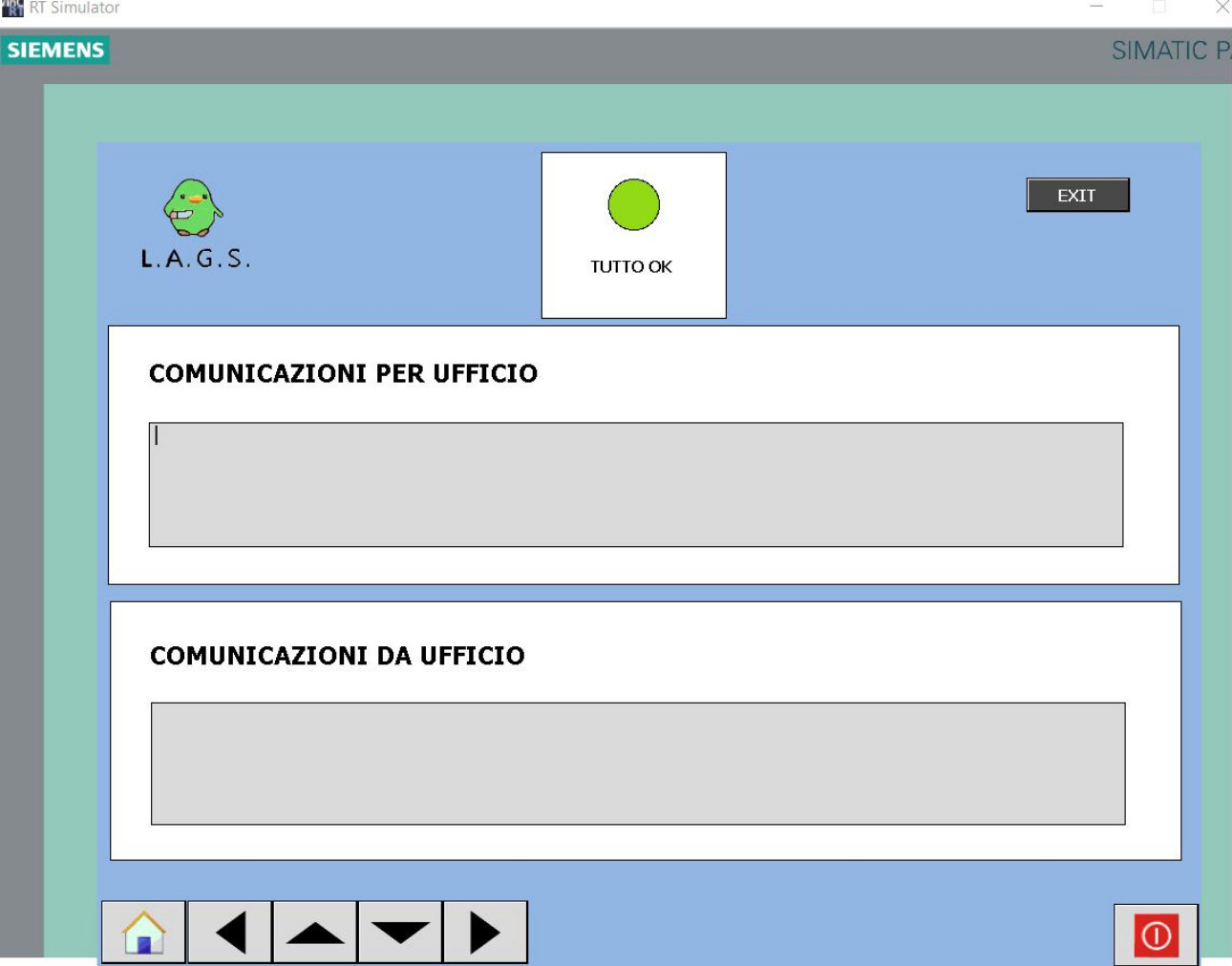
    



SCHERMATA INFO-MACCHINA:

Interfaccia fornita di tempi di produzione (momentaneo e totale), visione di rallentamento controllato, tempo stimato per il processo.

Presenti stato macchina e descrizione dell'allarme



SCHERMATA COMUNICAZIONI:

Messaggistica da ufficio per operatore e possibilità di comunicare da operatore ad ufficio anomalie specifiche



The screen displays a purchase order entry interface. At the top left is a logo of a green penguin with the text "L.A.G.S.". In the top center is a green circle with the text "TUTTO OK". At the top right is a button labeled "EXIT". The main area contains two input fields: "ARTICOLO :" and "CODICE :". Below these are two input fields: "PEZZI DA PRODURRE" with the value "0000000000" and "SCADENZA COMM." with the value "01/01/1970". At the bottom left is a navigation bar with five icons: a house, a left arrow, an up arrow, a down arrow, and a right arrow. At the bottom right is a red square button with a white power symbol.

L.A.G.S.

TUTTO OK

EXIT

ARTICOLO :

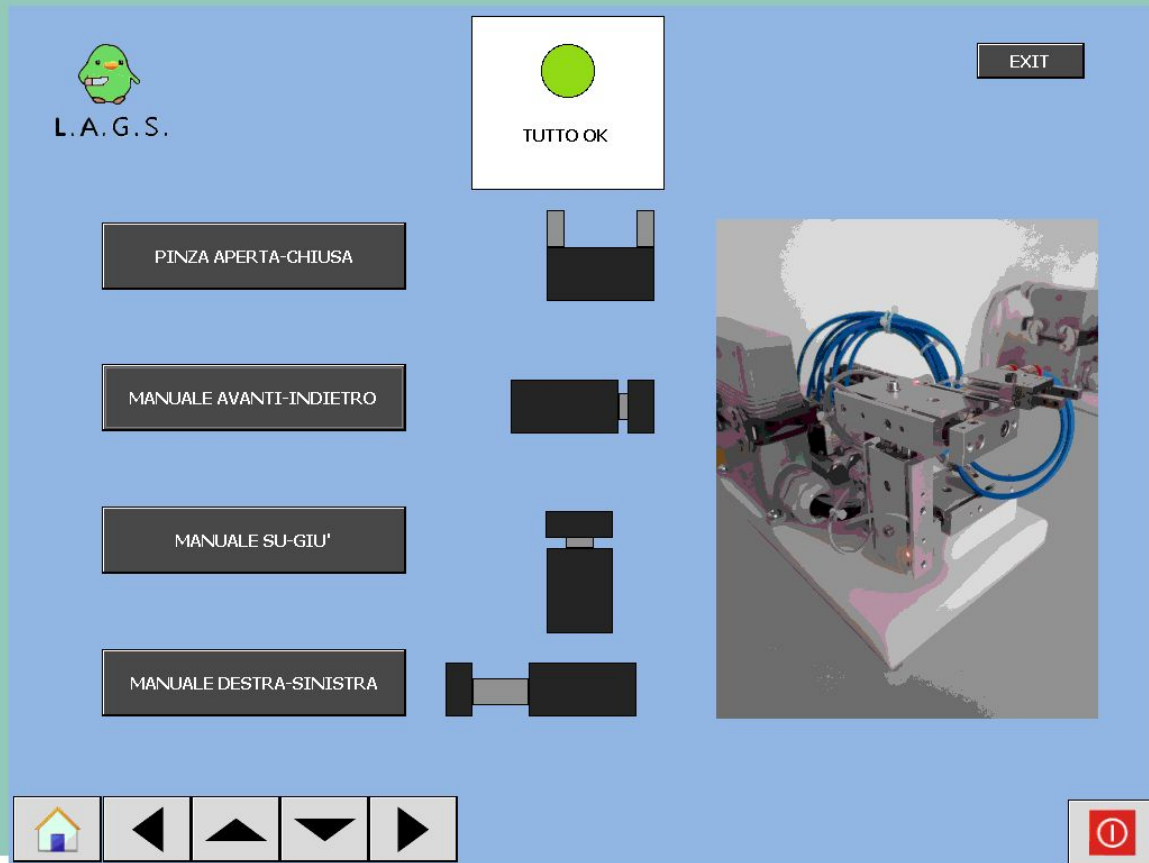
CODICE :

PEZZI DA PRODURRE 0000000000

SCADENZA COMM. 01/01/1970

SCHERMATA COMMESSA:

Schermata
adibita alla
descrizione della
commessa con
codice , articolo ,
pezzi da produrre
e data di
scadenza.



SCHERMATA CONTROLLO MANUALE:

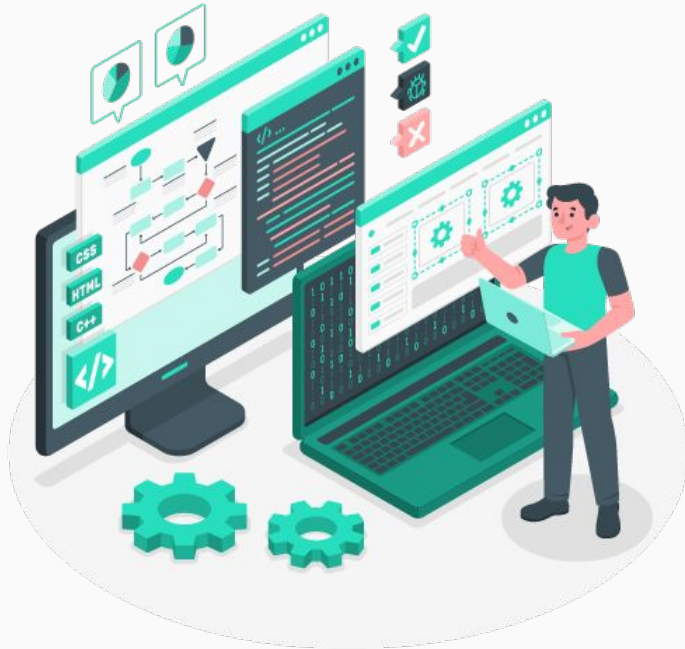
Possibilità di controllo sugli assi del robot antropomorfo in modo libero. (comporta l'assenza di segnali d'allarme, presenti soltanto su modalità automatica)

FULL STACK



1. FRONTEND
2. {REST API}
3. BACKEND
4. AWS

BACKEND (WEB SERVER)



BACKEND

l'api riceve delle chiamate dei dati con delle richieste HTTP dalla console di c# (collegato al plc) , fornendo un file json che contiene i risultati della produzione per ogni commessa , dopo aver ricevuto i dati l'api entra in gioco con dei middleware gestendo la creazione dei dati da inserire nel DataBase MongoDB, oltre alla funzione di popolazione del database, vengono aggiornati ogni secondo i dati che verranno mostrati sul frontend tramite un caricamento effettuato prima di ogni pagina in modo da ricevere i dati necessari prima di caricare il contenuto.

FRONTEND (WEB PAGE)



FRONTEND

Gestione grafica della pagina
tramite librerie bootstrap e jquery
scritto in html e css per la struttura
della WEB APP



Login

Username:

Password:

Accedi

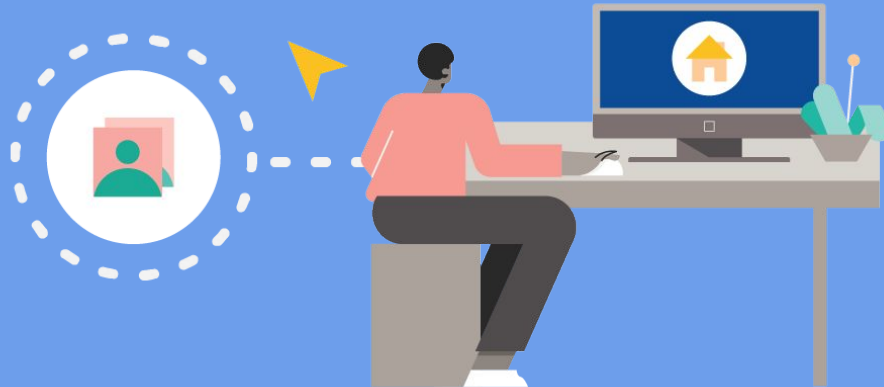
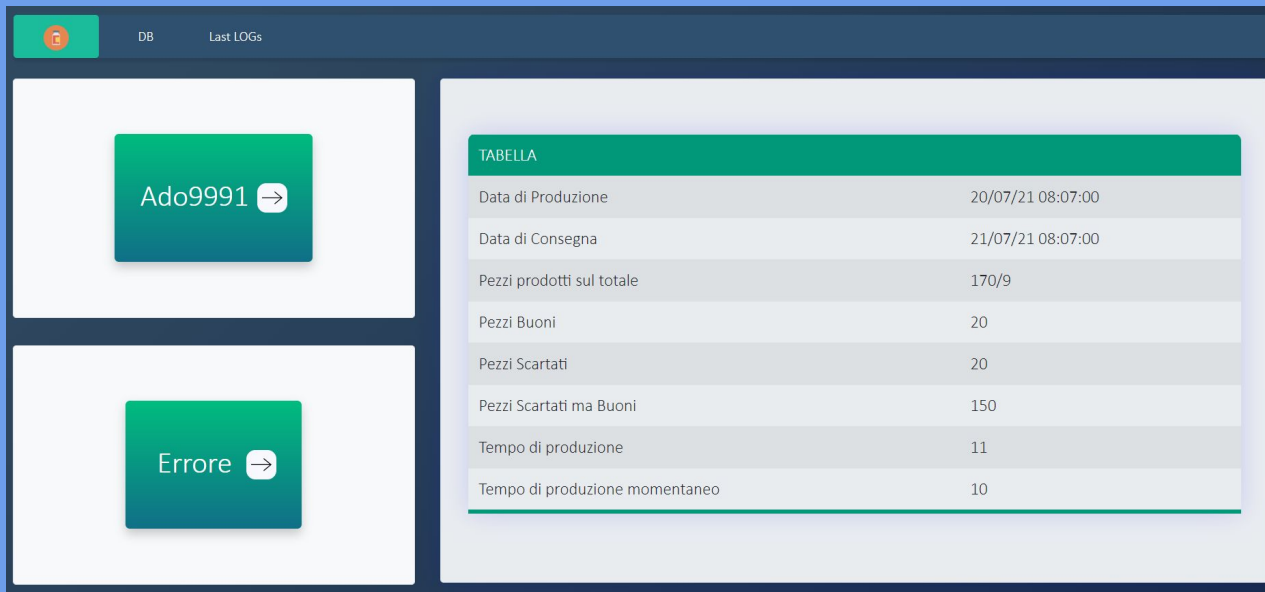


LOGIN



la prima pagina è formata da diversi framework che si appoggiano ad express per gestire le richieste di accesso tramite HTTP(handlebars come estensione html per il passaggio di variabili al server e l'uso di condizioni direttamente da html , bcrypt per crittografare la password dell'utente admin che non e neanche visibile sul database), se l'utente non e registrato non può accedere a nessuna pagina del sito





HOME

avendo presente l'ultimo log commessa linkato alla sua pagine , e stessa cosa con il suo stato, la foto della fialetta prodotta, la foto per lo stato della macchina; un grafico variabile in base alla quantità di pezzi prodotti e una tabella della produzione

DB Last LOGs

gg/mm/aaaa --:-- gg/mm/aaaa --:-- Codice Commessa Invia

Show 10 entries Search:

CODICE	ARTICOLO	DATA	DATA CONS.	PEZZI PROD.	PEZZI BUONI.	PEZZI SCARTO.	PEZZI S.B	TEMPO PROD.	TEMPO P.MOMENT.	STATO PROD.
Ado9990	AziendaC	19/07/21 08:07:00	19/07/21 08:07:00	1500	20	20	150	11	10	Errore
Ado9991	AziendaA	20/07/21 08:07:00	21/07/21 08:07:00	1500	20	20	150	11	10	Errore

Showing 1 to 2 of 2 entries Previous 1 Next



DB

presenta una tabella di tutti i logs aggiornati con la possibilità di filtrare il risultato di essa tramite un textbox di ricerca per il codice della commessa, un data set di inizio e uno di fine

DB

Last LOGs

gg/mm/aaaa --:--

gg/mm/aaaa --:--

Codice Commessa

Invia

Show 10 entries

Search:

CODICE	ARTICOLO	DATA	DATA CONS.	PEZZI PROD.	PEZZI BUONI.	PEZZI SCARTO.	PEZZI S.B	TEMPO PROD.	TEMPO P.MOMENT.	STATO PROD.
Ado9990	AziendaC	19/07/21 08:07:00	19/07/21 08:07:00	1500	20	20	150	11	10	Errore
Ado9991	AziendaA	20/07/21 08:07:00	21/07/21 08:07:00	1500	20	20	150	11	10	Errore

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous

1

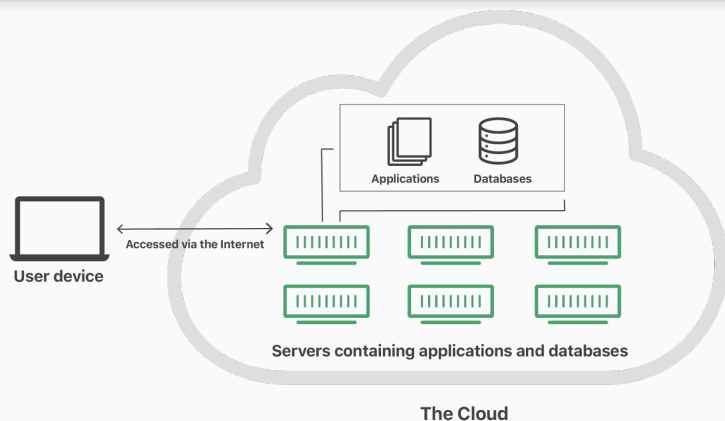
Next



LAST LOGS

presenta una tabella dell'ultimo log per ogni commessa, ordinati in base alla data di produzione e il codice della commessa, all'interno di essa ci sono due link href ai lati, collegati alla pagina dei dettagli della specifica commessa

CLOUD AWS (WEB SERVER, DATABASE)



CLOUD

Per lo sviluppo del servizio cloud ho proceduto per prima cosa con la creazione di un'istanza contenente un sistema operativo linux (tramite AWS), con IP ELASTICO fisso in modo da avere lo stesso indirizzo all'avvio della macchina.

Inserendo delle porte di entrata per le richieste tramite API (HTTP,HTTPS,SSH,TCP,MONG ODB,PORTA DELL'INDEX.JS).

Instances (1/1) [Info](#)

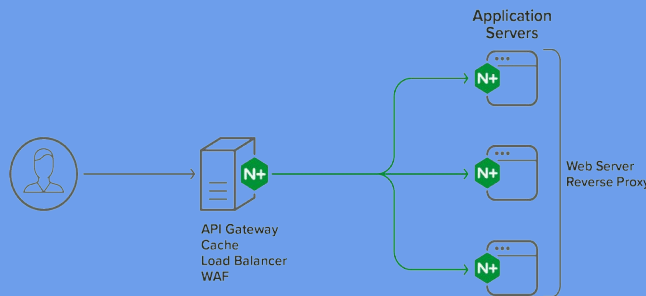
🔍 Filter instances

<input checked="" type="checkbox"/>	Name	Instance ID	Instance state
<input checked="" type="checkbox"/>	AWS	i-04267a30895983095	🟢 Running

Elastic IP addresses (1)

🔍 Filter Elastic IP addresses

Name	Allocated IPv4 address
-	50.19.147.177



INSTALLAZIONE

- S.O Ubuntu Server 20.04.
- "framework" M.E.N.
- MongoDB
per contenere i dati ricevuti tramite richiesta post http dall'api
- Express
framework che agisce su node
- NodeJS
per gestire i dati dell'api

Tutto nella stessa istanza

Nginx

- migliore efficienza
- gestione migliore delle richieste HTTP

Pagina sempre attiva in background

- servizio pm2
- non si spegne se l'istanza viene riavviata o spenta.



PM2

GRAZIE DELL'ATTENZIONE