

ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE GUGLIELMO MARCONI - CIVITAVECCHIA

ESAME DI STATO 2020

Alunno: Alessio Borgi

Classe V, Sez. A

Indirizzo: Informatica e telecomunicazioni

**ELABORATO MATURITÁ
INFORMATICA e SISTEMI E RETI**

L'AZIENDA ELECTROSERVICE

Sommario

| | |
|---|----|
| TRACCIA | 3 |
| ANALISI ED IPOTESI AGGIUNTIVE | 5 |
| ORGANIZZAZIONE AZIENDALE..... | 6 |
| CABLAGGIO STRUTTURATO..... | 9 |
| COMPONENTI DELLA RETE: DESCRIZIONE | 13 |
| IMPLEMENTAZIONI DELLA RETE: DESCRIZIONE | 15 |
| SCHEMA DELLE DORSALI..... | 17 |
| SCHEMA DELLE PERMUTAZIONI..... | 17 |
| SUBNETTING..... | 18 |
| SCHEMA DEGLI ARMADI | 19 |
| ALBERO DEGLI APPARATI ATTIVI | 20 |
| ALBERO DEGLI APPARATI PASSIVI | 20 |
| GDPR: LOCALIZZAZIONE E RILEVAZIONE PRESENZE | 21 |
| FLEET MANAGEMENT e COMUNICAZIONE INDIRIZZO INTERVENTO | 22 |
| RILEVAZIONE DELLE PRESENZE: FLOTTA E UFFICIO | 25 |
| ESEMPIO JSON INVIO DEI DATI..... | 26 |
| SMARTWORKING | 27 |
| PROTOCOLLI DI RETE | 32 |
| APPARATI DI PROTEZIONE (DISASTER RECOVERY PLAN) | 45 |
| AUTENTICAZIONE | 47 |
| ANALISI ED IPOTESI AGGIUNTIVE (INFORMATICA):..... | 50 |
| REGOLE DI LETTURA:..... | 51 |
| DIAGRAMMA ER (ENTITY RELATIONSHIP):..... | 52 |
| SCHEMA LOGICO: | 53 |
| CREAZIONE TABELLE: | 54 |
| QUERIES: | 57 |
| IMPLEMENTAZIONE SITO:..... | 60 |
| CREAZIONE DATABASE HELPDESK: | 61 |
| INTERFACCIA CLIENTE: | 62 |
| INTERFACCIA TECNICO:..... | 69 |
| INTERFACCIA DIRIGENTE:..... | 74 |
| GERARCHIA SITO:..... | 79 |
| RINGRAZIAMENTI | 81 |

TRACCIA

Il candidato risolva il problema proposto argomentando adeguatamente la scelta delle strategie risolutive adottate.

La ditta *Electroservice* offre servizi di assistenza ascensori e consulenza elettrica in genere. Essa opera a livello regionale ed al suo interno lavorano circa cinquanta dipendenti che si occupano di settori specifici quali manutenzione e progettazione di impianti, personalizzazione di impianti già esistenti, installazione di pannelli solari. Per ottimizzare la gestione degli interventi di assistenza presso i propri clienti, *Electroservice* ha deciso di sviluppare un sistema di assistenza tramite apertura di un ticket di servizio.

Il sistema prevede che i clienti, accedendo al portale web attraverso le proprie credenziali, possano richiedere interventi di personale tecnico per la risoluzione di problemi di natura hardware o relativi ai servizi offerti da *Electroservice*. La richiesta comporta l'apertura di un ticket nel quale, oltre ai dati del richiedente, già presenti in quanto associati al suo account, il cliente descriverà il problema riscontrato per il quale richiede l'intervento.

A seconda della problematica, l'intervento verrà effettuato da remoto oppure presso il cliente. Il personale di *Electroservice* addetto all'helpdesk individuerà il tecnico a cui assegnare il ticket. Il tecnico, effettuato l'intervento, registrerà immediatamente in un report online l'attività svolta e il tempo impiegato: se il problema è stato risolto, provvederà a chiudere il ticket, altrimenti questo resterà aperto in attesa di ulteriori interventi. Il cliente dovrà convalidare il report, avendo anche la possibilità di esprimere un proprio commento.

Il candidato analizzi la realtà descritta e, fatte le opportune ipotesi aggiuntive, consideri:

- le modalità con le quali i tecnici provvedono online alla compilazione del report approfondendo il progetto della base di dati per la gestione del sistema di ticketing: in particolare si richiede il modello concettuale ed il corrispondente modello logico;
- la necessità che solo i dirigenti di *Electroservice* possano monitorare l'attività del personale tecnico che effettua interventi di assistenza;
- la centrale di coordinamento deve poter individuare la posizione della squadra di intervento più vicina ad una nuova chiamata di assistenza e indicare l'indirizzo del cliente dove effettuare il prossimo intervento.

Il candidato, sviluppi i seguenti punti:

- formuli opportune ipotesi aggiuntive, tra cui almeno il numero di utenti stimato e altre quantità significative per il dimensionamento del progetto;
- analizzi la realtà di riferimento, produca un modello grafico e/o testuale che descriva il sistema, ne ponga in evidenza i vari componenti e le loro interconnessioni, motivando le scelte effettuate;

- realizzi il database del sistema, sviluppi il codice di almeno una funzione esplicitando anche il progetto dell’interfaccia grafica;
- lo sviluppo in linguaggio SQL delle query che consentono di ottenere le seguenti informazioni:
 1. elenco dei ticket attualmente aperti riportando il nome del cliente che li ha aperti, la data di apertura, il tecnico che li sta seguendo;
 2. tempo medio di chiusura dei ticket completati in un certo intervallo temporale fornito in ingresso;
- descriva, anche utilizzando uno schema grafico, le funzionalità tecnologiche che dovranno possedere i dispositivi dislocati nei vari ambienti;
- individui i protocolli di comunicazione da adottare per garantire la sicurezza delle informazioni trasmesse, descrivendone le relative tecnologie;
- preveda, dove è ritenuto più appropriato, funzioni di sicurezza dei dati sia dal punto di vista delle intrusioni che della protezione da guasti che potrebbero interrompere a lungo il servizio.

N.B.: l’elaborato, in formato pdf, dovrà essere riconsegnato entro il 13 giugno 2020 tramite mail indicando come destinatari:

- *i docenti delle discipline coinvolte (nome.cognome@marconicloud.it)*
- *e per conoscenza l’indirizzo istituzionale della scuola (rmis112007@istruzione.it)*

ANALISI ED IPOTESI AGGIUNTIVE

Per la formulazione e l'implementazione del progetto, si propone una soluzione innovativa che tenga in considerazione tutti gli aspetti di carattere gestionale, informatico e sistemistico. L'azienda Electroservice ha nel suo portafoglio di servizi oltre la componente legata agli ascensori anche quella specifica relativa ai dispositivi informatici quali PC e apparati di rete e ha nel suo piano strategico di crescita l'espansione nazionale e internazionale poiché il 90% del fatturato annuale, proviene da interventi richiesti in regione. Per questa ambizione, l'azienda ha messo in atto cospicui investimenti tra i quali, quello più significativo, l'acquisto e il trasferimento del suo Headquarter in un edificio più grande, dove potrà trovare gli spazi necessari per incrementare il numero di risorse aziendali e incrementare il suo market share affermandosi in mercati e su clienti oggi di dominio della concorrenza. A tal proposito è necessario procedere con la progettazione del cablaggio strutturato dell'edificio appena acquistato, che sarà dislocato in due piani differenti. Nei piani strategici sviluppati dal management di Electroservice rientra l'obiettivo di incrementare la produttività dei suoi tecnici e il miglioramento della customer satisfaction passando rispettivamente da un numero medio di ticket chiusi al giorno pari a 10 ad almeno 15 (pari ad un aumento del 50%) e da un livello di soddisfazione pari ad almeno 80% dei ticket chiusi con un commento positivo da parte del cliente. L'implementazione del sistema di ticketing rappresenta uno dei progetti chiave per ottenere questi miglioramenti poiché ottimizzerà i flussi di lavoro tra i team coinvolti e permetterà tra l'altro, insieme all'implementazione di sistemi di gestione remota, di aumentare il numero di interventi risolti da remoto (quindi dal team di Help Desk) rispetto a quelli risolti con interventi on-site passando da una media odierna del 60% di risoluzione remota e 40% on site ad una stimata del 75% / 25%.

Electroservice, mette a disposizione dei suoi clienti le seguenti competenze e i seguenti servizi:

- **Servizi di Consulenza** (progettazione e implementazione di reti ed impianti elettrici e infrastrutture);
- **Servizi di Manutenzione** (supporto a fronte di incidenti e in caso intervento sul luogo);

ORGANIZZAZIONE AZIENDALE

Electroservice, al fine di erogare i servizi suddetti, ha predisposto una nuova organizzazione aziendale, rendendola “snella” e quanto più vicina ad una **LEAN ORGANIZATION**, eliminando livelli organizzativi superflui per facilitare ed ottimizzare la comunicazione tra i teams. La nuova organizzazione è composta dai seguenti Teams / Funzioni aziendali:

- **Consulting Team:** responsabile dell’analisi dei requisiti del cliente, dell’eventuale gestione di progetti e del passaggio di responsabilità al team di customer support. All’interno di questo team vi sono:
 - **PMO(Project Management Office):** Responsabile del consolidamento dello stato di tutti i progetti dal punto di vista dei costi, dei ricavi, stato di avanzamento, eventuali problematiche che richiedono l’intervento manageriale per la loro risoluzione. Inoltre, è la funzione che rilascia le “Guidelines” per garantire la consistenza della documentazione progettuale da utilizzare su tutti i progetti, nonché tool aziendali a supporto (Microsoft Project).
 - **Project Managers:** Responsabili dei progetti sui clienti assegnati.
 - **Solution Leads:** Risorse che intervengono sia in fase di prevendita a supporto delle vendite per l’interazione con il cliente, per identificare la migliore soluzione tecnica sulla base dei requisiti condivisi, sia nella fase di implementazione del progetto a supporto dei Project Manager. Sono degli specialisti tecnici sulle soluzioni che Electroservice tipicamente vende ai suoi clienti.
- **Customer Support:** gestisce le esigenze del cliente sulla base del contratto di manutenzione concordato. Questo team si può suddividere ulteriormente in altri due team che svolgono le funzioni di:
 - **Help-Desk di Primo Livello:** Riceve i ticket aperti via portale dai clienti e sulla base di controlli preliminari sia richiesti all’utente che con connessione remota, provvede alla risoluzione del problema o all’escalation del problema al secondo livello. Nel caso in cui infatti un loro intervento non sia stato sufficiente occorre che deleghino l’intervento ai tecnici del Team On Site. Sarà loro compito perciò visionare le flotte disponibili attraverso la consultazione dei server installati nella sede, e inviare attraverso l’applicazione di Messaggistica Telegram, l’indirizzo di intervento al mezzo aziendale che verrà coinvolto nell’intervento.
 - **Secondo Livello di Intervento:** è costituito dal team dei tecnici che intervengono **On Site**, qualora la risoluzione da remoto non sia possibile e dal team di **Back-Office** che ha la responsabilità di gestione e supporto delle problematiche infrastrutturali interne della sede(Network, Server).
- **Cross-Functional Team:** All’interno dei quali sono presenti:
 - **Finance Team:** Per la gestione finanziaria dell’azienda e contrattuale con i clienti.
 - **Marketing and Sales Team:** Il Marketing supporta l’azienda nella definizione ed esecuzione dei piani di vendita che il Team Sales condurrà sui clienti inclusi nel piano vendita.

- **HR and Payroll:** La parte HR è responsabile della gestione delle Risorse Umane, quali assunzioni, dimissioni, valutazioni periodiche delle performance degli impiegati. L'ufficio Payroll ha la funzione specifica della gestione delle buste paga.
- **Facilities:** E il team responsabile del corretto funzionamento degli uffici aziendali (fornisce le dotazioni aziendali come pc, auto aziendali, telefoni aziendali) e del rispetto delle normative di sicurezza (normative antincendio, sicurezza all'interno della sede).

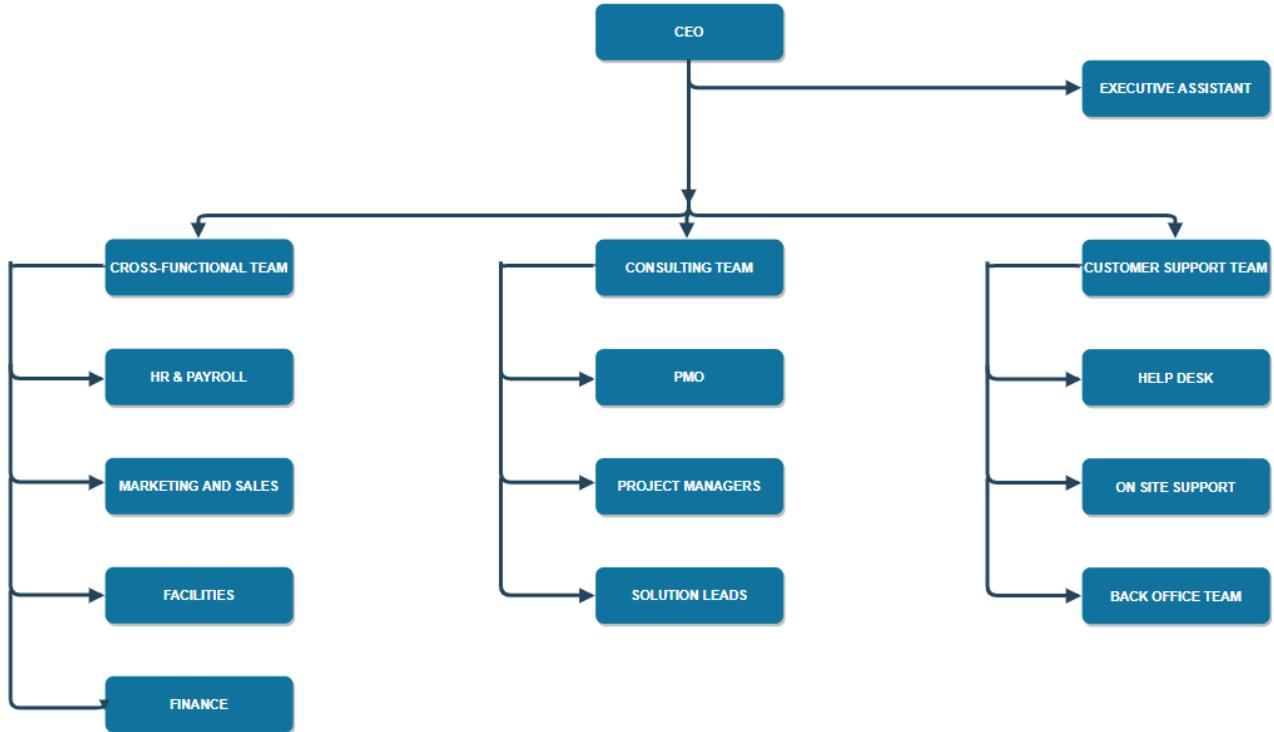
L'azienda ha indicato un **CEO (Chief Executive Officer)**, che è il responsabile dell'andamento generale dell'azienda ed ha come collaboratrice una **EXECUTIVE ASSISTANT**, per il supporto quotidiano delle sue attività lavorative. Sono altresì stati nominati i responsabili dei vari Teams sopraelencati, che hanno il compito di dirigere e supportare il lavoro del loro Team e sono parte del management team a riporto del CEO che si riunisce su base settimanale, ogni **venerdì** pomeriggio, con l'obiettivo di condurre un'analisi periodica dell'andamento aziendale, valutare azioni correttive o a supporto della implementazione dei piani aziendali definiti. Qualora fosse necessario, potranno anche essere indette delle riunioni di urgenza. Un ruolo strategico nell'ambito del team a riporto del CEO è ricoperto dal responsabile del **CROSS FUNCTIONAL TEAM**, poiché ha il ruolo di **CFO (Chief Financial Office)** e pertanto detiene la conoscenza sull'andamento finanziario dell'azienda e in quanto tale sarà anche il possibile successore dell'attuale CEO qualora lo stesso si dimetta o venga rilevato nel suo ruolo.

Electroservice, inoltre, al fine di garantire un servizio di qualità ai suoi clienti, si è **strutturata internamente** per servire gli stessi sulla base del **peso economico contrattuale** creando nello specifico la divisione tra Top Client e Small and Medium Business:

- **Top Client:** per questa tipologia di clienti esistono dei processi di supporto dedicati orientati alla risoluzione delle problematiche entro 2 giorni lavorativi. A tal proposito l'azienda Electroservice prevede presso ognuno dei clienti che rientrano in questa tipologia la presenza di parti di ricambio dedicate e “**muletti**” (pc di ricambio, preconfigurati e pronti all'uso, da fornire ad utenti appartenenti ad una Golden List) che permettono di risolvere problemi di manutenzione in tempi ristretti.
- **Small and Medium Business:** clienti che per volume di business hanno un impatto economico minore (anche se sempre importante, sul fatturato dell'azienda), con livelli di intervento e risoluzione standard di 4 giorni lavorativi.

Le altre funzioni aziendali (Es. **Legal Office**), vista l'entità medio-piccola dell'azienda, vengono ricoperte “**On Need**” con risorse esterne.

L'organigramma dell'azienda Electroservice è il seguente:



CABLAGGIO STRUTTURATO

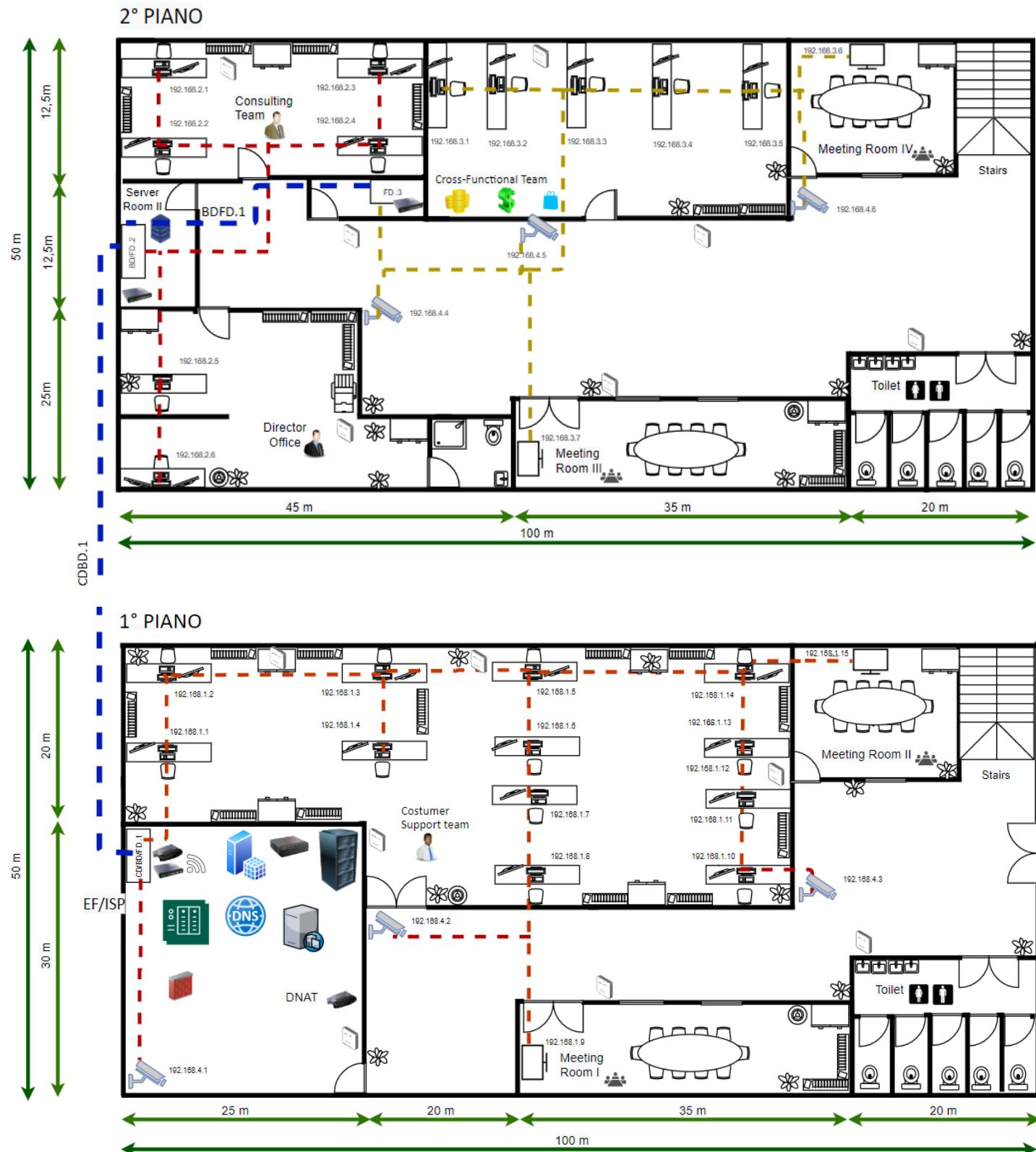
Il Cablaggio Strutturato che segue è conforme allo **standard EN50173** utilizzato in Europa in contrapposizione all'EIA/TIA 568 americano. Con l'acquisto del nuovo edificio da parte dell'azienda Electroservice, il nuovo ufficio è dislocato su due diversi piani ed i vari team sono disposti in diversi uffici che sono divisi anche dal punto di vista della rete con postazioni di lavoro appartenenti a VLAN separate.

In considerazione della presenza delle VLANs, sono stati acquistati dei **Router ON A STICK**, capaci di riconoscere le trame **TAGGED** (colorate a seconda della **VLAN** da cui provengono) e gestirle in modo automatico. Il router, riconoscendo le VLAN, costruisce una interfaccia di rete logica per tutte le VLANs coinvolte nella rete della sede Electroservice. Il router utilizza un collegamento 802.1q su un'unica scheda di rete fisica, ed ha più interfacce logiche, ciascuna con proprio MAC e IP. Il router, per risolvere questo problema, utilizza la tecnica della **Virtualizzazione della Scheda di Rete**.

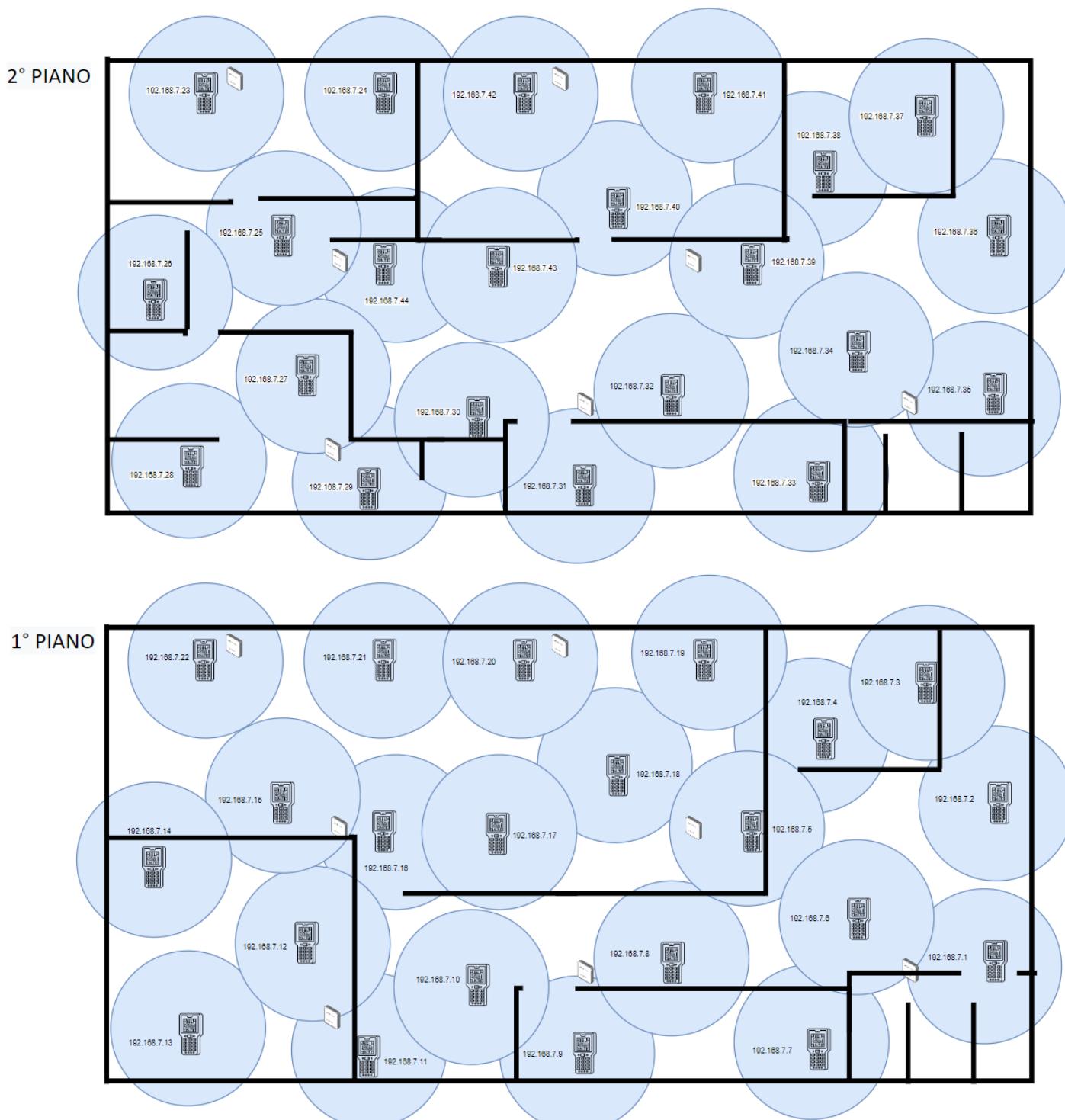
Per i cavi, dato che si tratta di un impianto nuovo e che l'azienda ha puntato alla costruzione di una struttura con efficienza massima, si è optato pe i cavi **STP di Categoria 7**, che possono raggiungere una velocità di 10 Gbps con larghezza di banda sino a 600 MHz.

È stata impiegata anche la connessione Wireless, perciò seguiranno due cablaggi, le prime due immagini dedicate alla rete cablata, e le seconde due immagini dedicate alla rete wireless, che interessa particolarmente la rete dei Gateway Scanner BLE che è dislocata per tutta la sede. Sono dislocati perciò nell'edificio, per ogni piano, 7 Accesso Point e 22 Gateway BLE, per garantire una copertura con un'efficienza massima.

Rete Cablata:

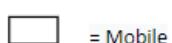
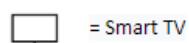


Rete Wireless (Estensione BLE in dettaglio):

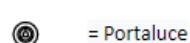
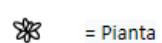
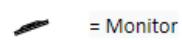


LEGENDA

x.y.v.z = CD.BD.FD.TO

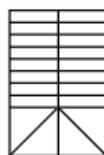
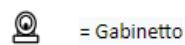
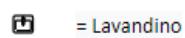
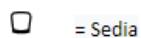


= Computer



= WIFI

= Firewall Perimetrale



COMPONENTI DELLA RETE: DESCRIZIONE

Per mettere in atto il nuovo progetto, sono stati acquistati tutti i componenti, nello specifico:

- **Computer Desktop iMAC 21,5 pollici**: Tutte le postazioni sparse per la sede sono equipaggiate con questa tipologia di computer. Le sue specifiche prevedono processore Intel Core i5, quad-core di ottava generazione a 3,6GHz. Memoria DDR4 a 8GB, scheda Radeon Pro 555X con 2GB di memoria GDDR5, Disco rigido Serial ATA da 1TB a 5400 giri/min con abbinati Magic Mouse 2 e Magic Keyboard. Sono predisposti costantemente aggiornamenti del SO (tramite “software distribution aziendale”), ma l’ultimo installato risulterà macOS Catalina v 10.15.4. (Costo computer singolo 1549\$). I PC sono dotati anche di un Antivirus Kaspersky Total Security, che garantisce la sicurezza massima (abbonamento annuale costo 59\$ a computer).
- **Telefoni Aziendali iPhone XR 128GB**: A tutti i dipendenti sono stati forniti dei telefoni aziendali per consentire di timbrare la presenza in maniera del tutto automatica. È installato come SO iOS 13. (Costo cellulare singolo 789\$).
- **Access Point Cisco 802.11N**: vengono posizionati 7 Access Point per piano che forniscono il collegamento Wireless necessario per i dispositivi che si vorranno collegare e per i Gateway Ble Scanner.



- **Router Cisco Meraki MX64**: Questo è il router principale che fornisce la connessione a tutta la rete. È posizionato nella sala server. Ne viene anche acquistato un secondo che svolge la funzione di DNAT (Costo per router 600\$) ed un terzo che garantisce l’HA.
- **Cisco 550X Series Stackable Managed Switches**: Questo switch, con 64 porte, è utilizzato all’interno della rete aziendale. (Costo Switch 639\$).
- **4K Kit Videosorveglianza**: All’interno della sede sono presenti 6 videocamere collegate ad internet tramite cavo Ethernet. Nella Sala Server è posizionato anche un **NVR** (Network Video Recorder) che è un’apparecchiatura elettronica atta a registrare i video provenienti dal sistema di videosorveglianza. I video in formato digitale, trasmessi via LAN verranno registrati su hard disk di grandi capacità. In questo caso specifico ha una capienza di 2 TB estendibile fino a 10 TB. Quest’ultimo è il dispositivo che gestisce l’intera comunicazione e gestione delle videocamere. (Costo totale kit 639 \$).



- **Gateway BLE SCANNER**: Il gateway Dusun BLE5 raccoglie i dati e li invia al server locale tramite il collegamento Wi-Fi. Supporta l' ultimo protocollo BLE5 e ha una velocità e una distanza di trasmissione elevate. Sono predisposti 22 Gateway per piano, in modo da poter fare sia rilevamento della presenza che tracciamento Indoor.(Costo Gateway 56\$ al pezzo).
- **Televisore LG Nano Cell 55 pollici AI 55sm8600**: Questi smart Tv vengono disposti nelle 4 meeting room all'interno della sede ed hanno l'obiettivo di garantire un supporto affidabile ed adeguato durante i meeting indetti. (Costo 899\$ al pezzo).
- **Armadio Server Rack**: Questo armadio è posizionato all'interno della sala server e provvede a contenere tutti i vari server aziendali. L'armadio ha 42 Unità e costa circa 899\$. All'interno della Sala Server sono stati acquistati tre armadi come questo. Due sono impegnati sempre, mentre il terzo avrà il compito di garantire la continuità nel caso in cui si verifichino guasti in alcuni server degli altri due armadi. Tutti i server all'interno dell'azienda hanno come sistema operativo Macos server 5.10.



IMPLEMENTAZIONI DELLA RETE: DESCRIZIONE

All'interno della rete sono presenti vari servizi. In particolare, tutti i componenti sono dislocati all'interno del locale adibito, la Sala Server. Al suo interno sono presenti:

- **DNS (Domain Name System):** All'interno della Sala Server è presente un **LOCAL DNS** che nella sua funzione permetterà l'inoltro della richiesta. Questo DNS, ha il ruolo di **FORWARDING**, cioè inoltra la richiesta ad altri server gerarchicamente più importanti. Le richieste che il DNS dell'azienda attua saranno di tipo **RICORSIVA**, cioè ha il compito di delegare la richiesta ad un **ROOT DNS** e così via, fino a che non si troverà la risposta alla richiesta giusta.
- **Firewall:** Nell'azienda è implementato anche il processo di Firewall. Il Firewall permette di elevare il livello della sicurezza dell'azienda Electroservice, filtrando tutti i pacchetti entranti ed uscenti dalla rete. Viene modificato con opportune ACL, cioè le regole che determinano e gestiscono l'accesso. La **Policy** delle regole **ACL** all'interno dell'azienda è quella di default, la **"Deny All"**. Vengono implementate entrambe le tipologie di Firewall all'interno dell'azienda. Quest'ultime sono complementari tra di loro:
 - **Installazione di Personal Firewall:** Viene predisposta l'installazione di Personal Firewall, chiamati anche Firewall Software, su tutti i pc presenti in azienda. Quest'ultimo effettua un controllo di tutti i programmi del pc che generano traffico o che sono in ascolto su una determinata porta. Inoltre, nel caso in cui sia infettato, impedisce a quest'ultimo di accedere ad Internet, e quindi leva al virus la possibilità di infettare anche gli altri pc della rete. Non è essenziale che sia aggiornato all'ultima versione, ma il Team di Back Office ha la responsabilità di garantirne gli aggiornamenti periodici. Tuttavia, non garantisce una sicurezza invalicabile, in quanto potrebbe essere disattivato con un virus mirato.
 - **Installazione di Router Perimetrale:** Viene posizionato nella sala server. Costituisce un **CHOKE POINT**, cioè un punto di accesso obbligatorio. Viene installato su un **server dedicato** ed è posizionato nella Sala Server insieme agli altri server nell'armadio **RACK**. Quest'ultimo ha due schede di rete, una che si interfaccia su Internet e l'altra sulla rete locale dell'azienda Electroservice. Il Firewall implementa dunque delle funzioni particolari:
 - **Funzione IPS (Intrusion Detection System):** Al fine di garantire una rete sicura ed affidabile, viene implementato sul firewall perimetrale la funzione di IPS. Quest'ultima, basandosi su **Euristiche** (elaborati algoritmi che attuano valutazioni periodiche e tempestive), analizza il traffico e implementando uno schema di filtraggio automatico riconosce gli host attaccanti, in base al contenuto delle informazioni che trasmettono o al comportamento sospetto. Una volta riconosciuta una minaccia, attuerà delle azioni automatiche, basandosi sulle indicazioni standard impostate dal **Team di Back Office**. Prende perciò l'iniziativa autonomamente di bloccare l'host. In questo modo si automatizza l'intervento che sarebbe stato richiesto al team di Back Office,

che ha, oltre al ruolo di configurazione, anche il ruolo di supervisionare se questa funzione funzioni in modo adeguato.

- **Funzione di Logging:** All'interno dello stesso router perimetrale è implementata anche questa funzione che permette di registrare tutte le operazioni effettuate. Il Logging, tuttavia, al fine di evitare di predisporre un database enorme per il suo impiego, è applicato utilizzando la regola della **LOG ROTATION**, che sovrascrive i log vecchi con i nuovi dopo un intervallo di tempo stabilito (6 mesi). Questa funzione garantisce un aiuto nell'ipotesi di un processo di **Troubleshooting** che avverrà ad opera del **Team di Back Office**, al fine di individuare dei funzionamenti.

L'architettura firewall implementata all'interno dell'azienda Electroservice è la **SCREENED SUBNET**, schema di sicurezza a 3 livelli.

- **DHCP(Dinamic Host Configuration Protocol):** Viene predisposta l'installazione, all'interno della sala Server dell'azienda Electroservice, di un **Server DHCP** che ha il compito di assegnare dinamicamente gli indirizzi ed anche altri parametri. Il client, dopo aver usufruito di un indirizzo di rete, allo scadere del **LEASE**, cioè il periodo di validità dell'indirizzo, dovrà richiederne un altro.
- **Server Proxy:** Viene predisposta l'installazione di un server Proxy che ha lo scopo di **alleggerire il traffico** all'interno della rete dell'azienda. Quest'ultimo, infatti, avendo a disposizione una memoria temporanea interna, è in grado di memorizzare i contenuti dei siti web più visitati in precedenza. Se arriveranno richieste da parte di clienti riguardanti questi siti, il DNAT rindirizzerà la connessione invece che verso il Server Web, verso il Server Proxy, in modo che il Server Web sia meno carico di richieste e lavori in modo più efficiente.
- **DNAT(Destination NAT):** Nella sala server è predisposto l'installazione di un router I7 che ha la funzione di DNAT, che all'interno dell'azienda Electroservice implementerà:
 - **Load Balancing:** con il compito di bilanciare il carico del lavoro tra i vari server presenti, al fine di migliorare le prestazioni del sistema.
 - **High Availability(HA):** con il compito di garantire che il servizio sia attivo sempre, anche nel caso in cui avvengano dei fallimenti, anche del server principale, rindirizzando le connessioni ad un server secondario presente in azienda che avrà il compito di rimpiazzare i server che avranno guasti improvvisi.
 - **Rindirizzamento al Server Proxy:** con la funzione di rindirizzare alcune connessioni verso il Server Proxy, al fine di alleggerire il traffico all'interno della rete.
 - **ALG (Application Level Gateway):** Questa funzione permette al DNAT di **analizzare il PATH** dell'indirizzo URL, e rindirizzare la connessione in base a questa ricerca. Ad ogni Path, infatti, corrisponde un **Backend** univoco. Tutti i server dell'azienda potranno condividere la stessa porta esterna del NAT, cosa che con il semplice Port Forwarding non si poteva fare.
- **Business Continuity:** Sono predisposte delle macchine pronte all'uso e quindi di ripiego, chiamati in gergo "muletti", che saranno sempre pronti all'uso nel caso in cui ad un computer interno dell'azienda avvenga un guasto. Questi computer, saranno preconfigurati dal Team di Back Office, e saranno mantenuti aggiornati come tutti i computer interni all'azienda, in modo da garantire le stesse identiche funzionalità.

SCHEMA DELLE DORSALI

| SIGLA | TIPO | AA - A | DESCRIZIONE | MOLTEPLICITÀ CAVO | LUNGHEZZA |
|--------|------|------------------------|-------------|-------------------|-----------|
| CDBD.1 | CAT7 | CD/BD1/FD.1 – BD2/FD.2 | VERTICALE | 4 | 5m |
| BDFD.1 | CAT7 | BD2/FD.2 – FD.3 | ORIZZONTALE | 4 | 10m |

SCHEMA DELLE PERMUTAZIONI

| POSIZIONE | CONNESSIONE | PATCH | DESCRIZIONE |
|-------------------|-------------|------------|---------------------|
| PATCH PANEL CS-1 | EF | MODEM | FROM ISP |
| PATCH PANEL CS-2 | PP 01-1 | SW CS-1 | UPLINK TO SNO1 |
| ... | ... | ... | ... |
| PATCH PANEL CS-10 | MODEM | ROUTER | PATCH MODEM-ROUTER |
| PATCH PANEL CS-X | ROUTER | SWITCH-CSY | PATCH MODEM-SWITCHY |

SUBNETTING

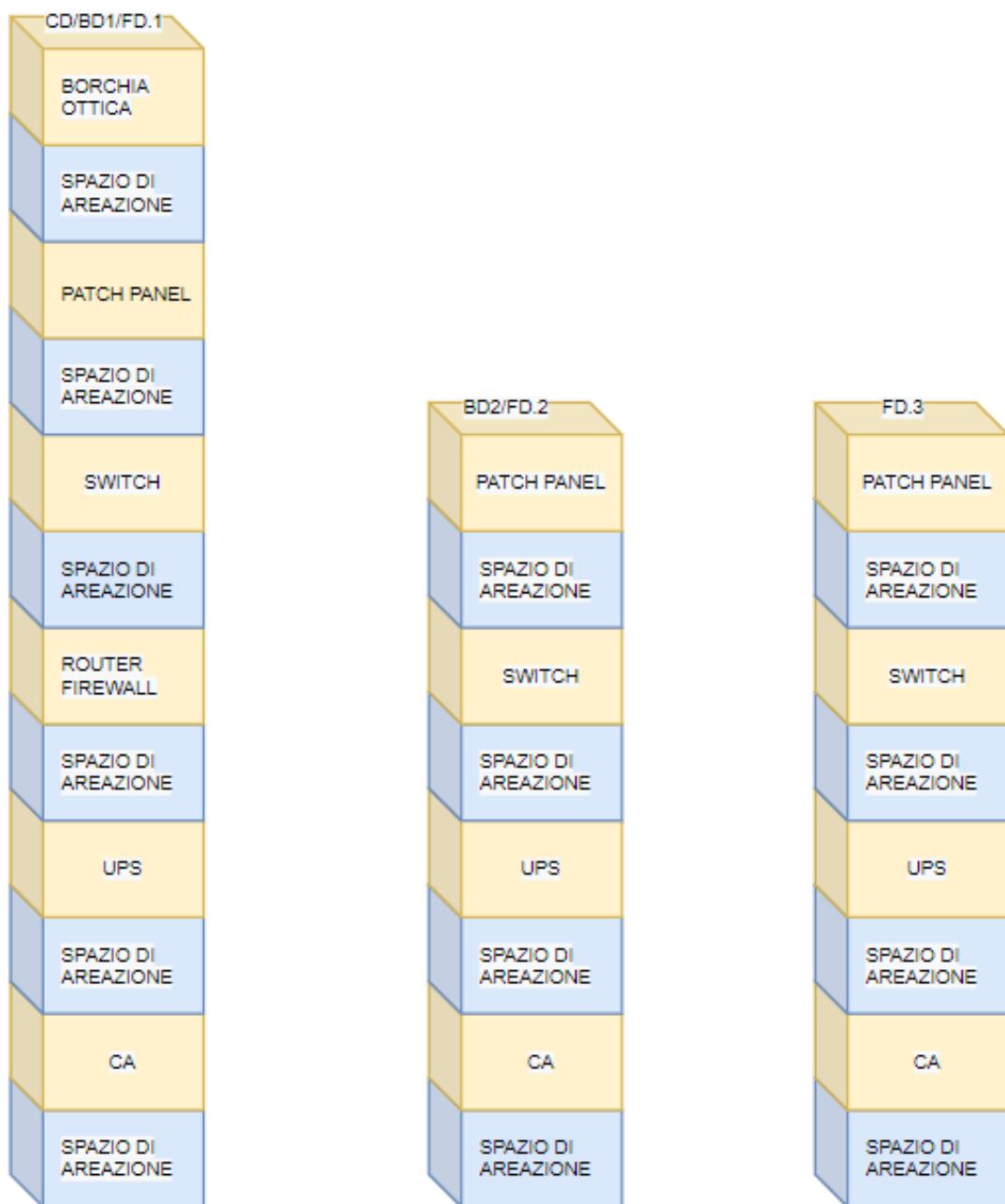
Viene suddivisa la rete in **VLAN** con indirizzi di **Classe C** (FLSM ClassFull), in modo da poter suddividere la rete per funzioni all'interno dell'edificio. Le VLANs sono dislocate secondo:

- **Subnet 192.168.1.0/24**: Dedicata alla funzione svolta dal Costumer Support team;
- **Subnet 192.168.2.0/24**: Dedicata alla funzione svolta dal Consulting Team e dal Director Office;
- **Subnet 192.168.3.0/24**: Dedicata alla funzione svolta dal Cross-Functional Team;
- **Subnet 192.168.4.0/24**: Dedicata alle Videocamere;
- **Subnet 192.168.5.0/24**: Dedicata alla DMZ (Demilitarized Zone, Zona Arancio);
- **Subnet 192.168.6.0/24**: Dedicata alla Server Farm (Zona Verde);
- **Subnet 192.168.7.0/24**: Dedicata ai Gateway BLE;

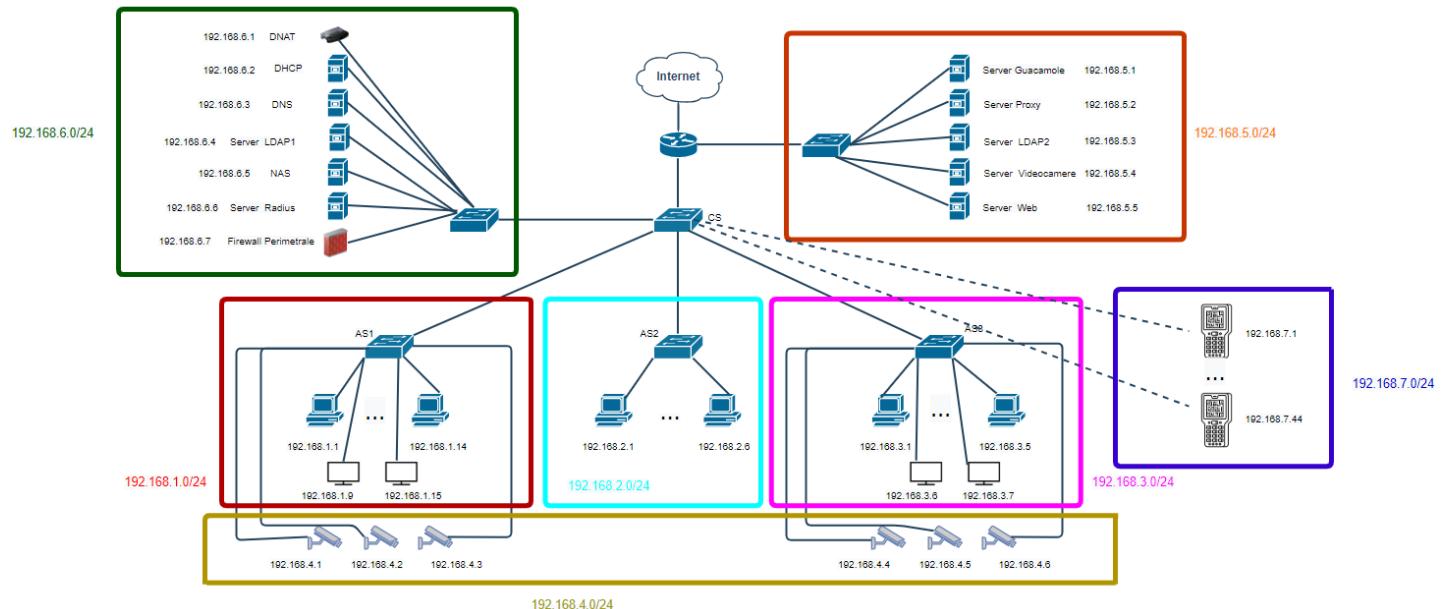
| SUBNET | MASK | BROADCAST | GATEWAY | RANGE | TIPO |
|-------------|------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|
| 192.168.1.0 | /24 | 192.168.1.255 | 192.168.1.254 | 192.168.1.1 - 192.168.1.253 | VLAN |
| 192.168.2.0 | /24 | 192.168.2.255 | 192.168.2.254 | 192.168.2.1 - 192.168.2.253 | VLAN |
| 192.168.3.0 | /24 | 192.168.3.255 | 192.168.3.254 | 192.168.3.1 - 192.168.3.253 | VLAN |
| 192.168.4.0 | /24 | 192.168.4.255 | 192.168.4.254 | 192.168.4.1 - 192.168.4.253 | VLAN |
| 192.168.5.0 | /24 | 192.168.5.255 | 192.168.5.254 | 192.168.5.1 - 192.168.5.253 | DMZ |
| 192.168.6.0 | /24 | 192.168.6.255 | 192.168.6.254 | 192.168.6.1 - 192.168.6.253 | SERVER FARM |
| 192.168.7.0 | /24 | 192.168.7.255 | 192.168.7.254 | 192.168.7.1 - 192.168.7.253 | VLAN WIRELESS |

SCHEMA DEGLI ARMADI

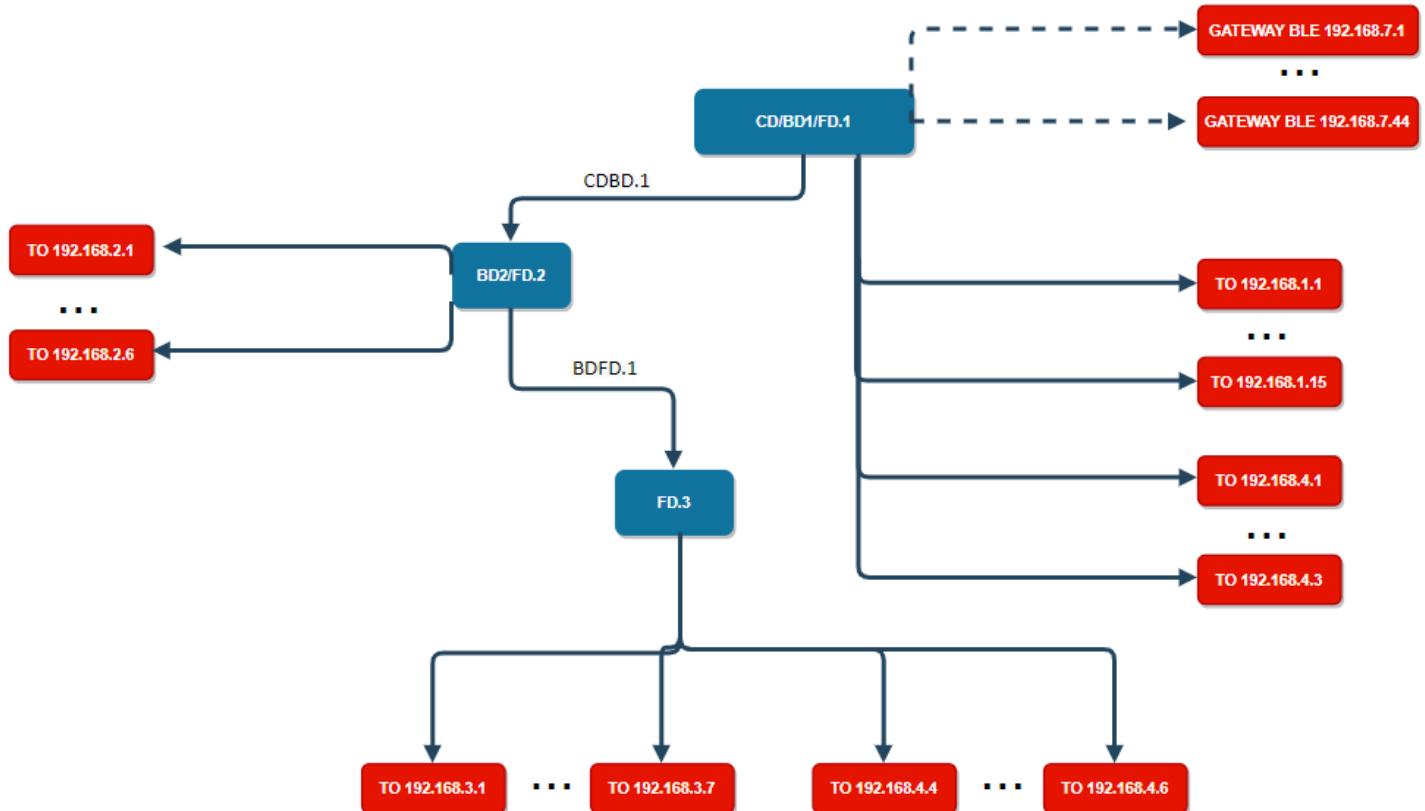
Nel CD/BD1/FD.1 è presente la Borchia Ottica. La Fibra è fornita al router nell'ingresso SFP. La Bretella Ottica sarà di tipo LC-LC, che si collega al [modulo SFP](#).



ALBERO DEGLI APPARATI ATTIVI



ALBERO DEGLI APPARATI PASSIVI



GDPR: LOCALIZZAZIONE E RILEVAZIONE PRESENZE

Occorre fare una premessa molto importante. Il **GDPR** – General Data Protection Regulation (Regolamento dell’UE sul trattamento dei dati personali e privacy, divenuto operativo a partire dal 25 maggio 2018) ha comportato **cambiamenti** significativi nel trattamento e nella gestione dei dati raccolti che vanno tenute in considerazione nelle operazioni di **rilevazione presenze** nonché nella gestione dei dati afferenti ai clienti supportati. Nel caso specifico dei dati dei dipendenti, In base a quanto disciplinato dal GDPR, ogni **dipendente** ha **diritto** di prendere visione, in qualsiasi momento, dei dati che lo riguardano e il **datore di lavoro** ha **l’obbligo** di utilizzare i dati dei dipendenti solo ai fini delle attività indicate. Nel nostro caso chiaramente avrà soltanto il permesso di utilizzarli ai fini della rilevazione delle presenze.

Nel caso specifico del software **rilevazione presenze**, l’utilizzo dei dati deve essere finalizzato **esclusivamente** alla **certificazione delle presenze** del dipendente e alla verifica dei suoi orari di lavoro da parte dell’amministrazione. I dati rilevati devono essere conservati in modo che vengano evitate manipolazioni e alterazioni. Per l’esattezza, il GDPR impone che il software per la rilevazione presenze archivi in modo puntuale tutti i dati raccolti e li protegga da accessi illeciti al sistema. Inoltre, in seguito alla richiesta da parte di un dipendente o dell’Ispettorato del Lavoro, il software deve consentire l’estrazione dei dati in un formato di agile lettura e di analisi per tutti. Responsabilità di ogni azienda e di ogni datore di lavoro è dimostrare di aver adottato le giuste soluzioni di sicurezza per la tutela dei dati relativi al dipendente. Un software di rilevazione presenze, secondo quanto specificato nel GDPR, deve, dunque, essere costantemente aggiornato e reso sicuro attraverso l’applicazione di corrette misure di protezione.

La rilevazione presenze in azienda avviene generalmente mediante l’utilizzo di un badge magnetico o basato su tecnologia **RFID** che invia al sistema i dati del dipendente nel momento in cui entra ed esce dal luogo di lavoro. Il Garante Privacy ha emesso parere favorevole alle app e in generale a tutti i dispositivi che utilizzano il **GPS** o tecnologie simili per rilevare la **presenza al lavoro**, ma ha stabilito dei limiti imprescindibili: il software per la rilevazione presenze a distanza deve essere attivato dal dipendente quando questo inizia la propria giornata lavorativa e solo in quel momento inizia la trasmissione dei dati, che deve durare solo per l’arco di tempo in cui viene svolto il lavoro. In pratica, l’app non può monitorare la persona 24 ore su 24.

Nel nostro caso il problema non si pone in quanto, la **geolocalizzazione** del lavoratore avviene **soltanto** quando lui è **nell’orario di lavoro**.

FLEET MANAGEMENT e COMUNICAZIONE INDIRIZZO INTERVENTO

Dopo aver chiarito i diritti e i doveri sia dal punto di vista del lavoratore che dal punto di vista del datore di lavoro, per la soluzione riguardante la predisposizione di un “folla” di tecnici pronti all’intervento On Site, propongo alla società Electroservice un controllo in tempo reale degli automezzi della “folla” mediante dispositivi di rilevamento e comunicazione installati sugli automezzi stessi.

Per vari motivi, che verranno elencati, si predispone l’installazione di un **IPAD PRO 11** in ognuno dei mezzi aziendali facente parte della flotta Intervento On Site, che sia collegato direttamente con il **CAN BUS** del mezzo aziendale, dove sono collegati tutti i sensori. Si richiede l’acquisto di una scheda SIM, che utilizzi una tecnologia 4G, in modo da poter garantire una connessione con il Server sempre disponibile.

Per quanto riguarda la **COMUNICAZIONE DELL’INDIRIZZO DI INTERVENTO TRAMITE MESSAGGIISTICA** si predispone l’installazione di un’applicazione di messaggistica sul dispositivo IPAD, **TELEGRAM**, scelta e preferita ad altre in quanto offre delle API pubbliche, con cui la sede Electroservice può comunicare attraverso dei vocali o messaggi, eventuali informazioni ai tecnici. Si predispone anche l’installazione di **GOOGLE MAPS**, applicazione di navigazione gratuita, con l’obiettivo di evitare l’acquisto di navigatori. Quest’ultima è utilizzata dai tecnici per seguire le indicazioni stradali conferitegli attraverso Telegram.



Per far fronte alla necessità di creare un collegamento tra il CanBus e l’ipad si predispone anche l’acquisto di un **BRIDGE CANBUS** e consenta una comunicazione tra le due parti senza problema. Quest’ultimo, in questo caso, compie il ruolo assimilabile ad un “traduttore”, che consente appunto a due dispositivi che “parlano” in modo diverso di comunicare senza problema.



Come **Sistema di Geolocalizzazione** della flotta aziendale si propone un mix di soluzioni innovative e che fanno uso di moltissimi sensori e funzionalità che portano l'azienda a fare un salto di qualità dal punto di vista tecnologico. Per quanto riguarda il tracciamento delle flotte, vengono utilizzate due tecnologie, il GPS e Lorawan. La seconda viene tenuta in ridondanza, nel caso in cui il GPS perda il segnale o nel caso in cui si guasti il modulo. I moduli presi in questione sono:

- **Modulo GPS:** Per questa prima opzione viene scelto il modulo GPS TRACKER fornito dalla TKSTAR. Questo modulo calza a pennello con la mia soluzione in quanto è possibile collegarlo direttamente al CANBUS del veicolo, senza fare uso di adattatori o altro. È possibile visionare la posizione delle proprie flotte direttamente attraverso l'applicazione web. Ha come ulteriori servizi quelli di avvisare il proprietario, nel nostro caso i dirigenti, se il veicolo è uscito fuori da un range territoriale prestabilito. Per poter accedere all'applicazione è necessaria una password, in modo tale da precluderne l'utilizzo a persone non autorizzate. Il dispositivo necessita di una scheda SIM GSM, che utilizzi una rete almeno 2G. È dotato di antenna GSM integrata con disturbo ridotto ed alto guadagno, che lo rendono adatto per i veicoli.



- **Tranceiver Lorawan:** Il modulo precedente viene abbinato con il modulo Semtech LR1110, fornito direttamente dall'azienda LoRaEdge e pienamente compatibile con lo standard LoRaWAN., definito da LoRa Alliance. Quest'ultimo, per condividere i dati, utilizza la crittografia AES-128 bit, in modo tale da proteggere le informazioni riservate come le chiavi di crittografia da accessi non autorizzati. Si utilizzano Gateway forniti direttamente dall'azienda stessa. Anche questa soluzione prevede l'accesso al servizio tramite l'applicazione web. In questo caso non vi è la necessità di collegare al CANBUS il dispositivo

in quanto, grazie alle sue elevate tempistiche di vita(circa 10-15 anni), il dispositivo è auto fornito di una batteria incorporata.



- **CONSUMI DI CARBURANTE:** Come ulteriore servizio si predispone l'installazione di un modulo di controllo dei livelli di carburante, direttamente al CAN BUS del veicolo per ottenere il monitoraggio dei consumi di carburante e del livello del serbatoio offrendo un controllo puntuale sui costi (evitando tentativi di furto di denaro dovuti a viaggi incompiuti da parte dei dipendenti). Il modulo di Livello carburante scelto in questo caso è stato implementato da BOSCH, la stessa azienda responsabile della creazione del CANBUS.



- **RILEVAZIONE DI ANOMALIE:** Grazie al collegamento tramite il CAN BUS si predispone che il nostro IPAD sia in modalità ECU. In tal modo il nostro IPAD sarà in grado di rilevare eventuali anomalie in modo del tutto automatico e, a differenza di un ECU normale che avvisa il guidatore attraverso le spie nel cruscotto, l'IPAD invierà una notifica direttamente alla sede di Electroservice.

RILEVAZIONE DELLE PRESENZE: FLOTTA E UFFICIO

La rilevazione delle presenze nel nostro caso avviene in maniera differente a seconda se i lavoratori facciano parte della flotta di intervento On Site o che facciano parte dei vari team dislocati nella sede. A causa di questa ambiguità l'azienda Electroservice mette a disposizione due tipologie di rilevazione della presenza:

RILEVAZIONE DELLE PRESENZE DEI DIPENDENTI APPARTENENTI ALLA FLOTTA: Per scopi di sicurezza e di rilevazione della presenza, si predispone l'installazione di unità di bordo impiegate che offrono il riconoscimento del conducente a bordo del veicolo ed eventuale monitoraggio presenze basato su **badge (RFID 125 MHz)**, rendendo più agevole la gestione centralizzata delle autorizzazioni alla guida e delle presenze dei lavoratori, senza che sia necessario passare per la sede per timbrare il cartellino. Nel caso in cui il lavoratore si sia dimenticato la tessera RFID, è possibile timbrare **anche** immettendo **l'ID del lavoratore** e la **password**. Quest'ultimo fornisce anche la possibilità di **trattenere le timbrature** in locale per circa 3 anni e fino a 200 mila timbrature. Offre quindi un ottimo metodo di **ridondanza** dei dati relativi alle presenze delle flotte. Si predispone anche l'acquisto di una scheda **SIM**, in quanto i dati dal sistema di riconoscimento delle presenze fino ai server avverrà tramite la tecnologia 4G che permetterà al sistema di mandare i dati in qualsiasi punto e momento dato il raggio di estensione della rete che ricopre.

Quest'ultimo viene collegato sempre al CanBus, tramite apposito **BRIDGE CANBUS-USB** e se l'operatore non si autentica attraverso i due metodi sopraelencati, **non permette l'accensione del veicolo**. Questa funzionalità evita anche la possibilità di furti del veicolo.



Scorri sopra l'immagine per ingrandirla

RILEVAZIONE DELLE PRESENZE ALL'INTERNO DELL'UFFICIO: Per la rilevazione all'interno dell'azienda si opta per una soluzione di ultimissima generazione che utilizza la tecnologia **BLE(Bluetooth Low Energy)**. In contrapposizione all'RFID, utilizzato nella rilevazione delle presenze nella flotta, presso la sede dell'azienda Electroservice, si prevede l'installazione di un lettore impostato in modalità **BLE SCANNING**, all'entrata della sede. Ad ogni dipendente sarà fornito un cellulare aziendale (iPhone XR standard), dove sarà installato un'applicazione che consenta al telefono cellulare di essere impostato in modalità **BLE ADVERTISING**. Grazie a questa tecnologia, il dipendente non avrà più la necessità di timbrare un cartellino, di passare una carta, nemmeno di inserire password e ID dipendente. Il dipendente entrerà liberamente in sede e, dato che entrerà dall'entrata principale dove sarà posizionato il lettore BLE, potrà entrare direttamente senza fare nessuna ulteriore azione. Si potrà, dunque, dirigere liberamente sulla sua postazione. Viene altresì posizionata una **fotocellula**, direttamente collegata al lettore. Quest'ultima, comunicherà al lettore un eventuale passaggio di una persona e il lettore dovrà verificare che quest'ultimo abbia percepito il TAG proveniente dal Telefono del Dipendente. In caso contrario, la fotocellula, collegata ad un buzzer, suonerà. Ciò che è fondamentale, quindi, è che il cellulare del dipendente sia acceso costantemente quando il dipendente si trova all'interno della sede di lavoro.

Inoltre, si vuole implementare il tracciamento interno nella sede dei dipendenti durante le ore lavorative, attuando ulteriori controlli di supporto alle videocamere. Questa implementazione ha bisogno di una **rete di dispositivi GATEWAY BLE SCANNING**, come quello posizionato all'entrata, che siano collegati tutti insieme e che riescano a tracciare il posizionamento dei dipendenti, che appunto hanno il telefono cellulare in modalità **BLE ADVERTISING** in tasca.



ESEMPIO JSON INVIO DEI DATI

Per l'invio dei dati riguardanti la presenza dai mezzo aziendale ai server presenti nella sede Electroservice si prende come esempio il seguente JSON.

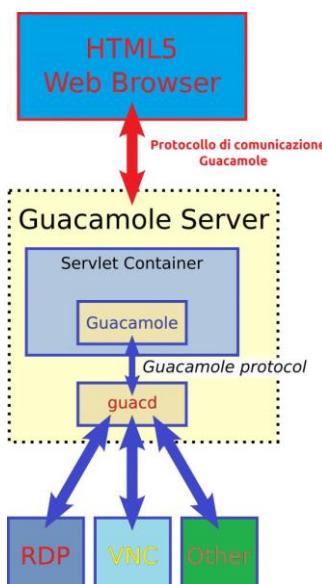
```
{id: 01, Mezzo aziendale: Volvo0001, Nominativo_Tecnico: Mario Rossi, Targa: DZ345SS, Ora: 10,34,12, Presenza: Confermata}
```

SMARTWORKING

L'azienda Electroservice, al fine di adeguarsi alle nuove modalità lavorative e per reagire velocemente ad eventuali situazioni come quella del COVID-19, vuole incentivare lo smart working. Dopo aver fatto una piccola analisi del **CVE**(Common Vulnerabilities and Exposures) di vari software nel campo suddetto, Electroservice opta per una metodologia di Smartworking molto innovativo, mediante l'utilizzo di **GUACAMOLE**, un software libero ed open source basato su Apache. Dopo aver consultato il **NVD** (National Vulnerability Database), Guacamole è risultato, infatti, il software più adatto con uno score di [7,5](#). Guacamole è un sistema capace tramite profilazione (di utenti-device raggiungibili), di permettere, attraverso l'esposizione di un **unico indirizzo IP pubblico**, l'accesso ad un numero considerevole di utenti in modalità remota.

Apache Guacamole è un gateway per desktop remoto “**Clientless**”, ovvero che non ha bisogno di installare plugin o client software sui dispositivi che ne fanno uso. Impostando un **Server Guacamole**, è possibile fornire l'accesso a qualsiasi altro computer in rete da qualsiasi altro computer su Internet, in qualsiasi parte del mondo. Grazie all'HTML5, una volta che Guacamole è installato su un server, infatti, tutto ciò di cui hai bisogno per accedere ai tuoi desktop è un browser web. Anche i **telefoni cellulari** o **tablet** possono essere utilizzati, senza dover installare nulla.

Funziona come una vera e propria applicazione web la cui comunicazione avviene solo tramite **HTTPS**. Guacamole permette di accedere alle macchine da qualsiasi luogo senza violare le politiche di sicurezza del posto di lavoro dell'azienda Electroservice. La **presenza del proxy e del firewall aziendale non impedisce l'utilizzo** di Guacamole. L'accesso tramite **RDP** (Remote Desktop Protocol) rende il lavoro in remoto molto veloce. L' accesso diretto tramite RDP al computer remoto è possibile senza dover aprire nessuna porta verso l'esterno (Port Forwarding). Oltre a RDP, Guacamole supporta anche **VNC** e **SSH**. In questo modo, ad esempio, le sessioni esistenti del desktop remoto possono continuare a essere utilizzate (VNC) o le console del server possono essere gestite in remoto (SSH). Guacamole consente l'accesso "sicuro" al desktop e al server dell'azienda attraverso un'autenticazione a due fattori. È inoltre possibile disabilitare l'autenticazione a due fattori all'interno dell'ambiente aziendale (riconoscimento dell'indirizzo IP).



Si predisponde perciò l'installazione di Guacamole su un Server dell'azienda. Per la sua installazione si seguono i seguenti passi:

- **Aggiornamento del Sistema:** Precedentemente all'installazione di Guacamole in sé per sé, verrà aggiornato completamente il sistema ed eseguito il reboot del server con il seguente comando:

```
sudo apt-get update && apt-get -y upgrade  
sudo reboot
```

- **Installazione Guacamole Server:** Conseguentemente all'aggiornamento generale si può eseguire l'installazione completa di Guacamole sul Server in uso. Verranno inizialmente installate svariate libreria che saranno necessarie per avere le funzionalità complete di Guacamole sul nostro server. Successivamente verrà scaricato il sorgente del server, compresso e lanciata la configurazione per iniziare l'installazione.

```
function setup_guacd()  
{  
    sudo apt-get install \  
    build-essential \  
    libtool \  
    autoconf \  
    libcairo2-dev \  
    libjpeg-turbo8-dev \  
    libpng-dev \  
    libossp-uuid-dev \  
    libpango1.0-dev \  
    libssh2-1-dev \  
    libtelnet-dev \  
    freerdp2-dev \  
    libvncserver-dev \  
    libpulse-dev \  
    libssl-dev \  
    libvorbis-dev \  
    libwebp-dev \  
    fonts-dejavu \  
    libavcodec-dev \  
    libavutil-dev \  
    libswscale-dev \  
    libwebsockets-dev  
    if [ ! -d guacamole-server ]; then  
        git clone https://github.com/apache/guacamole-server  
    fi  
    (  
        cd guacamole-server  
        git checkout 1.1.0  
        autoreconf -fi  
        ./configure --with-systemd-dir=/etc/systemd/system  
        make -j$(nproc)
```

```

        sudo make install
        sudo ldconfig
    )
    sudo systemctl enable guacd
    sudo systemctl start guacd
}

```

- **Installazione TOMCAT e Configurazione Guacamole Client:** Successivamente è richiesta l'installazione di Tomcat, un server web opensource sviluppato sempre da Apache. Verrà scaricato il suo file sorgente ed avviata la sua configurazione, per poi installarlo. Prevede l'installazione di Guacamole Client, che contiene tutti i componenti Java e JavaScript di Guacamole. Questi componenti alla fine compongono l'applicazione Web che servirà il client HTML5 Guacamole agli utenti che si connettono al tuo server. Questa applicazione Web si conserverà quindi a guacd , parte del server guacamole , per conto degli utenti connessi al fine di servire loro qualsiasi desktop remoto a cui sono autorizzati ad accedere. Per compilare il client guacamole , tutto ciò che serve è Apache Maven e una copia di Java JDK. La maggior parte, se non tutte, le distribuzioni Linux forniscono pacchetti per questi. È possibile ottenere una copia dell'origine client guacamole dal sito Web del progetto Guacamole.

```

function setup_tomcat()
{
    sudo apt install aptitude
    sudo aptitude
    sudo apt-get install \
    openjdk-11-jdk-headless \
    maven \
    libmysql-java
    if [ ! -d guacamole-client ]; then
        git clone https://github.com/apache/guacamole-client
    fi
    (
        cd guacamole-client
        git checkout 1.1.0
        mvn package
        sudo          cp           guacamole/target/guacamole-*.war
        /var/lib/tomcat9/webapps/guacamole.war
        sudo mkdir -p /etc/guacamole/{extensions,lib}/
        sudo          cp           guacamole-client/extensions/guacamole-auth-
        jdbc/modules/guacamole-auth-    jdbc-mysql/target/guacamole-auth-jdbc-
        mysql-*.jar /etc/guacamole/extensions/
        sudo ln -s /usr/share/java/mysql-connector-java.jar /etc/guacamole/lib/
    )
}

```

- **Configurazione Autenticazione Base:** A questo punto sarà necessario configurare Guacamole per poter essere utilizzato, tramite il file: user-mapping.xml. Si predispone perciò prima la creazione delle cartelle e poi il file di configurazione. Successivamente si crea il file user-mapping.xml e si immette il codice all'interno.

```

sudo mkdir /etc/guacamole
sudo mkdir /etc/guacamole/extensions
sudo mkdir /etc/guacamole/lib
sudo nano /etc/guacamole/guacamole.properties
# Hostname and port of guacamole proxy
guacd-hostname: localhost
guacd-port: 4822
#Autenticazione
user-mapping: /etc/guacamole/user-mapping.xml
sudo nano /etc/guacamole/user-mapping.xml

<user-mapping>
  <authorize username="DipendenteElectroservice1" password="Dipendente_123">
    <protocol>vnc</protocol>
    <param name="hostname">localhost</param>
    <param name="port">5900</param>
    <param name="password">VNCPASS</param>
  </authorize>
  <!--Esempio utilizzando MD5 -->
  <authorize
    username=" DipendenteElectroservice2"
    password="5cbd438413e8e3ca0e14e200fde621a9"
    encoding="md5">

    <connection name="localhost">
      <protocol>vnc</protocol>
      <param name="hostname">localhost</param>
      <param name="port">5900</param>
      <param name="password">VNCPASS</param>
    </connection>

    <connection name="otherhost">
      <protocol>vnc</protocol>
      <param name="hostname">otherhost</param>
      <param name="port">5900</param>
      <param name="password">VNCPASS</param>
    </connection>
  </authorize>
</user-mapping>
```

- **Installazione MYSQL:** Viene predisposta inoltre l'installazione di MYSQL, un DBMS opensource.

```
function setup_mysql()
{
    # https://guacamole.apache.org/doc/gug/jdbc-auth.html#idm46420847659008
    (
        cd guacamole-client/extensions/guacamole-auth-jdbc/modules/guacamole-
        auth-jdbc-mysql/
        cat schema/*.sql | mysql -u root guacamole
    )
}
```

- **Riavvio Di Guacamole:** In conclusione, vengono riavviati i 3 software installati e l'installazione è terminata.

```
sudo systemctl restart tomcat && sudo /etc/init.d/guacd restart
```

PROTOCOLLI DI RETE

Secondo la soluzione studiata per l'azienda Electroservice, si prevede l'utilizzo di svariati protocolli nella rete predisposta. I protocolli utilizzati nella rete perciò sono:

- **RFID(Radio Frequency Identification):** Il suddetto protocollo viene utilizzato all'interno del sistema di rilevazione delle presenze per i dipendenti appartenenti alla flotta. Questa tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione automatica di informazioni è basata sulla capacità di memorizzazione di dati da parte di particolari etichette elettroniche, chiamate tag (o anche transponder o chiavi elettroniche e di prossimità), e sulla capacità di queste di rispondere all'interrogazione da parte di appositi apparati fissi o portatili, chiamati reader (o anche interrogatori). Questa identificazione avviene mediante la radiofrequenza, grazie alla quale un reader è in grado di comunicare le informazioni contenute nei tag che sta interrogando.

Nella soluzione da me proposta, i Badge con cui i dipendenti appartenenti all'On Site Team saranno equipaggiati, ricopriranno il ruolo di Tag, mentre i lettori installati su ogni mezzo aziendale, ricopriranno il ruolo di Reader. In questa soluzione, entrando nel dettaglio, sarà utilizzata la tecnologia **PASSIVE RFID**, dove il **Badge** dei dipendenti conterrà semplicemente un microchip (con identificativo univoco) privo di alimentazione elettrica e un'antenna, che saranno contenuti all'interno del badge dei dipendenti. Al passaggio del Badge sul lettore, che emette periodicamente un segnale radio a frequenze basse di alcuni gigahertz, la radiofrequenza viene percepita dall'antenna che, tramite il principio di induzione, trasformerà la stessa radiofrequenza in energia elettrica, che alimenterà ed attiverà il microchip contenuto all'interno del Badge suddetto. Quest'ultimo avrà perciò l'energia sufficiente per elaborare la richiesta e rispondere al lettore, ritrasmettendogli un segnale contenente le informazioni memorizzate nel chip stesso.

Il **lettore** RFID, una volta riconosciuto ed estrapolato l'**ID del Badge del Dipendente**, dovrà essere in grado di controllare se quest'ultimo corrisponde ad uno degli ID registrati e quindi verificare se appartiene ad uno dei tecnici di Electroservice. Prima però, durante l'installazione del sistema, dovrà essere configurato con tutti gli ID dei badge degli Utenti per poter essere in grado di permettere al dipendente di fargli accendere il mezzo aziendale. Per quanto riguarda il ricavo degli ID dei Badge, ho implementato il seguente codice, che attraverso l'Uso di Arduino, mi permette di conoscere gli ID dei badge. In questo modo potrò poi mettere all'interno del lettore RFID i codici appena scannerizzati, in modo tale da metterli nella "Lista Autorizzati".

RFID_Card_Info | Arduino 1.8.12 (Windows Store 1.8.33.0)

File Modifica Sketch Strumenti Aiuto

```

//New Card ID Info
//Mr_Technology_Arduino Project

#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>

#define RST_PIN 9
#define SS_PIN 10

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

void setup()
{
    Serial.begin(9600);
    while (!Serial);
    SPI.begin();
    mfrc522.PCD_Init();
    delay(4);
    mfrc522.PCD_DumpVersionToSerial();
    Serial.println(F("Avvicina il Badge per Ottenere informazioni sul suo ID..."));
}

void loop()
{
    if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() )
    {
        return;
    }

    if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial() )
    {
        return;
    }
    mfrc522.PICC_DumpToSerial(&(mfrc522.uid));
}

```

1

Il suddetto programma, permette di sapere appunto tutte le informazioni ID come esplicitato nel seguente esempio dove l'ID del Badge scannerizzato sarà il:
52 F4 A0 59.

| Card UID: | 52 F4 A0 59 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----------|------------|
| Card SAK: | 08 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PICC type: | MIFARE 1KB | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sector | Block | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | AccessBits |
| 15 | 63 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | FF | 07 | 80 | 69 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | [0 0 1] | |
| | 62 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | [0 0 0] | |
| | 61 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | [0 0 0] | |
| | 60 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | [0 0 0] | |
| 14 | 59 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | FF | 07 | 80 | 69 | FF | FF | FF | FF | FF | FF | [0 0 1] | |
| | 58 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | [0 0 0] | |
| | 57 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | [0 0 0] | |

Autoscroll Show timestamp

Newline

9600 baud

Clear output

In seguito alla rilevazione degli ID dei Badge Autorizzati, ho eseguito il controllo che il lettore RFID deve mettere in atto, controllando se l'ID del Badge rilevato appartiene alla "Lista Autorizzati". Per l'accensione del mezzo aziendale, viene predisposto l'inserimento di un servomotore che di default evita al veicolo di generare le scintille elettriche necessarie per accendere la miscela aria-carburante nel cilindro del motore. Dopo il controllo effettuato tramite il programma sottostante, se l'ID rilevato rientrerà nella cerchia degli ID autorizzati, il servomotore compirà un movimento di 90 gradi, che consentirà alla bassa tensione di energia elettrica della batteria di fluire nella bobina di accensione del veicolo. In caso negativo, il servomotore rimarrà fermo e non permetterà il passaggio di corrente.

```

RFID_Apertura_Della_Porta_Principale | Arduino 1.8.12 (Windows Store 1.8.33.0)
File Modifica Sketch Strumenti Aiuto
RFID_Apertura_Della_Porta_Principale
//Apertura Della Porta Principale con Sensore RFID

//Autore --> Alessio Borgi
//Classe --> 5AINF

#include <SPI.h>                                // SPI è un protocollo dati seriale sincrono utilizzato da
#include <MFRC522.h>                             // Libreria utilizzata per il Sensore RFID
#include <Servo.h>                               // Libreria utilizzata per il Servomotore

#define SS_PIN 10                                 // Definizione del Pin 10 riguardante il Sensore RFID
#define RST_PIN 9                                 // Definizione del Pin 9 riguardante il Sensore RFID
#define LED_V 5                                  // Definizione del Pin del Led Verde
#define LED_R 4                                  // Definizione del Pin del Led Rosso
#define BUZZER 2                                 // Definizione del Pin del Buzzer
MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);             // Creazione di una Istanza MFRC522
Servo myServo;                                // Definizione del ServoMotore

void setup()
{
    Serial.begin(9600);                         // Inizializzazione Comunicazione Seriale
    SPI.begin();                                // Inizializzazione dello SPI Bus
    mfrc522.PCD_Init();                        // Inizializzazione MFRC522
    myServo.attach(3);                          // Inizializzazione del ServoMotore
    myServo.write(180);                         // Posizione d'Inizio del ServoMotore
    pinMode(LED_V, OUTPUT);                    // Pongo il Led Verde in Output
    pinMode(LED_R, OUTPUT);                    // Pongo il Led Rosso in Output
    pinMode(BUZZER, OUTPUT);                   // Pongo il Buzzer in Output
    noTone(BUZZER);                           // Interrompe Inizialmente il rumore del Buzzer
    Serial.println("Put your card to the reader...");
    Serial.println();
}

void loop()
{
}

```

```

∞ RFID_Apertura_Della_Porta_Principale | Arduino 1.8.12 (Windows Store 1.8.33.0)
File Modifica Sketch Strumenti Aiuto
RFID_Apertura_Della_Porta_Principale

}

void loop()
{
    if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent())           // Ricerca nuove carte
    {
        return;
    }

    if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial())             // Seleziona una delle Carte
    {
        return;
    }

    Serial.print("UID tag :");                         // Mostro l'UID nel Monitor Seriale
    String content= "";
    byte letter;
    for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++)
    {
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
        Serial.print(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX);
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i] < 0x10 ? " 0" : " "));
        content.concat(String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX));
    }
    Serial.println();
    Serial.print("Message :");
    content.toUpperCase();
    if (content.substring(1) == "D2 21 D4 1B" || content.substring(1) == "67 80 8E 26")
    {
        Serial.println("Authorized access");           // Se corrisponde ad un UID Idoneo mostro l'accesso
        Serial.println();
        delay(500);
        digitalWrite(LED_V, HIGH);                   // Accendo il Led Verde
        tone(BUZZER, 500);

        delay(300);
        noTone(BUZZER);                            // Attivo il Rumore del Buzzer
        myServo.write(90);                          // Faccio compiere un movimento di 180 Gradi al ServoMotore
        delay(5000);
        myServo.write(180);                        // Stoppo il Servomotore dopo il movimento effettuato
        digitalWrite(LED_V, LOW);                  // Spengo il led Verde
    }

    else
    {
        Serial.println(" Access denied");           // Se non corrisponde ad un UID Idoneo mostro l'accesso negato
        digitalWrite(LED_R, HIGH);                 // Accendo il Led Rosso
        tone(BUZZER, 300);                        // Attivo un Rumore più cupo del Buzzer
        delay(1000);
        digitalWrite(LED_R, LOW);                 // Spengo il Led Rosso
        noTone(BUZZER);                          // Spengo il Buzzer
    }
}

```

Il controllo in sé per sé avverrà all'interno dell'IF del programma, dove avviene la comparazione tra ID scannerizzato ed ID autorizzati.

- **BLE (Bluetooth Low Energy):** Questo protocollo viene impiegato invece nella gestione e rilevazione delle presenze all'interno della sede dell'azienda Electroservice e anche nel tracciamento interno (**Micro Location**) dei dipendenti nella sede stessa. Il protocollo BLE ha come componente base la trasmissione di Tag che rimandano ad informazioni conservate nel database interno dell'azienda. Nel nostro caso le informazioni saranno conservate nei server interni della sede Electroservice. La rete che viene costruita per il tracciamento all'interno della sede prevede diversi dispositivi **GATEWAY BLE SCANNER**, che saranno gli **OBSERVER** della rete e che scannerizzano lo spazio intorno a loro in cerca di **TAG** provenienti dai Telefoni Aziendali dei dipendenti, che sono dei dispositivi **BLE ADVERTISER**, che saranno i **BROADCASTER** della rete. Quest'ultimi hanno un raggio di trasmissione di circa 5-10 metri, perciò serviranno a tracciare dove il dipendente è stato durante le ore di lavoro. Si riuscirà a tracciare dove è stato monitorando i vari TAG scambiati dagli Scanner sparsi nei vari ambienti con il cellulare.

In entrambi i piani dell'edificio della sede dell'azienda Electroservice, viene predisposta l'installazione di **22 GATEWAY BLE SCANNER**, in modo tale che quasi il 90% dell'estensione dell'area degli uffici sia completamente raggiungibile dal raggio degli scanner, che hanno un **raggio(PICONET)** di circa **10 metri** in tutte e 4 le direzioni. I dispositivi saranno installati in alto sulle mura, in modo anche da non occupare spazio. I dispositivi saranno predisposti in entrambi i piani nello schema presente nella sezione Cablaggio Strutturato.

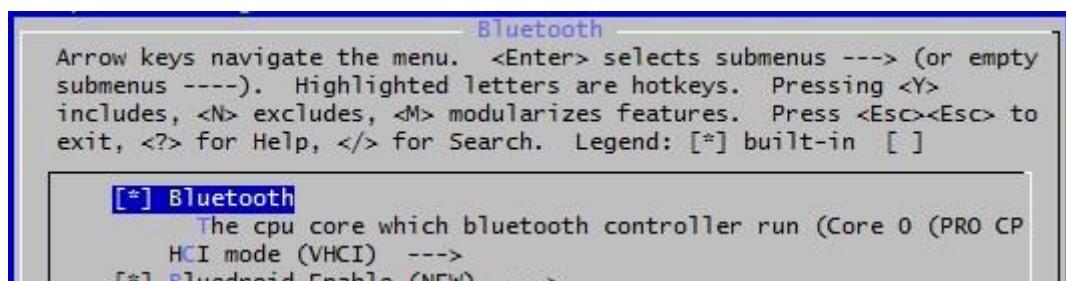
I dispositivi seguiranno la tipologia **BLE Non Connessa**, dove:

- **BLE SCANNER(Observer):** Esegue periodicamente la scansione delle frequenze predefinite alla ricerca di pacchetti pubblicitari (di advertisement) non connettibili (scanning passivo). Una volta che uno di questi dispositivi rileva un Tag proveniente dai dispositivi cellulari dei dipendenti, confronterà l'UID proveniente dal Tag con i dati contenuti del database presso la sala server, dove saranno conservate le corrispondenze UID-Dipendente. In questo modo, lo scanner all'ingresso potrà rilevare la presenza di un nuovo utente e convalidarla, mentre gli altri scanner potranno tracciare ulteriormente il dipendente durante i suoi spostamenti all'interno della sede Electroservice. Inoltre, gli Scanner stessi, alla ricezione di un pacchetto di advertising da parte dei dispositivi cellulari, potrebbero voler ottenere maggiori informazioni dal dispositivo che lo ha trasmesso. Questa ulteriore richiesta di informazioni può richiedere al dispositivo che ha emesso il Tag, un secondo pacchetto di informazioni (sempre per un massimo di 31 bytes), chiamato pacchetto di **Scan Response**.
- **BLE ADVERTISER:** I telefoni dei dipendenti inviano periodicamente pacchetti pubblicitari (advertisement beacon) non connettibili. I pacchetti saranno mandati periodicamente. Da questi, l'Observer ricaverà le informazioni minimali (tag). Il dispositivo essendo in questa modalità, avrà uno spreco medio della batteria che però non comporterà nessun problema, in quanto il dipendente collegherà il telefono per la ricarica ogni sera o comunque tutte le volte che ce ne sia bisogno. Inoltre, lo spreco di batteria, avendo il telefono una batteria molto più capiente rispetto ad un bottone Ble, sarà quasi nullo.

Ciò che rende questa implementazione molto efficiente è che il telefono reagirà automaticamente ai Beacon circostanti, senza la necessità che l'utente intervenga. Un altro punto fondamentale dell'implementazione è che non è mai richiesta una connessione ad

Internet. Si utilizza il Wi-fi soltanto per la trasmissione dei dati dal Gateway al server della sede. Il protocollo BLE, con l'obiettivo di diminuire i livelli di interferenza e diminuire gli effetti del fading, utilizza il **FREQUENCY HOPPING**, una forma di FDM, dove Scanner ed Advertiser non usano durante la connessione sempre la stessa frequenza, ma saltano lungo 37 canali. Questa tipologia di connessione fu inventata da una scienziata molto tempo fa, **Hedy Lamar**, e fu per la prima volta utilizzata durante il **Blocco di Cuba** dalla flotta americana. Soltanto al termine della sua vita, gli fu riconosciuto il fatto di aver inventato lei questa metodologia, visto che a quel tempo le scienziate donne venivano discriminate. Questa metodologia ha come prerequisito che entrambi devono sapere lo schema dei salti e quindi è necessaria una sincronizzazione sotto questo aspetto.

I **GATEWAY BLE SCANNER** saranno predisposti con un **CHIP esp32** che sarà impostato attraverso il menù config del dispositivo per verificare che sia impostato come Scanner. Occorrerà premere su “Component Config à Bluetooth”.



Successivamente occorrerà includere gli headers necessari:

```
#include "esp_bt.h"
#include "esp_bt_main.h"
#include "esp_gap_ble_api.h"
```

E aggiungere successivamente la partizione NVS (Non Volatile Storage ossia memorizzazione non volatile). Quest'ultima è una libreria del framework esp-idf che consente di memorizzare informazioni all'interno della memoria flash, il cui contenuto non viene cancellato a fronte di un reset del chip o della mancanza di alimentazione.

```
ESP_ERROR_CHECK(nvs_flash_init());
```

Il controller Bluetooth del chip esp32 supporta sia la modalità classic Bluetooth che la low energy. Nel nostro caso non utilizzeremo la modalità classic, quindi:

```
ESP_ERROR_CHECK(esp_bt_controller_mem_release(ESP_BT_MODE_CLASSIC_BT));
;
```

Ora perciò sarà necessario configurare lo scanner in modalità BLE:

```
esp_bt_controller_config_t bt_cfg= BT_CONTROLLER_INIT_CONFIG_DEFAULT();
esp_bt_controller_init(&bt_cfg);
esp_bt_controller_enable(ESP_BT_MODE_BLE);
```

Il framework esp-idf utilizza lo stack Bluetooth Bluedroid. Questa libreria è stata sviluppata da Broadcom e utilizzata da Android dalla versione 4.2. Bluedroid viene inizializzato e abilitato con i seguenti comandi:

```
esp_bleuart_init();  
esp_bleuart_enable();
```

Finalmente ora sarà possibile scannerizzare la rete da parte dei GATEWAY BLE SCANNER.

- **WI-FI (Wireless Fidelity):** Il trasferimento dei dati dai **GATEWAY BLE SCANNER** al Server posto nella **Sala Server** della sede dell'azienda Electroservice, sarà possibile grazie al Wi-Fi. Il Wi-Fi è una famiglia di tecnologie per reti locali WLAN che utilizza dispositivi basati sugli standard IEEE 802.11.

I dispositivi compatibili Wi-Fi, e in questo caso i GATEWAY BLE SCANNER, possono connettersi a Internet tramite una WLAN e mediante un punto di accesso wireless (**AP**, **Access Point**). L'architettura implementata nella sede è in **modalità INFRASTRUTTURA**, di tipo master/slave. I master sono gli Access Point, ed i client sono in particolare i GATEWAY BLE SCANNER, ma anche tutti i dispositivi cellulare/tablet che potranno collegarsi solo dopo aver ottenuto la password per accedervi. L'AP, dopo aver verificato se la password fornita corrisponde con la password stabilita, instaura una connessione con il dispositivo, comunicando periodicamente a tutte le stazioni, la persistenza della connessione tramite opportune trame di segnalazione (**Beacon**). Vengono installati ben 14 Access Point sparsi all'interno della sede, in dettaglio 7 per piano. Un singolo access point all'interno della sede fornisce connessione pari ad una portata di circa 20 metri. Gli Access Point sono collegati tra loro e formano una rete Wi-Fi unica, e la loro comunicazione è gestita dallo Switch che è presente nella Sala Server. Tutti gli AP dell'infrastruttura all'interno della sede Electroservice condividono lo **stesso SSID**.

Il dispositivo connesso, che deve essere mobile rispetto all'access point, quindi nel nostro caso i dispositivi cellulari/tablet dei dipendenti, quando si muoveranno, non rimarranno sempre connessi ad un AP. Quest'ultimo infatti è caratterizzato da un range di influenza, detto **CELLA**. Lo spostamento del dispositivo in direzione di una nuova Cellula e quindi di un nuovo AP, determinerà un **ROAMING**(in gergo **HANDOVER**), ovvero il passaggio della presa in carico di un utente da parte della Cellula di un AP ad un'altra Cellula. Le celle Wi-Fi sono soggette all'**INTERFERENZA COCANALE**, ossia il disturbo creato dalle comunicazioni di un AP rispetto alle comunicazioni di un altro AP che condivide la stessa frequenza. Nella mia soluzione che usufruirà del **Wi-Fi 5GHZ**, questa interferenza è minimizzata in quanto gli Access Point adiacenti avranno frequenze diverse, e gli access point con stessa frequenza sono posizionati molto lontani all'interno della sede. La banda **5GHZ** utilizzata rende disponibile uno spettro molto più ampio, grazie alla predisposizione di ben 19 canali rispetto ai 13 del 2.4 GHZ. In entrambi i casi, i canali **12 e 13** sono **riservati**, per questo il **numero dei canali** del 5GHZ che l'azienda può utilizzare scende a **17**.

L'utilizzo del WI-FI offre anche un **metodo di ridondanza al BLE** di **TRACCIAMENTO** all'interno della sede, meno preciso ma pur sempre funzionante. Il **WI-FI**, infatti, grazie alla tecnica della **TRILATERAZIONE**, consente di calcolare distanze fra i vari Ape, sfruttando la

proprietà dei triangoli, riesce ad individuare largamente dove un dispositivo e, di conseguenza, il suo proprietario e nel nostro caso i dipendenti, si trova.

- **CANBUS(Control Area Network)**: Questo protocollo viene utilizzato all'interno dei mezzi aziendali ed è un protocollo **Peer-to-Peer** che viene coinvolto nel mio caso per quanto riguarda il collegamento dell' **IPAD** al **CAN BUS** dello stesso mezzo aziendale e per il collegamento del **lettore RFID** sempre all'interno dello stesso. Il CANBUS è il protocollo utilizzato in tutti i veicoli come protocollo standard, inventato dalla **BOSCH** nel 1986. Questo protocollo gestisce la comunicazione tra sensori, attuatori ed **ECUs** (Electronic Control Unit), che svolgono il ruolo di centraline all'interno del veicolo. Questo protocollo offre molteplici vantaggi, che lo hanno reso il leader indiscusso nel campo dei veicoli e anche in altri campi. Il suo vantaggio principale è la **ROBUSTEZZA**, cioè la sua attitudine a sopportare disturbi ed interferenze elettromagnetiche, che in un veicolo sono molto frequenti. Un altro vantaggio è la sua **FLESSIBILITÀ**, dovuta al fatto che posso collegare ed aggiungere delle nuove ECUs senza dover fare stravolgimenti all'architettura. Un ulteriore vantaggio è la **CENTRALIZZAZIONE**, in quanto il CanBus permette la diagnostica e la configurazione degli errori su tutte le centraline.

CANBUS si disloca in vari sub protocolli che sono impiegati in differenti campi:

- **SAE J1939**: Questo standard è utilizzato soprattutto nei **veicoli** e fornisce il protocollo ed il metodo di comunicazione tra gli ECUs e i sensori sparsi per il veicolo.
- **OBD2(On Board Diagnostic)**: Utilizzato dai meccanici per la **diagnostica** di problemi nei veicoli e per verificare i dati del carburante. Quest'ultimo utilizza una tecnica di accesso al bus non distruttiva e quindi più efficiente, adottando una modalità efficace di riconoscimento e correzione dell'errore e consentendo inoltre di isolare eventuali nodi guasti senza che essi interferiscano col resto dell'impianto.
- **CANOPEN**: È utilizzato principalmente **nell'automazione industriale**, nei robot, nei macchinari industriali.
- **CANFD(Can Flexible Data Rate)**: Questo protocollo è l'implementazione del CanBus, rilasciato sempre da BOSCH nel 2012 per ovviare all'unica limitazione del CanBus, il suo bit rate. Con l'avvento sempre più cospicuo di **macchine elettriche**, il bit rate di massimo 1 MB/s offerto da CanBus non è abbastanza. Il CANFD perciò implementa una trasmissione dati fino a **8 MB/s** e pacchetti di **64 bit**, invece degli 8 bit forniti dal CanBus.

Nella mia implementazione sarà coinvolto lo **standard SAE J1939**, che fornisce il linguaggio di comunicazione all'interno del veicolo. Lo standard sopra citato fornisce in poche parole un protocollo di livello più alto (**HLP**, Higher Level Protocol) al CanBus semplice, usato a livello fisico. Questo standard fu coniato nel 2000, ed oltre all'utilizzo all'interno dei veicoli, sta ottenendo successo anche nell'ambito IOT e "Connected Mobility". Nel mio caso quindi, l'**IPAD** e il lettore stessi saranno collegati in **modalità ECU**. La velocità di trasmissione raggiunge **l'1 MB/s**. Nel mio progetto potrebbe rientrare anche lo standard **OBD2**, per quanto riguarda la manutenzione dei veicoli appartenenti alla flotta.

- **GUACAMOLE:** Questo protocollo viene utilizzato ed incluso nel mio progetto per quanto riguarda l'utilizzo del servizio di smart working offerto da Apache Guacamole. Il protocollo Guacamole è costituito da istruzioni. Ogni istruzione è un elenco delimitato da virgole seguito da un punto e virgola finale, in cui il primo elemento dell'elenco è il codice operativo dell'istruzione e tutti gli elementi seguenti sono gli argomenti per tale istruzione:
Es. OPCODE, ARG1, ARG2, ARG3, ...;

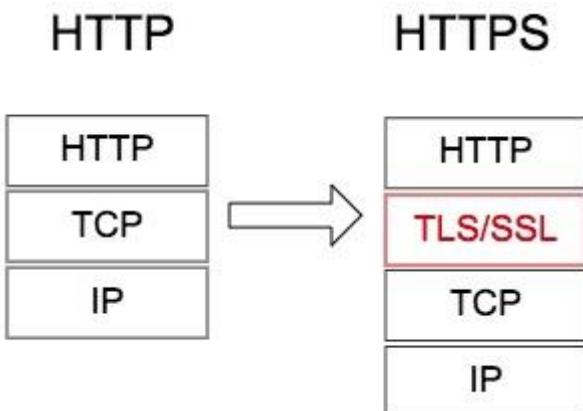
Ogni elemento dell'elenco ha un prefisso di lunghezza intera decimale positivo separato dal valore dell'elemento da un punto. Questa lunghezza indica il numero di caratteri Unicode nel valore dell'elemento, che è codificato in UTF-8. Qualsiasi numero di istruzioni costituiscono un messaggio che viene inviato dal client al server o viceversa. Le istruzioni da **client a server** sono generalmente **istruzioni di controllo** (per la connessione o disconnessione) ed **eventi** (mouse e tastiera). Le istruzioni da **server a client** sono generalmente **istruzioni di disegno** (memorizzazione nella cache, ritaglio, immagini di disegno), che utilizzano il client come display remoto.

Come molti altri protocolli ha una **fase di Handshake**, la fase del protocollo immessa immediatamente dopo la connessione. Essa prevede le seguenti fasi:

- **Fase 1:** Comincia con un'istruzione "select" inviata dal client che dice al server quale protocollo verrà caricato (Es. select, vnc;).
- **Fase 2:** Dopo aver ricevuto l'istruzione "select", il server caricherà il supporto client associato e risponderà con la sua versione del protocollo e un elenco di nomi di parametri accettati usando un'istruzione "args" (Es. args, Version_1_1_0, hostname, password;). La **versione** del protocollo viene utilizzata per negoziare la compatibilità tra diverse versioni di client e server, consentendo alle due parti di negoziare la versione supportata più alta e abilitare o disabilitare le funzionalità associate a quella versione. Le versioni precedenti del client Guacamole che non supportano questa istruzione la ignoreranno silenziosamente come parametro di connessione vuoto.
- **Fase 3:** Dopo aver ricevuto l'elenco degli argomenti, il **client** è tenuto a rispondere con l'elenco di alcune informazioni relative audio, video e immagine, le dimensioni e la risoluzione di visualizzazione ottimali e i valori per tutti gli argomenti disponibili, anche se vuoti.
- **Fase 4:** Una volta che queste istruzioni sono state inviate dal client, il server tenterà di inizializzare la connessione con i parametri ricevuti e, in caso di successo, risponderà con un'istruzione "pronta". Questa istruzione contiene l'ID della nuova connessione client e segna l'inizio della fase interattiva. (Es. ready, 260d01da...;).
- **Fase 5:** La fase interattiva effettiva inizia immediatamente dopo l'invio dell'istruzione "ready". Le istruzioni di disegno ed evento passano avanti e indietro fino alla chiusura della connessione.

Una volta completata la fase di handshake, quella connessione viene considerata attiva e può essere unita da altre connessioni se viene fornito l'ID anziché un nome di protocollo tramite l'istruzione "select" (Es. select, 260d01da...;). Nel mio caso perciò, sarà possibile tranquillamente utilizzare lo smart working grazie a questa implementazione.

- **HTTPS (HyperText Transfer Protocol over Secure Socket Layer):** Coinvolto nell'implementazione dello Smart Working, nell'accesso al sito web e perciò nei server, c'è anche questo protocollo di livello applicativo, utilizzato dal dipendente dell'azienda ogni qualvolta esso acceda al Web Browser per connettersi o dal cliente nel momento in cui acceda al sito. Questo protocollo è l'implementazione del protocollo HTTP, e lo ha reso sicuro. La comunicazione avviene infatti sempre tramite il protocollo HTTP, ma all'interno di una connessione criptata. La connessione viene criptata mediante crittografia asimmetrica dall'SSL (Secure Socket Layer). Questo protocollo perciò offre un'autenticazione del sito web che si visita, l'integrità dei dati scambiati tra le parti che comunicano e la protezione della privacy grazie alla riservatezza e confidenzialità. Nel mio progetto perciò, quando un dipendente si conserverà tramite Smart Working, avrà tutta la comunicazione criptata, proprio grazie a questo protocollo, in modo tale da evitare furti di dati o attacchi MITM (Man In The Middle).



- **PUBLISH - SUBSCRIBE:** Questo paradigma viene impiegato nel mio progetto per quanto riguarda l'invio degli indirizzi del cliente, che avviene dalla sede verso gli IPAD, ma anche dall'IPAD posizionato nel mezzo aziendale verso la sede dell'azienda, attraverso l'applicazione **TELEGRAM**. Telegram infatti, viene adottato e scelto dall'azienda come metodo di comunicazione generale tra la sede e la flotta dei tecnici di intervento On Site. Questa soluzione implementa un canale bidirezionale, realizzabile come l'unione di due canali Simplex. La sede nel mio caso, sottponendosi con il ruolo di Publisher, è in grado di notificare un messaggio a tutte le flotte di tecnici On Site, le informazioni necessarie per l'intervento. Il canale multicast è realizzato da un dispositivo intermedio detto **BROKER**, che nel mio caso sono i server nel cloud di Telegram, che realizzano un routing I7, smistando le informazioni in base ad una etichetta di destinazione, detta Topic, che corrisponderà con ogni nodo(mezzo aziendale). Inoltre, gli utenti che desiderano aprire una comunicazione con un altro utente della rete, un mezzo aziendale della flotta o la sede stessa, non devono sapere l'indirizzo fisico degli altri utenti all'interno della rete ma soltanto quello del Broker, in comune con tutti, e il topic. Il server fa dei polling periodici dei dispositivi della flotta.

- **LORAWAN(Low Range Wide Area Network):** Questo protocollo viene impiegato nel mio progetto nella geolocalizzazione della flotta dei tecnici di intervento On Site. Il protocollo LoraWan appartiene all'insieme dei protocolli costituita dai protocolli **LPWA**, nati per sopperire alle mancanze dei protocolli di comunicazione a corto raggio. Essi garantiscono infatti una comunicazione a lungo raggio con un consumo energetico contenuto, a discapito di un basso Bit Rate. Questi protocolli sono utilizzati soprattutto nelle applicazioni di tipo **MMTC** (Massive Machine Type Communication), dove vi sono servizi tolleranti al ritardo e che necessitano di una vita operativa duratura. Il suo basso consumo è dovuto alla tipologia a Stella, che evita la trasmissione anche con dispositivi adiacenti. Questi protocolli lavorano ad un **duty cycle** dell'**1%** e nella banda **ISM** (Industrial Scientific Medical), che sono le bande spettrali license-free, dove non è necessario né pagare né avere un patentino, che li costringe a lavorare ad una banda con **potenza** non superiore a **25mW**. I sensori che vengono posizionati in ogni mezzo aziendale, sono dispositivi a basso consumo energetico e sono in grado di comunicare con i Gateway attraverso un Link proprietario.

Come Protocollo specifico perciò si sceglie **LoraWan**, preferito a **Sigfox**, l'altro protocollo LPWA più famoso perché in un primo luogo Ipwa fornisce l'acknowledgment, in secondo luogo per la sua maggiore espansione e infine perché Sigfox ha la limitazione che non può inviare più di 4 messaggi al giorno in downlink e più di 6 messaggi all'ora di uplink. Risulterebbero la possibilità di inviare al massimo 144 messaggi al giorno, nelle 24 ore. Dato che la flotta dovrà essere geolocalizzata soltanto nell'orario di lavoro, che corrisponde a circa 8 ore, risulterebbe che Sigfox potrebbe mandare soltanto **48** messaggi, decisamente pochi per ottenere una geolocalizzazione dettagliata. Viene altresì sottoscritto un contratto con l'azienda [TheThingsNetwork](#), la quale ci offrirà la possibilità di utilizzare i suoi gateway all'interno del territorio italiano e mondiale.

Entrando più nello specifico utilizzeremo il protocollo LoraWan CLASSE A, dove i dispositivi posizionati nei mezzi aziendali invieranno in uplink ad intervalli regolari (ogni 5 minuti) . Inoltre, il dispositivo, dopo aver terminato la ricezione, tornerà in modalità "Dormiente", evitando in tal modo di sprecare energia inutilmente.



Inoltre, grazie al protocollo LoraWan, i dati saranno inviati direttamente dal mezzo aziendale della flotta ai Network Servers dell'azienda sottoscritta. Sarà compito dei Server dell'azienda Electroservice richiederli tempestivamente.

Per quanto riguarda la richiesta continua che il server ,posizionato nella sede Electroservice, attua nei confronti dei Server Network della Rete LoraWan, si effettueranno richieste **REST HTTP** di tipo **GET** periodicamente, con le dovute migliorie di **Keep Alive**, che mi permette di saltare la fase di richiesta della connessione sulle richieste multiple poiché la tiene sempre aperta, e con la miglioria del **Pipeline**, che consente il **Multiplexing** di più risposte insieme. L'interazione **C/S**, in questo caso, è perciò di tipo **PULL**.

Per l'invio dei dati dal sensore LoraWan posizionata sul mezzo aziendale, fino ai Network Server si prende come esempio il seguente JSON.

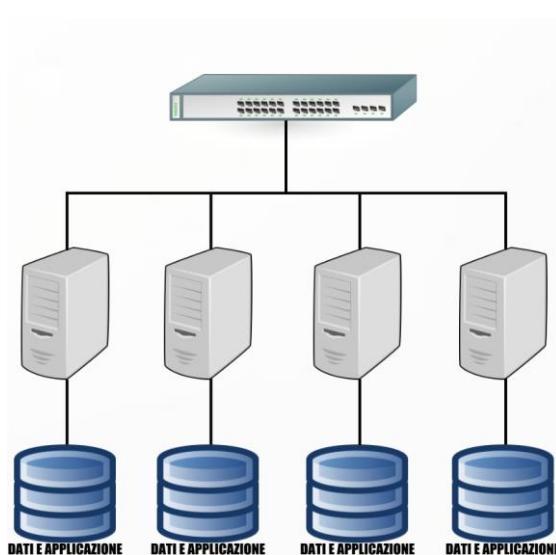
```
{id: 01, Mezzo aziendale: Volvo0001, Targa: DZ345SS, Ora: 10,34,12, Latitudine: 10° 12' 34'', Longitudine: 12° 23' 56''}
```

- **GPS (Global Positioning System):** Il sistema GPS è impiegato nel mio progetto come soluzione principale riguardante il tracciamento della flotta dei tecnici di intervento On Site. Il sistema GPS è gestito dal governo degli **Stati Uniti d'America** ed è liberamente accessibile da chiunque sia dotato di un ricevitore GPS. Il suo grado attuale di accuratezza è dell'ordine di pochi metri a seconda delle condizioni meteorologiche, della disponibilità e della posizione dei satelliti rispetto al ricevitore, dalla qualità e dal tipo di ricevitore.
Il GPS è in grado, attraverso una rete dedicata di **satelliti artificiali in orbita**, di fornire le coordinate geografiche e l'orario della rilevazione in ogni condizione meteorologica, ovunque sulla Terra o nelle sue immediate vicinanze dove vi sia un contatto privo di ostacoli con almeno quattro satelliti del sistema. Attualmente sono in orbita circa **31 satelliti attivi** nella costellazione GPS più alcuni satelliti dismessi alcuni dei quali riattivabili in caso di necessità, ossia in caso alcuni dei satelliti non funzionino. I satelliti supplementari migliorano la precisione del sistema permettendo misurazioni ridondanti. Al crescere del numero di satelliti, la costellazione è stata modificata secondo uno schema non uniforme che si è dimostrato maggiormente affidabile in caso di guasti contemporanei di più satelliti. La localizzazione avviene tramite la **trasmissione di un segnale radio** da parte di ciascun satellite e l'elaborazione dei segnali ricevuti da parte del ricevitore.
Il principio di funzionamento è lo stesso utilizzato da LPWA, la **Trilaterazione**, che parte dalla misura del tempo impiegato da un segnale radio a percorrere la distanza satellite-ricevitore. Il ricevitore calcola l'esatta distanza di propagazione dal satellite a partire dalla differenza (dell'ordine dei microsecondi) tra l'orario pervenuto e quello del proprio orologio sincronizzato con quello a bordo del satellite, tenendo conto della velocità di propagazione del segnale.
Il **tracker GPS** installato sul mezzo aziendale, acquisisce una posizione ogni **5 secondi** di viaggio (o **50 metri** di percorso) ed invia i dati raccolti al server che ne elabora i dati e li rende immediatamente disponibili al cliente. Per l'invio dei dati si utilizza in questo caso una **Sim Card** che offre una connessione internet **4G**. Il server presente nella sede dell'azienda Electroservice invierà periodicamente, una richiesta **REST HTTP** di tipo **GET**, con le dovute migliorie di **Keep Alive**, che permette di saltare la fase di richiesta della connessione sulle

richieste multiple poiché la tiene sempre aperta, e con la miglioria del Pipeline, che consente il Multiplexing di più risposte insieme. L'interazione **C/S**, in questo caso, è perciò di tipo **PULL**.

APPARATI DI PROTEZIONE (DISASTER RECOVERY PLAN)

Per gestire eventuali eventi nefasti, che possono causare danni irreversibili ai dati, si provvede alla stesura di un **Disaster Recovery Plan**, atto a racchiudere tutte le procedure che permettono ad un'azienda di tornare ad operare nella normalità a seguito di un evento disastroso. La soluzione che si propone all'azienda Electroservice si basa su un'architettura di ridondanza delle applicazioni server con schema 3 Tier, avente il Tier dati ridondato con tecnica **Cloning Shared Nothing**. Gli HardDisk sono ridondati con un array di dischi (cloni uno dell'altro), collegati e sincronizzati tramite rete per ottenere funzioni di **HA** (High Availability) e di backup con copie ridondate (ad esempio con il servizio di **Cloning Gluster FS**). Si protegge così il sistema da improvvise perdite di dati dovute a rottura dei dischi, o da interruzioni del servizio dovute a guasti sulle applicazioni o a guasti sulle macchine server che le ospitano.



Schema dell'architettura Cloning-Shared Nothing

Per la determinazione del piano di Disaster Recovery, ci si basa su degli indici temporali quali l'**RTO**(Recovery Time Objective), cioè il lasso di tempo previsto per riportare un sistema informativo al suo stato originale, a seguito di una perdita di dati. Per ragioni di diagnostica generale e per fronteggiare gli altri tipi di guasti si mantiene un **Monitoring and Alert System** basato su un software apposito quale **PRTG**. Il **Back Office Team** avrà il compito di essere sempre disponibile a ripristinare i sistemi con un **RTO** massimo di **2H**. Un altro indice temporale a cui si fa riferimento è l'**RPO**, cioè il massimo tempo che deve intercorrere tra la produzione di un dato e la sua messa in sicurezza. Viene quantificato come la quantità di perdita di dati accettabile misurata in tempo. Viene ripristinata la situazione all'ultimo backup dei dati aziendali. In questo modo si è consapevoli e si accetta l'eventualità di perdere i dati prodotti nell'intervallo di tempo che va tra il backup e l'evento disastroso, viene perso. Verranno messi in atto **backup** periodici (ogni due ore) nell'arco della giornata lavorativa (08.00, 10.00, 12.00, 14.00, 16.00, 18.00, 20.00) più un backup di notte alle ore 02.00. L'indice RPO avrà perciò validità di 2 ore se l'evento disastroso avverrà tra le 08.00 e le 20.00, mentre avrà validità di 6 ore se avverrà tra le 20.01 e le 01.59. Vengono altresì fatti backup settimanali (con rotazione di un mese) e mensili con rotazione di 6 mesi.

Per garantire la ridondanza dei dati e quindi evitare perdite ingenti di dati, si fa uso anche di backup conservati in cloud grazie alla sottoscrizione di un servizio apposito presso **Amazon AWS**, concordato presso quest'ultimo provider attraverso un documento **SLA**. Questo servizio garantirà un **Backup giornaliero** fatto alle ore 20.00.

Nell'azienda Electroservice viene altresì implementato un servizio di **Business Continuity**, ovvero la capacità dell'azienda di continuare a operare anche in seguito a un evento disastroso. In caso infatti di eventi disastrosi o comunque di guasti presso una macchina, verranno garantite sostituzioni tempestive della macchina su cui stava lavorando il dipendente. Il **Back Office Team** perciò sarà incaricato anche di questo servizio.

AUTENTICAZIONE

Nel mio progetto vi sono vari metodi di autenticazione . La prima forma di autenticazione incontrata è l'autenticazione che avviene per la rilevazione della presenza dei dipendenti nello specifico dei tecnici On Site, mediante **RFID**. Questa forma offre la corrispondenza univoca tra dipendente e Badge RFID. L'altro metodo di autenticazione è il **BLE**, che è utilizzato per lo stesso fine e garantisce l'univocità tra l'**UUID** del **TAG** e il dipendente.

Per quanto concerne la rete Wireless, sarà opportunamente protetta tramite **WPA2** con password condivisa. Verrà utilizzato il server **RADIUS** per autenticare individualmente gli utenti ed identificare quindi anche traffico anomalo o eventuali responsabilità di manomissioni sulla rete in determinati istanti. Il RADIUS sarà utilizzato col WPA2 in **modalità Enterprise**, noto come WPA-802.1X.

Relativamente all'accesso via web al sistema di ticketing da parte del cliente e del personale, viene coinvolto il protocollo **RADIUS** (Remote Authentication Dial-in User Service) un protocollo di livello applicativo che offre funzioni di **AAA** (Authentication, Authorization, Accounting). Queste funzioni offrono oltre che all'autenticazione per entrare nella rete e all'autorizzazione per accedere a specifiche predefinite anche il tracciamento delle attività che l'utente e i dipendenti fanno, offrendo un possibile controllo dei log. Questo protocollo utilizza la tecnica del **TUNNELLING** , adottata per la gestione delle trame EAP di livello 2 che vengono incapsulate su pacchetti **RADIUS**. Dal Server Radius infatti partono due canali, quello dal **SUPPLICANT**, ossia il cliente, che arriva al **NAS** e quello che va dal NAS al Radius. Per il primo tragitto le trame EAP vengono incapsulate in trame MAC, mentre per il secondo tragitto vengono incapsulate in trame **RADIUS**. Lo schema di autenticazione utilizzato nel mio progetto, al fine di ottenere una crittografia forte, sarà l'**EAP-TTLS**, che prevede l'autenticazione reciproca basata su certificati lato server e su password lato client. Il controllo poi sulla porta è delegato al dispositivo di accesso NAS. Durante l'autenticazione sia dei clienti che dei dirigenti che dei tecnici, servirà il supporto di una connessione con protocollo **HTTPS**, la versione sicura del protocollo HTTP basata su tecnologia **SSL/TLS** che garantisce la riservatezza dello scambio di dati anche sensibili tra i client/server. Per gli utenti è già citato nel testo dell'esercizio l'obbligo di un account e relativa registrazione nel sistema, ovviamente garantendo il salvataggio delle password attraverso impronta **SHA2** o **SHA3**.

Il server, dato che pubblicherà sia internamente all'azienda ma soprattutto all'esterno, avrà bisogno di una metodologia per garantire l'autenticazione del dominio tramite un certificato. Verrà perciò utilizzato per questo intento, **LET'S ENCRYPT**. Quest'ultimo si pone l'obiettivo di configurare il server **HTTPS** e ottenere anche automaticamente un certificato attendibile per il browser, senza alcun intervento umano, eseguendo un **agente di gestione** dei certificati sul server Web. L'agente dovrà in un primo luogo dimostrare all'autorità di certificazione che il server Web controlla un dominio, e in secondo luogo, potrà richiedere i certificati per quel dominio. La prima volta che l'agente interagisce con Let's Encrypt, genera una nuova coppia di chiavi e dimostra alla CA di Let's Encrypt che il server controlla uno o più domini. La **CA di Let's Encrypt**, a questo punto, gli presenterà una o più serie di **Sfide** che potrebbero andare dalla presentazione di un record DNS sul dominio di proprietà del server, alla presentazione della risorsa HTTP su un certo **path** all'interno del sito. A questo punto, l'agente attuerà la sfida richiesta dalla CA, la firmerà con la propria chiave privata e la invierà alla CA insieme alla chiave pubblica per decifrarla. Come secondo step, creerà come

richiesto dalla CA, un file in un percorso specificato che verrà prelevato dalla CA. La CA ne controllerà il contenuto e verificherà che esso sia effettivamente il file associato alle credenziali appena scambiate, **certificando che quell'agente controlla quel dominio**. Si verrà a creare perciò una coppia di chiavi che identificherà l'agente(Coppia Autorizzata). A questo punto può avvenire la generazione del certificato. L'agente dovrà generare una coppia RSA di chiavi pubblica e privata associate al dominio e invierà una richiesta di certificato CSR contenente il nome del dominio del server e la chiave pubblica ad esso associata firmati con la chiave privata corrispondente. Firma il CSR appena creato con la chiave privata autorizzata dell'agente. La CA con la firma esterna verificherà l'identità dell'agente autorizzato per quel dominio, con quella interna l'integrità del CSR, rilasciando finalmente un certificato per quel dominio. Ogni 60 giorni però sarà necessario rinnovare il certificato. Let's Encrypt utilizza il protocollo ACME. Dal 1° giugno del 2020 è uscita la seconda versione.

Su un server dell'azienda Electroservice sul quale è presente Mac Os, sarà necessario però installare prima "Homebrew", che gestirà i pacchetti mancanti, e poi dare inizio all'installazione di Let's Encrypt. I comandi per la loro installazione sono i seguenti.

```
brew update
```

```
sudo mkdir /etc/letsencrypt
```

```
sudo mkdir /var/lib/letsencrypt
```

```
sudo mkdir /var/log/letsencrypt
```

```
brew install letsencrypt
```

```
git clone https://github.com/letsencrypt/letsencrypt
```

```
brew upgrade certbot
```

Sarà necessario ora creare delle Directories nascoste. In particolare, sono richieste due directories per ogni website domain che si ha. Nel mio caso, l'azienda Electroservice ne ha solo 1, perciò sarà necessario creare solo 2 directories.

```
mkdir ~/letsencrypt/my_script
```

```
mkdir ~/letsencrypt/my_script/logs
```

```
sudo mkdir /Library/Server/Web/Data/Sites/www.Electroservice.it/.well-known/
```

```
sudo mkdir /Library/Server/Web/Data/Sites/www.Electroservice.it/.well-known/acme-challenge
```

Per ottenere manualmente il certificato iniziale del domain, occorre scaricarlo, convertirlo per il Mac OS, e di poi importarlo.

```
sudo certbot certonly --webroot -w /Library/Server/Web/Data/Sites/www.Electroservice.it -d www.Electroservice.tld -d www.Electroservice.tld
```

```
sudo openssl pkcs12 -export -inkey /etc/letsencrypt/live/your_domain_name.tld/privkey.pem -in  
/etc/letsencrypt/live/www.Electroservice.tld/cert.pem -certfile  
/etc/letsencrypt/live/www.Electroservice.tld/fullchain.pem -out  
/etc/letsencrypt/live/www.Electroservice.tld/letsencrypt_sslcert.p12 -passout  
pass:"Electro_new_challenges345"
```

```
sudo security import /etc/letsencrypt/live/www.Electroservice.tld/letsencrypt_sslcert.p12 -f  
pkcs12 -k /Library/Keychains/System.keychain -P "Electro_new_challenges345" -T  
/Applications/Server.app/Contents/ServerRoot/System/Library/CoreServices/ServerManagerDaem  
on.bundle/Contents/MacOS/servermgrd
```

Una volta ottenuto il certificato, sarà necessario, come detto prima, rinnovarlo ogni 60 giorni, con il seguente comando:

```
sudo certbot certonly --webroot -w /Library/Server/Web/Data/Sites/www.Electroservice.it -n -d  
www.Electroservice.tld.tld -d www.Electroservice.tld
```

ANALISI ED IPOTESI AGGIUNTIVE (INFORMATICA):

La traccia riportata propone la realizzazione di un Database per la gestione del Ticketing di un Help Desk. Per adempiere a tutte le richieste sopraggiunte, il database dovrà essere suddiviso in entità.

Le entità che ho individuato sono cinque. L'entità principale è denominata **Ticket**. Quest'ultima equivale alle richieste di intervento che i clienti fanno nei confronti dell'azienda Electroservice. Consiste in un modulo esplicativo delle problematiche affrontate dal cliente. Il Ticket deve essere sottoscritto da un **Cliente** che costituisce la seconda entità. Il cliente infatti, accedendo o registrandosi al Portale Web, potrà registrare un nuovo Ticket o visionare i Ticket già sottomessi o quelli già chiusi. In questo modo nel database sono presenti solo utenti registrati che rappresentano la tipologia di interesse in quanto sono quelli che richiedono interventi tramite apertura di ticket. Il Ticket, perciò, dopo essere stato sottoscritto dal Cliente, viene preso in carico da un **Tecnico** (terza entità). Il tecnico può essere di due tipi. Il Tecnico dell'Help Desk o il tecnico che si occupa dell'intervento On Site. Invece di creare due entità separate, ho proceduto creandone solo una generale e ho specificato nell'attributo Team di Appartenenza la loro competenza. Il tecnico dell'Help Desk perciò si occuperà dei Ticket, tentando la risoluzione da remoto, se possibile, altrimenti delegherà il Ticket stesso ad un Tecnico facente parte del Team di intervento On Site. Quest'ultimo verrà notificato mediante l'app Telegram come già prestabilito nelle precedenti sezioni dell'elaborato, e attraverso l'app stessa, riceverà l'indirizzo del cliente che richiede l'intervento. I tecnici che si occuperanno dell'intervento On Site lavoreranno sempre in coppia. Il tecnico dovrà quindi effettuare un intervento per verificare e risolvere il problema descritto dal cliente. Il problema potrà essere risolto con uno o più interventi, e per ognuno di questi, il tecnico dovrà compilare un modulo, chiamato Report, dove registrerà tutti gli interventi, i problemi e le verifiche effettuate. Il report sarà compilato sia dal tecnico appartenente al Team HelpDesk, che a quello On Site. Per completezza, nell'entità **Report**, ho messo due nominativi dei tecnici. Se il Report verrà compilato dal tecnico HelpDesk, il secondo nominativo resterà vuoto. Potevo individuare anche l'entità Intervento, ma siccome quando andavo a ristrutturare e a derivare il diagramma, si sarebbe unito con Report, ho preferito fare una sola entità. La loro corrispondenza era infatti di 1 a 1, perciò si può anche evitare di scrivere e unirla direttamente. Infine, ho individuato la quinta entità, **Dirigente**. All'interno dell'azienda Electroservice, infatti, per ogni Team, è riconosciuta una figura dirigenziale che ha il compito di supervisionare il lavoro dei dipendenti facenti parte del Team di sua competenza. Il Dirigente, infatti, dovrà riportare poi eventuali problemi e l'andamento per quanto riguarda il suo team, nella riunione che si terrà ogni venerdì, come esplicito nella sezione organizzazione aziendale.

Una volta identificate ed esplicate le cinque entità ho proceduto nella stesura delle varie associazioni tra quest'ultime, ossia i legami che intercorrono tra le entità. Ho identificato l'associazione che intercorre tra Cliente e Ticket e l'ho denominata "**Sottomettere**". Ho poi individuato l'associazione che lega l'entità Ticket con Tecnico, che prende il nome di "**Gestire**" per poi procedere con l'associazione "**Corrispondere**", che intercorre tra l'entità Ticket e Report. L'associazione che lega le entità Dirigente e Tecnico, è denominata "**Supervisionare**".

Procedendo per step, ho poi definito gli attributi che caratterizzano ogni entità:

- **CLIENTE:** Nome_Cliente, Cognome_Cliente, Email_Cliente, Username_Cliente, Password_Cliente, Indirizzo_Cliente, Telefono_Cliente.
- **TICKET:** Priorita_Cliente, Tipologia_Guasto, Descrizione_Problema, Nominativo_Richiedente, Data_Apertura, Data_Chiusura.
- **TECNICO:** Team_Appartenenza, Nome_Tecnico, Cognome_Tecnico, Telefono_Cellulare, Telefono_Cellulare.
- **REPORT:** Nome_Tecnico1, Nome_Tecnico2, Problema_Risolto, Convalidazione_Cliente, Commento_Cliente, Livello_Soddisfazione, Durata_Intervento.
- **DIRIGENTE:** Nome_Dirigente, Cognome_Dirigente, Team_AppartenenzaD, Username_Dirigente, Password_Dirigente.

Una volta individuati gli attributi, ho determinato anche le loro **Primary Key (PK)**, che seguono tutte lo schema con il suffisso “ID_Nomeentità”.

Trovati tutti i componenti del Database ho dovuto far fronte alla cardinalità delle associazioni e anche alla relativa opzionalità o obbligatorietà. Per questo ho definito le regole di Lettura.

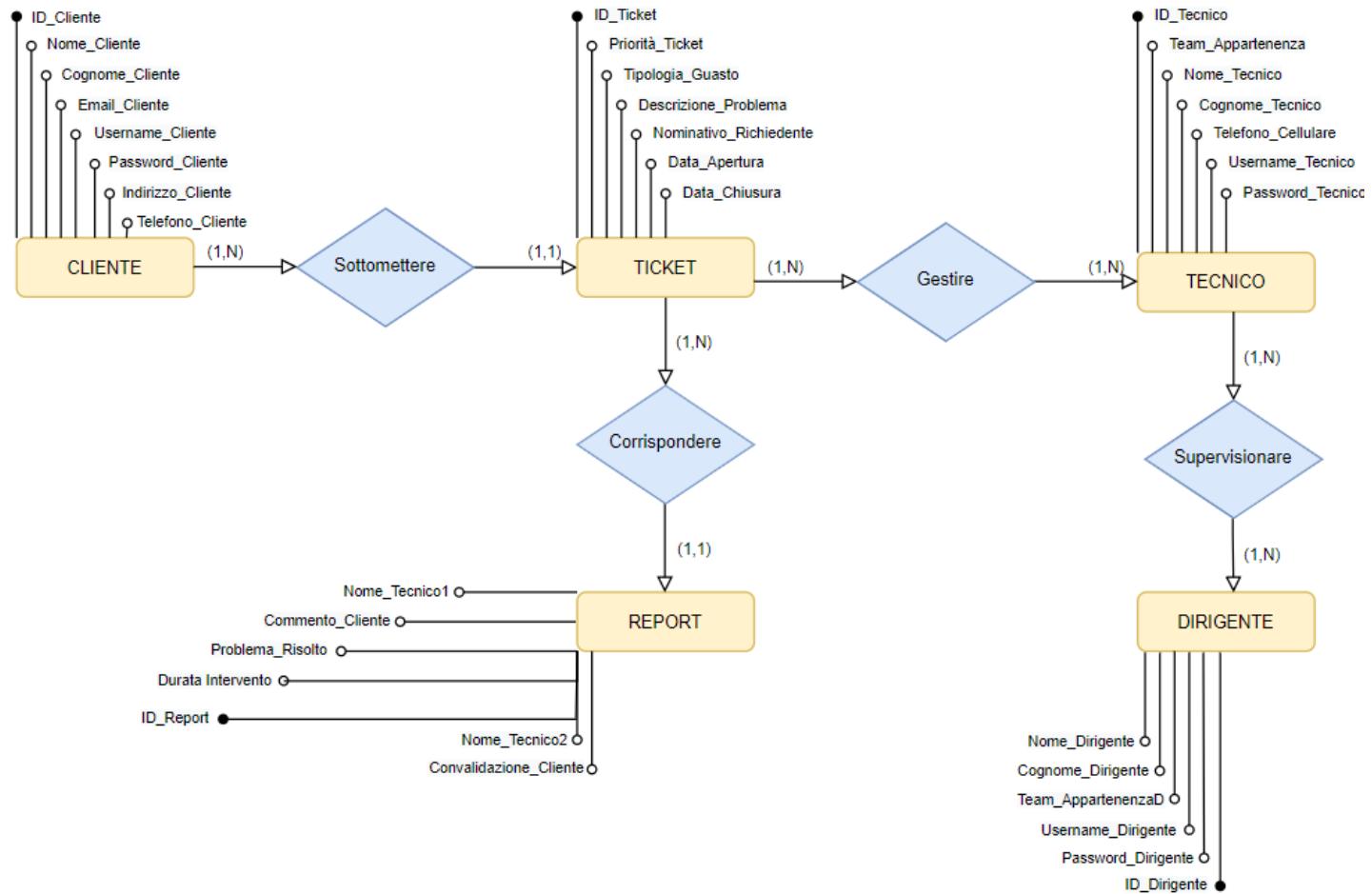
REGOLE DI LETTURA:

- Ogni Cliente deve sottomettere uno o più Ticket.
- Ogni Ticket deve essere sottomesso da un Cliente.
- Ogni Ticket deve essere gestito da uno o più Tecnici.
- Ogni Tecnico deve gestire uno o più Ticket.
- Ad Ogni Ticket deve corrispondere uno o più Report.
- Ogni Report deve corrispondere ad un Ticket.
- Ogni Dirigente deve supervisionare uno o più Tecnici.
- Ogni Tecnico deve essere supervisionato da più Dirigenti.

Nel mio Database ho scelto di avere tutte istanze caratterizzate da obbligatorietà, in quanto, ad esempio, un Cliente, in quanto tale, nel momento in cui si registra al portale, deve richiedere prima o poi almeno un intervento e quindi sottometterà almeno un Ticket. Il Ticket, invece, deve essere necessariamente sottomesso da un solo Cliente. Proseguendo, un Ticket, come anticipato prima, deve essere preso in carico da uno o più tecnici, nel caso in cui richieda un intervento On Site. Il Tecnico, di conseguenza, deve prendere in carico almeno un ticket. Come scritto nella sezione iniziale dell’elaborato, con questa metodologia di registrazione di Ticket, si punta ad un aumento di Ticket gestiti da parte dei Tecnici fino a 15 Ticket giornalieri (totali tra Help Desk e tecnici On Site). Continuando con le regole di lettura, ogni ticket dovrà necessariamente essere caratterizzato da almeno un report, che consentirà di registrare l’intervento fatto dai tecnici sul problema riscontrato dal cliente. Per questo motivo, ogni report dovrà necessariamente corrispondere ad un unico ticket. Ulteriormente, ogni dirigente dovrà supervisionare sui tecnici del suo team ma anche su altri team in caso di necessità (ferie, malattia, affiancamento in caso di dimissioni, pensionamento) al fine di avere sempre sotto controllo la situazione operativa e fornire dati completi e aggiornati nelle riunioni con il CEO su base periodica.

Avendo determinato tutti i punti fondamentali, ho proseguito con la stesura grafica, attraverso l’utilizzo del Diagramma ER e conseguentemente con quello Logico.

DIAGRAMMA ER (ENTITY RELATIONSHIP):



SCHEMA LOGICO:

Dopo aver raffigurato con lo schema ER, ho proceduto alla sua derivazione e alla sua conseguente stesura dello Schema Logico. Quest'ultimo, facendo affidamento sulle Regole di Derivazione, l'ho ricavato utilizzando le seguenti regole, che sono cinque sulle sette totali:

- Ogni entità all'interno dello schema ER diventa una relazione (tabella) dello schema Logico;
- Ogni attributo di un'entità dello schema ER diventa un attributo della relazione nello schema Logico;
- La PK di un'entità dello schema ER diventa la PK della relazione nello schema Logico;
- L'associazione di tipo **1: N**, viene rappresentata aggiungendo, al lato N una Foreign Key, che corrisponde alla chiave primaria dell'altra entità.
- L'associazione **N: N**, così come l'associazione **1:1 a partecipazione parziale-parziale**, si aggiunge una nuova relazione in più a quelle delle due entità, con i suoi attributi e con le PK delle relazioni.

Facendo riferimento a queste regole, ho potuto raffigurare lo schema logico. Queste ultime avranno le PRIMARY KEY e le FOREIGN KEY che seguiranno questo stesso carattere:

- **CLIENTE:** *ID_Cliente*, *Nome_Cliente*, *Cognome_Cliente*, *Email_Cliente*, *Username_Cliente*, *Password_Cliente*, *Indirizzo_Cliente*, *Telefono_Cliente*.
- **TICKET:** *ID_Ticket*, *Priorita_Cliente*, *Tipologia_Guasto*, *Descrizione_Problema*, *Nominativo_Richiedente*, *Data_Apertura*, *Data_Chiusura*, *ID_Cliente*.
- **GESTORE:** *ID_Tecnico*, *ID_Ticket*.
- **TECNICO:** *ID_Tecnico*, *Team_Appartenenza*, *Nome_Tecnico*, *Cognome_Tecnico*, *Telefono_Cellulare*, *Telefono_Cellulare*.
- **REPORT:** *ID_Report*, *Nome_Tecnico1*, *Nome_Tecnico2*, *Problema_Risolto*, *Convalidazione_Cliente*, *Commento_Cliente*, *Livello_Soddisfazione*, *Durata_Intervento*, *ID_Ticket*.
- **DIRIGENTE:** *ID_Dirigente*, *Nome_Dirigente*, *Cognome_Dirigente*, *Team_AppartenenzaD*, *Username_Dirigente*, *Password_Dirigente*.
- **SUPERVISIONAMENTO:** *ID_Dirigente*, *ID_Tecnico*.

Proseguendo nella costruzione del Database HelpDesk, ho creato le tabelle attraverso il linguaggio MySQL.

CREAZIONE TABELLE:

Per la creazione delle tabelle, ho utilizzato, come anticipato, MYSQL, all'interno di un file Php. Di seguito riporterò soltanto le righe che riguardano la creazione della tabella, che sarebbero servite per creare queste tabelle attraverso la Shell.

Mysql -u root

CREATE DATABASE HelpDesk;

use database HelpDesk;

"CREATE TABLE Clienti(

ID_Cliente int NOT NULL AUTO_INCREMENT,

Nome_Cliente VARCHAR(30),

Cognome_Cliente VARCHAR(30),

Email_Cliente VARCHAR(30),

Username_Cliente VARCHAR(30),

Password_Cliente VARCHAR(30),

Indirizzo_Cliente VARCHAR(30),

Telefono_Cliente INT NOT NULL,

PRIMARY KEY (ID_Cliente));

}

CREATE TABLE Tickets(

ID_Ticket int NOT NULL AUTO_INCREMENT,

ID_Cliente int NOT NULL,

Priorita_Ticket VARCHAR(30),

Tipologia_Guasto VARCHAR(30),

Descrizione_Problema VARCHAR(300),

Nominativo_Richiedente VARCHAR(30),

Data_Apertura DATE NOT NULL,

Data_Chiusura DATE NOT NULL,

PRIMARY KEY (ID_Ticket),

```
FOREIGN KEY (ID_Cliente) REFERENCES Clienti(ID_Cliente));
```

```
CREATE TABLE Tecnici(  
    ID_Tecnico int NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    Team_Appartenenza VARCHAR(30),  
    Nome_Tecnico VARCHAR(30),  
    Cognome_Tecnico VARCHAR(30),  
    Username_Tecnico VARCHAR(30),  
    Password_Tecnico VARCHAR(30),  
    Telefono_Cellulare INT NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (ID_Tecnico));
```

```
CREATE TABLE Gestori(  
    ID_Ticket int NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    ID_Tecnico int NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (ID_Ticket, ID_Tecnico),  
    FOREIGN KEY (ID_Ticket) REFERENCES Tickets(ID_Ticket),  
    FOREIGN KEY (ID_Tecnico) REFERENCES Tecnici(ID_Tecnico));
```

```
CREATE TABLE Reports(  
    ID_Report int NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    ID_Ticket int NOT NULL,  
    Nome_Tecnico1 VARCHAR(30),  
    Nome_Tecnico2 VARCHAR(30),  
    Problema_Risolto VARCHAR(30),  
    Convalidazione_Cliente VARCHAR(30),  
    Commento_Cliente VARCHAR(300),  
    Durata_Intervento INT NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (ID_Report),  
    FOREIGN KEY (ID_Ticket) REFERENCES Tickets(ID_Ticket));
```

```
CREATE TABLE Dirigenti(  
    ID_Dirigente int NOT NULL AUTO_INCREMENT,  
    Nome_Dirigente VARCHAR(30),  
    Cognome_Dirigente VARCHAR(30),  
    Team_AppartenenzaD VARCHAR(30),  
    Username_Dirigente VARCHAR(30),  
    Password_Dirigente VARCHAR(30),  
    PRIMARY KEY (ID_Dirigente));
```

```
CREATE TABLE Supervisionamenti(  
    ID_Tecnico int NOT NULL,  
    ID_Dirigente int NOT NULL,  
    PRIMARY KEY (ID_Tecnico, ID_Dirigente),  
    FOREIGN KEY (ID_Tecnico) REFERENCES Tecnici(ID_Tecnico),  
    FOREIGN KEY (ID_Dirigente) REFERENCES Dirigenti(ID_Dirigente));
```

QUERIES:

La traccia, oltre alla richiesta della costruzione del database, richiede di sviluppare due queries, che dovranno:

1. Elencare i Ticket aperti con nome del Cliente, la loro data di apertura e il nome del tecnico/i che li stanno gestendo;
2. Visualizzare il Tempo Medio di Chiusura dei Ticket, completati in un certo intervallo di Tempo Temporale fornito in Ingresso.

Di seguito, riporterò queste funzionalità che ho implementato nel mio sito. Le soluzioni alle query sono:

```
select c.Nome_Cliente, t.Data_Apertura, r.Nome_Tecnico1, r.Nome_Tecnico2  
from tickets t, clienti c, reports r  
where t.Data_Chiusura = '0000-00-00' and c.ID_Clienti = t.ID_Clienti and  
r.ID_Ticket = t.ID_ticket;
```

```
SELECT AVG(Data_Chiusura - Data_Apertura) as media  
FROM Tickets  
WHERE Data_Chiusura != '0000-00-00'  
AND Data_Chiusura BETWEEN '$inizio' AND '$fine'  
AND Data_Apertura BETWEEN '$inizio' AND '$fine';
```

Oltre alle queries richieste dalla traccia, durante l'implementazione del sito ho utilizzato anche altre queries che riporto qui di seguito:

- Query per la verifica della presenza di un Cliente all'interno del database che si sia registrato con delle credenziali specifiche inserite in ingresso (Viene utilizzata ogni qualvolta un cliente effettui il Login all'interno della sua area riservata). Di seguito riporto anche le queries per la verifica del tecnico e del dirigente.

```
SELECT * FROM Clienti WHERE Username_Cliente = '$username' AND Password_Clien  
te = '$password';
```

```
SELECT * FROM Tecnici WHERE Username_Tecnico = '$username' AND Password_Tecni  
co = '$password';
```

```
SELECT * FROM Dirigenti WHERE Username_Dirigente = '$username' AND Password_D  
irigente = '$password';
```

- Questo comando permetterà l'inserimento nel database di un nuovo Ticket, che sarà sottomesso da un cliente attraverso la ricezione dei dati da un form.

```
INSERT INTO `tickets` (`ID_Cliente`, `Priorita_Ticket`, `Tipologia_Guasto`, `Descrizione_Problema`, `Nominativo_Richiedente`, `Data_Apertura`)
VALUES ('$richiedente', '$priorita', '$guasto', '$descrizione', '$richiedente', '$apertura');
```

- Query che consente di ottenere sia ai tecnici che ai dirigenti tutti i dati relativi ai ticket aperti.

```
select * from tickets where Data_Chiusura = '0000-00-00';
```

- Questa query permette di ottenere tutti i dati dei ticket chiusi, sia ai tecnici che ai dirigenti.

```
select * from tickets where Data_Chiusura != '0000-00-00';
```

- La seguente permetterà ad un certo cliente di visionare tutti i ticket sottomessi e già chiusi.

```
select * from tickets where ID_Cliente = '$Usr' and Data_Chiusura != '0000-00-00';
```

- Questa query sarà utilizzata dal cliente per selezionare tutti i dati dei ticket ancora aperti.

```
select * from tickets where ID_Cliente = '$Usr' and Data_Chiusura = '0000-00-00';
```

- Questo comando SQL consente la chiusura del ticket da parte del cliente, aggiornando la data di chiusura del ticket con una data inserita in ingresso.

```
UPDATE Tickets set Data_Chiusura = '$chiusura' where ID_Ticket = '$ticket';
```

- I seguenti comandi consentiranno l'inserimento nel database e quindi la registrazione di un nuovo cliente, un nuovo tecnico o un nuovo dirigente, a seconda dei dati forniti in ingresso attraverso il form. Di seguito riporto tutti e tre i comandi di inserimento.

```
insert into dirigenti(Nome_Dirigente, Cognome_Dirigente, Team_AppartenenzaD, Username_Dirigente, Password_Dirigente)
values('$name', '$surname', '$team', '$username', '$password');
```

```
insert into clienti(Nome_Cliente, Cognome_Cliente, Email_Cliente, Username_Cliente, Password_Cliente, Indirizzo_Cliente, Telefono_Cliente)
values('$name', '$surname', '$email', '$username', '$password', '$address', '$number');
```

```
insert into tecnici(Team_Appartenenza, Nome_Tecnico, Cognome_Tecnico, Username_Tecnico, Password_Tecnico, Telefono_Cellulare)
values('$team', '$name', '$surname', '$username', '$password', '$number');
```

- Questo comando disciplinerà l'inserimento di un nuovo Report nel database dell'azienda, a seguito di aver ricevuto i dati attraverso un form compilato dai Tecnici.

```
INSERT INTO `Reports` (`ID_Ticket`, `Nome_Tecnico1`, `Nome_Tecnico2`, `Problema_Risolto`, `Convalidazione_Cliente`, `Commento_Cliente`, `Durata_Intervento`)
VALUES ('$ticket', '$tecnico1', '$tecnico2', '$problem', '$convalidazione', '$commento', '$durata');
```

- Questo comando permetterà ad un certo utente di selezionare i reports legati ad un determinato ticket.

```
select * from Reports where ID_Ticket = '$Usr';
```

- Comandi che servono ad aggiornare il report compilato dal Tecnico. I clienti infatti, attraverso questi due comandi inseriranno nei report la convalida del Report ed un commento di feedback, utile appunto per la misurazione della Costumer Satisfaction.

```
UPDATE Reports set Convalidazione_Cliente = '$convalida' where ID_Report = '$report';
```

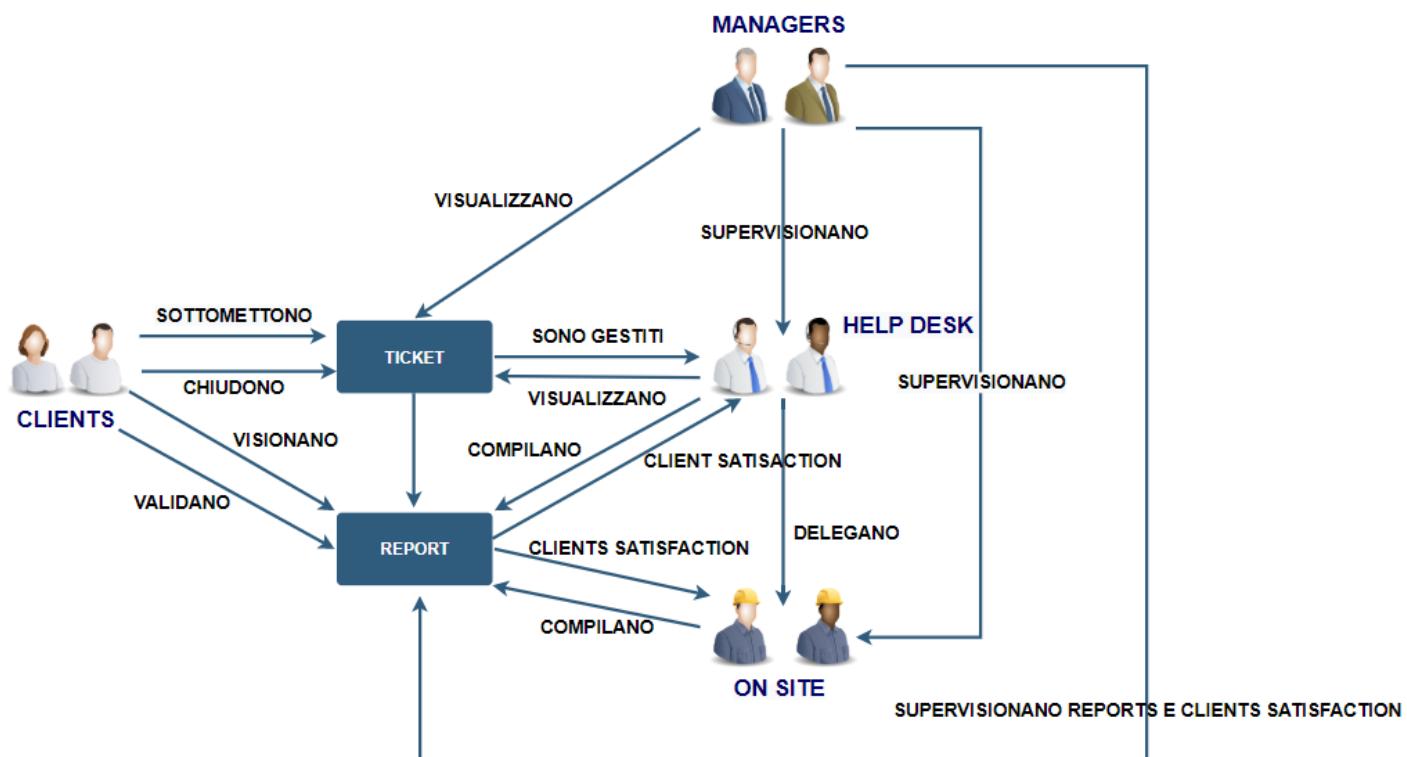
```
UPDATE Reports set Commento_Cliente = '$commento' where ID_Report = '$report';
; 
```

IMPLEMENTAZIONE SITO:

Come ultima richiesta della traccia, c'era l'implementazione del sito dell'Help Desk che ho implementato nel rispetto dei requisiti forniti e in linea con gli obiettivi di crescita dell'azienda che intende espandersi su base nazionale e internazionale, motivo per il quale il sito è completamente in inglese. Dal punto di vista estetico ho scelto l'utilizzo del colore arancione, poiché in ambito "Marketing", corrisponde a Gentilezza, Allegria e Fiducia ed è pertanto completamente in linea con la volontà dell'azienda di dedicare massima attenzione ai suoi clienti. Essendo il portale web il principale strumento di contatto tra i clienti e l'azienda la componente estetica ha un valore fondamentale e il suo accesso e utilizzo semplice è garanzia di soddisfazione dei clienti Electroservice.

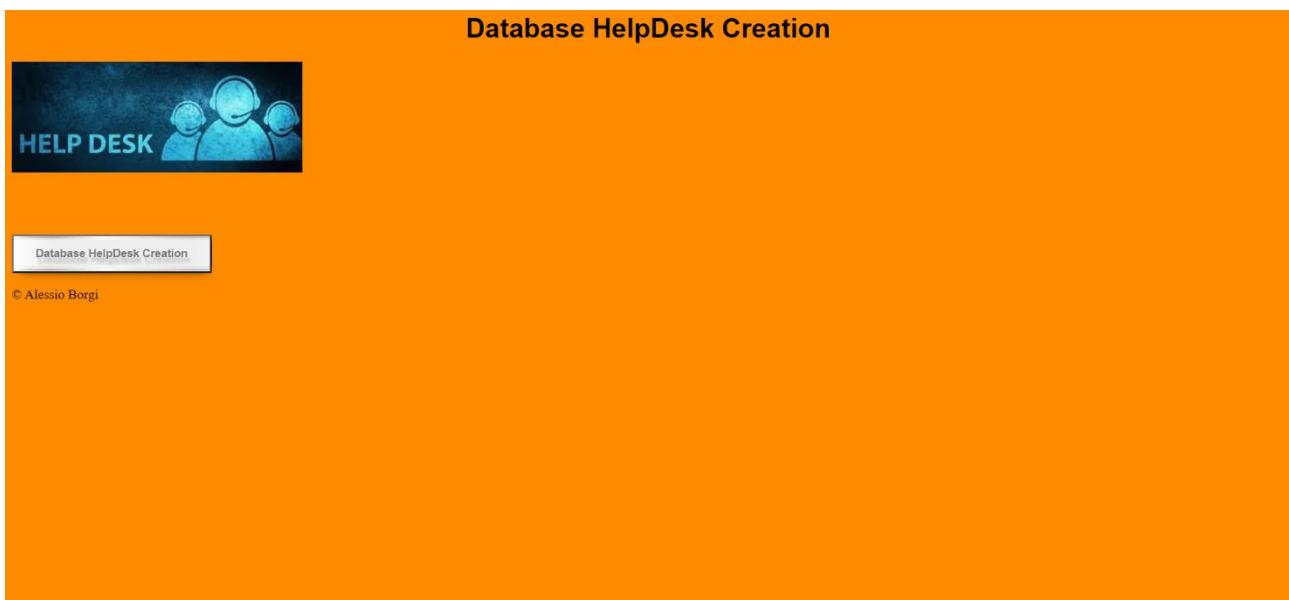
Il sito si compone di 3 interfacce differenti, **una per i clienti, una per i tecnici e una per il corpo dirigenziale**. Di seguito, spiegherò passo per passo le funzionalità del suddetto sito.

Al fine di introdurre il processo di gestione dei ticket, la modalità di utilizzo del sito da parte delle varie entità create ritengo opportuno aggiungere il seguente diagramma che facilita la comprensione di quanto verrà esposto successivamente.

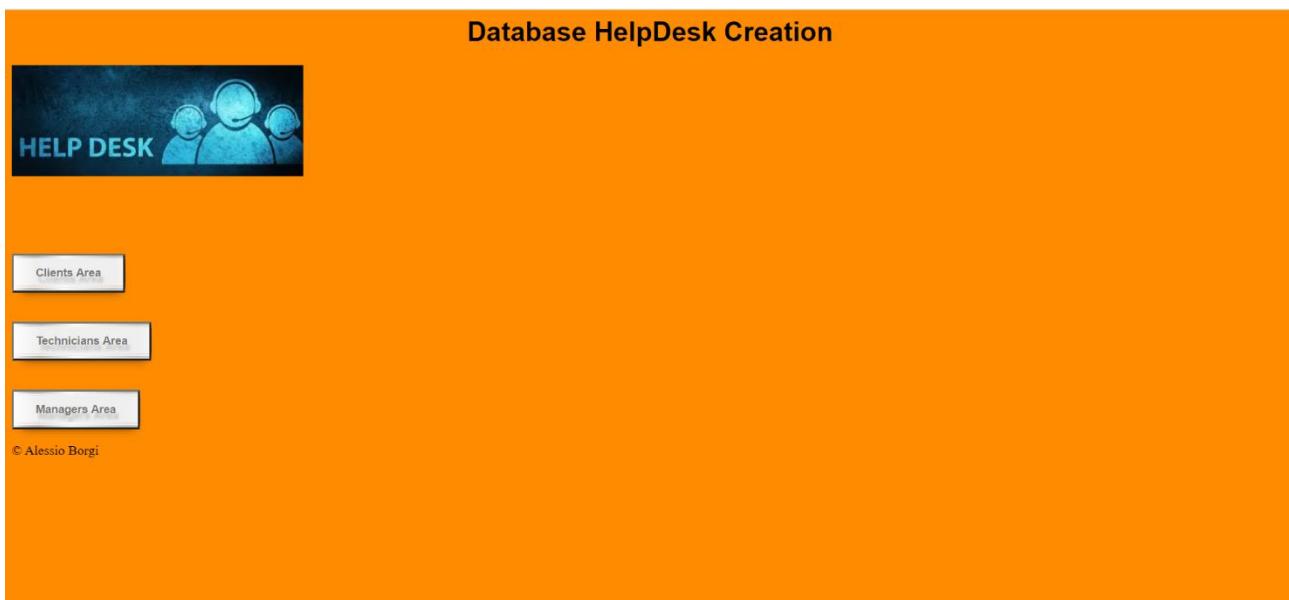


CREAZIONE DATABASE HELPDESK:

Questa fase iniziale, che avviene una sola volta ed è precedente alla creazione del sito, corrisponde alla creazione del database e si suddivide in due schermate.



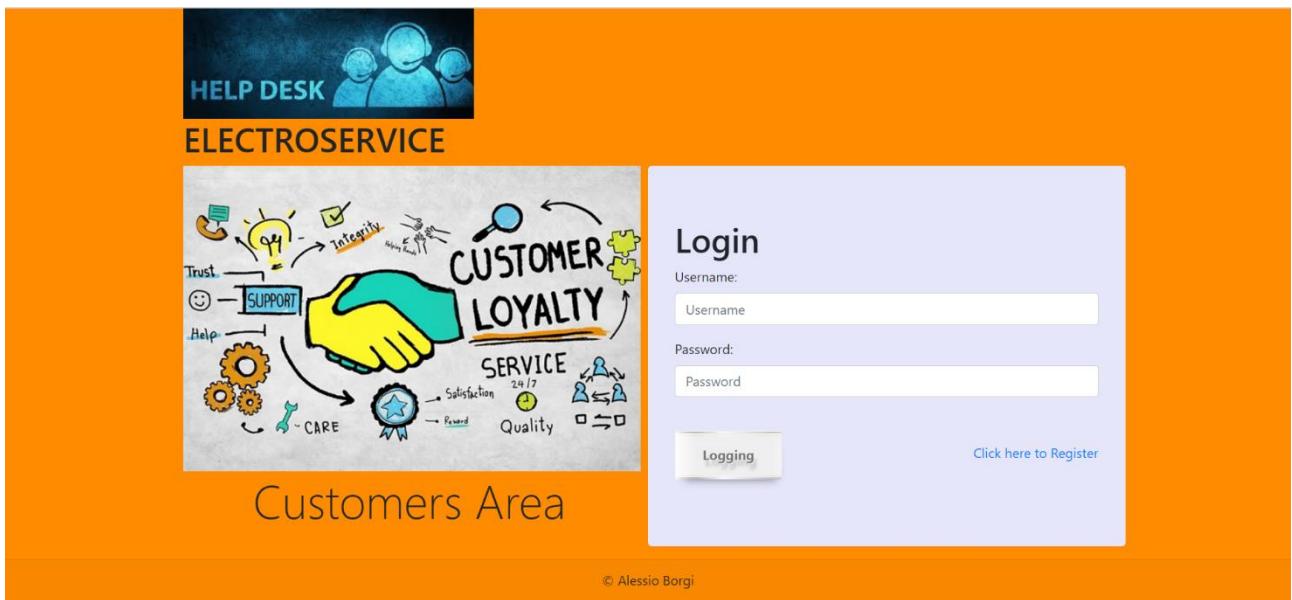
A seguito della pressione del Bottone “Database HelpDesk Creation”, avverrà la creazione del database e la conseguente allocazione delle sue tabelle. Nella schermata successiva, dopo l'avvenuta pressione di uno dei bottoni , si avrà la possibilità di andare su una delle tre interfacce predisposte per i Clienti, Tecnici e Dirigenti.



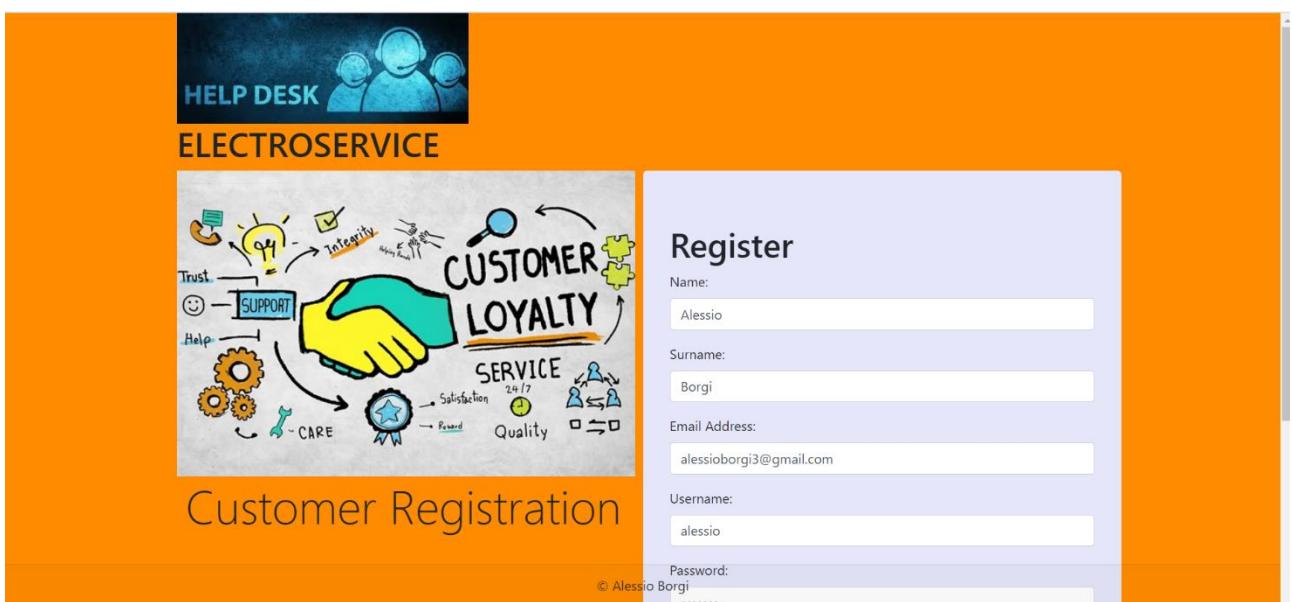
Dopo l'avvenuta pressione di uno dei bottoni, ci si potrà dirigere sulle interfacce. Chiaramente ogni Cliente, ogni Dipendente e ogni Dirigente, questa fase iniziale non la vedranno mai. La loro piattaforma di accesso, per ognuna delle tre categorie, sarà rappresentata dalle interfacce che seguono che saranno riportate nel seguente ordine: Clienti, Tecnici e Dirigenti.

INTERFACCIA CLIENTE:

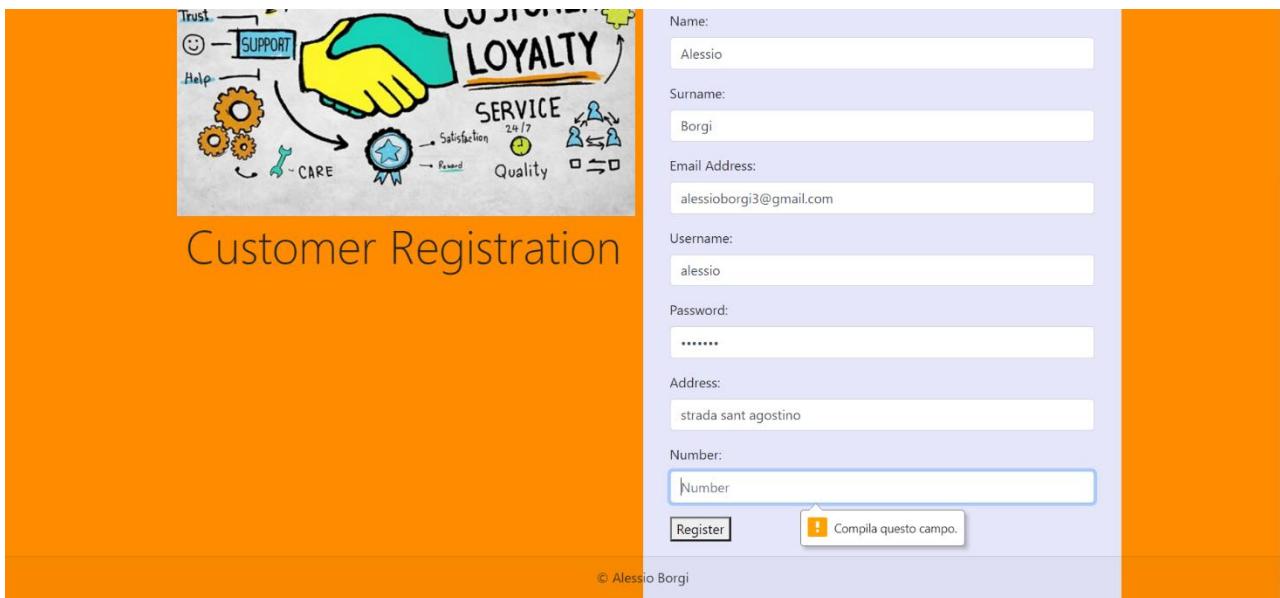
Dopo la pressione del Bottone “Clients Area” sarà visualizzata la seguente schermata. Questa schermata, come già detto in precedenza, sarà la schermata di accesso iniziale che ogni cliente dell’azienda Electroservice visualizzerà.



Dalla schermata sopra, il Cliente potrà compiere due azioni: accedere all’area riservata dei clienti (se già registrato) o procedere con la registrazione. A seguito della registrazione, il cliente sarà comunque direzionato su questa schermata nuovamente. Di seguito, saranno visualizzate le schermate riguardanti la Registrazioni, riservate ad un nuovo Cliente che vorrà usufruire dei servizi Electroservice.



Arrivato in questa schermata, il Cliente dovrà effettuare la registrazione. È richiesta la compilazione di tutti i campi per confermare l'avvenuta registrazione, come visualizzato dalla seguente schermata.

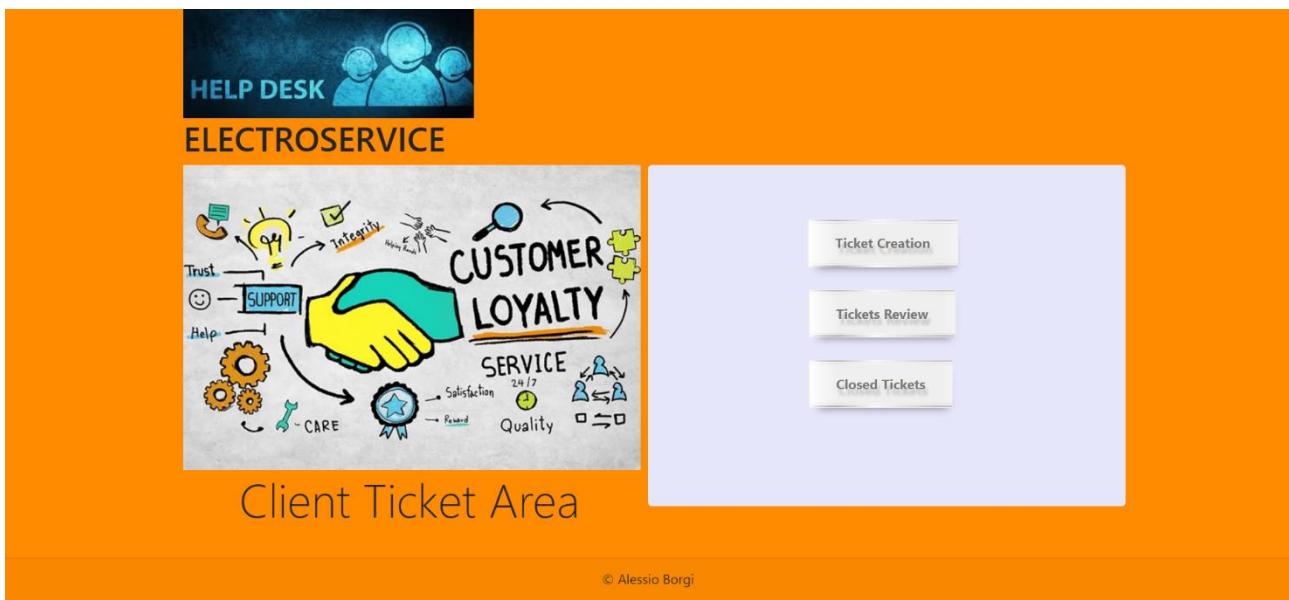


The image shows a registration form titled "Customer Registration". On the left, there is a decorative graphic featuring a handshake between two hands, surrounded by icons related to customer service: a gear labeled "CARE", a gear labeled "Help", a gear labeled "Support", a smiley face, a star, a clock labeled "24/7", and a person icon. The word "LOYALTY" is prominently displayed in the center of the graphic. Below the graphic, the title "Customer Registration" is centered. To the right of the title is a form with the following fields:

- Name: Alessio
- Surname: Borgi
- Email Address: alessioborgi3@gmail.com
- Username: alessio
- Password: (redacted)
- Address: strada sant agostino
- Number: (redacted) Number

Below the form are two buttons: "Register" and a yellow button with an exclamation mark containing the text "Compila questo campo." A copyright notice "© Alessio Borgi" is at the bottom left of the form area.

Come spiegato in precedenza, il cliente sarà direzionato nella pagina di Login. Una volta inserite le credenziali (Username e Password), il cliente visualizzerà la seguente schermata.



Arrivati a questa schermata, il Cliente avrà tre Opzioni: Sottomettere un nuovo Ticket, e quindi richiedere un intervento dal personale tecnico di Electroservice, Visionare i Ticket da lui sottomessi ancora aperti e vedere i Ticket da lui sottomessi chiusi. Spiegherò le seguenti funzionalità nel seguente ordine: Creazione Ticket, Visionare Ticket Aperti e Visionare Ticket Chiusi.

Iniziamo con la prima Funzionalità che si attiva con la pressione del bottone “Ticket Creation”.

The screenshot shows the Electroservice Help Desk interface. At the top left is a logo for "HELP DESK ELECTROSERVICE" featuring three stylized human figures. Below the logo is a decorative graphic titled "CUSTOMER LOYALTY" with various icons related to service, support, and satisfaction.

Tickets Area:

New Ticket:

- Ticket Priority: Low
- Fault Type: Elevator Hardware
- Problem Description: Problem Description (empty text area)
- Client Name: © Alessio Borgi 1

The screenshot shows the same Help Desk interface as above, but with a visible problem description in the "Problem Description" field of the "New Ticket" form.

Tickets Area:

New Ticket:

- Ticket Priority: Low
- Fault Type: Elevator Hardware
- Problem Description: The Elevator Does not work.
- Client Name: 1
- Ticket Opening: 11/06/2020
- Buttons: Register, Close

© Alessio Borgi

In questa sezione, il Cliente riporta le informazioni relative al problema riscontrato. Potrà scegliere la priorità di richiesta di intervento, la tipologia del guasto, potrà fornire i dettagli del problema per quanto di sua conoscenza e competenza, il presunto guasto e inserire la data del ticket, che dal momento in cui il Cliente lo sottometterà, rappresenterà l'apertura ufficiale del Ticket. Sarà anche visualizzato automaticamente l'ID del Cliente nel Form di compilazione.

Una volta sottomesso il Ticket, il Cliente sarà direzionato direttamente nella schermata di login.

Procedendo nella descrizione delle funzioni che sono riservate al cliente, la successiva corrisponde alla Visualizzazione dei Ticket Aperti afferenti al cliente stesso e che si attiva con la pressione del bottone **"Tickets Review"**.



ELECTROSERVICE Clients Ticket Summary Area

[Back](#)

| Ticket ID | Cliente ID | Ticket Priority | Fault Type | Problem Description | Open Date | Closure Date | Reports | Closure Data Settings |
|-----------|------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------|-------------------------|------------------------------|
| 1 | 1 | Low | Ascensore Hardware | The Elevator Does not work. | 2020-06-11 0000-00-00 | | Reports | Closure Data |

© Alessio Borgi

Arrivato in questa schermata, il Cliente potrà visualizzare i suoi Ticket ancora aperti. In questa sezione potrà anche direzionarsi anche in ulteriori due schermate. Premendo sul Bottone “**Reports**”, potrà visualizzare tutti i Reports che i Tecnici hanno compilato, che siano dell’HelpDesk o del Team On Site. Premendo invece sul Bottone “**Closure Date**”, il cliente, se soddisfatto e se ritiene che l’intervento o i vari interventi effettuati dai tecnici siano stati soddisfacenti ed abbiano risolto il problema, potrà avviare il processo di chiusura del Ticket. Da questa schermata, inoltre, il cliente potrà tornare alla schermata precedente, tramite la pressione del bottone “**Back**”. Seguiranno, di seguito, le schermate dei Report sottoscritti e della Chiusura del Ticket. Nella schermata successiva sarà presente un report per spiegare e visualizzare l’avvenuto intervento del tecnico. Come sarà sottomesso il Report, sarà spiegato nella sezione Tecnico.



ELECTROSERVICE HelpDesk Report Summary Area

[Back](#)

| Report ID | Ticket ID | Technician1 Name | Technician2 Name | Problem Solved | Client Validation | Client Comment | Time To Fix | Report Validations |
|-----------|-----------|------------------|------------------|----------------|-------------------|----------------|-------------|----------------------------|
| 1 | 1 | Alessio Borgi | Claudio Salvati | Yes | | | 4 | Validation |

© Alessio Borgi

In questa schermata è possibile visualizzare tutti i reports che i tecnici hanno sottoscritto per il rispettivo ticket. È anche possibile, attraverso la pressione del pulsante “**Validation**”, validare il report, esprimendo anche un giudizio sull’intervento effettuato dal tecnico. Questa parte sarà molto importante per i dirigenti, che avranno un riscontro diretto e dovranno gestire la **CUSTOMER SATISFACTION**. A seguire, la schermata di validazione del report.

HELP DESK

ELECTROSERVICE

The diagram illustrates the factors contributing to customer loyalty. A central handshake is surrounded by various icons and labels. At the top left is a lightbulb labeled 'Integrity'. To the right is a magnifying glass over puzzle pieces labeled 'CUSTOMER LOYALTY'. Below the handshake are icons for 'Help' (a gear), 'CARE' (a bone), 'Satisfaction' (a star), 'Reward' (a ribbon), 'Quality' (a checkmark), and 'Service' (a 24/7 clock). Arrows point from these labels to the handshake, which is also connected to a 'Support' icon.

Validation Area

Report Validation

Client Validation: Yes

Client Comment: I am really satisfied.

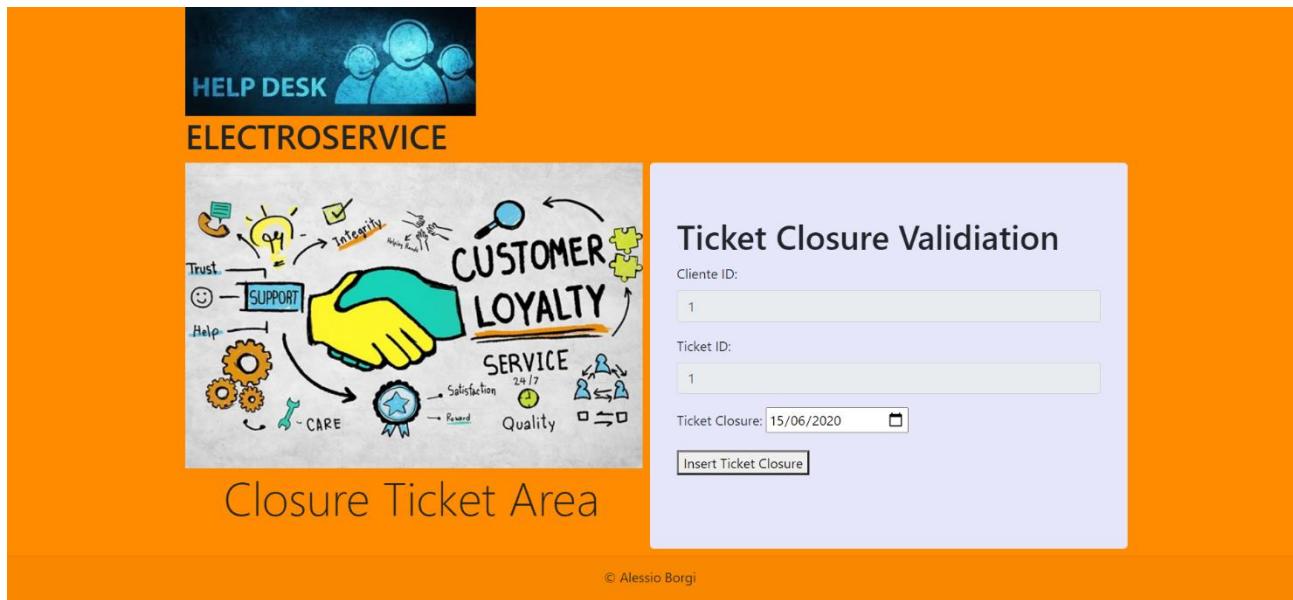
Ticket ID: 1

Report ID: 1

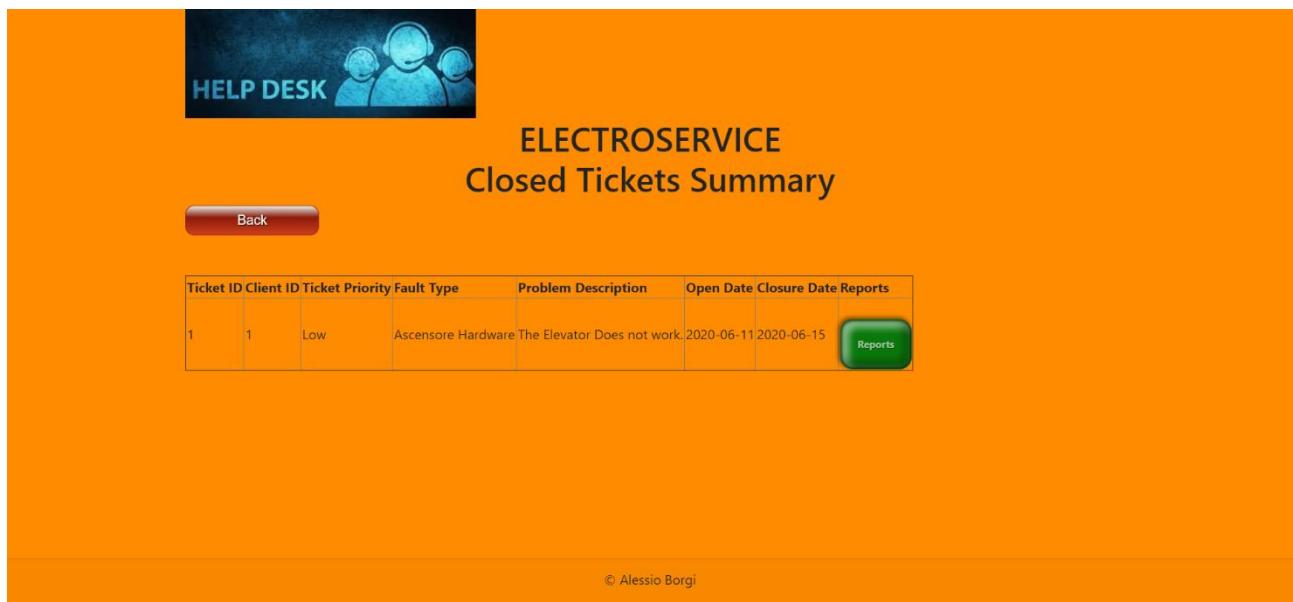
Report Validation

© Alessio Borgi

Ritornando alla schermata di visualizzazione dei ticket aperti, si può anche premere il pulsante “**Closure Date**”. In questa schermata è possibile chiudere definitivamente il Ticket. Quest’azione infatti, così come l’apertura del ticket, è riservata al cliente stesso. Sarà possibile infatti chiudere il Ticket, inserendo la data di chiusura.



Una volta che sarà inserita la data di chiusura del Ticket, quest’ultimo sarà possibile visionarlo soltanto nella sezione “**Closed Tickets**” e non più nella sezione “**Ticket Review**”. Accedendo alla suddetta sezione perciò il cliente troverà la seguente schermata.



Da questa schermata, il cliente potrà visualizzare l’elenco dei ticket sottomessi e già chiusi. Inoltre, può anche visionare i Reports correlati ad ognuno di loro. La schermata successiva mostra l’elenco dei reports correlati al ticket chiuso della schermata precedente.



ELECTROSERVICE HelpDesk Report Summary Area

[Back](#)

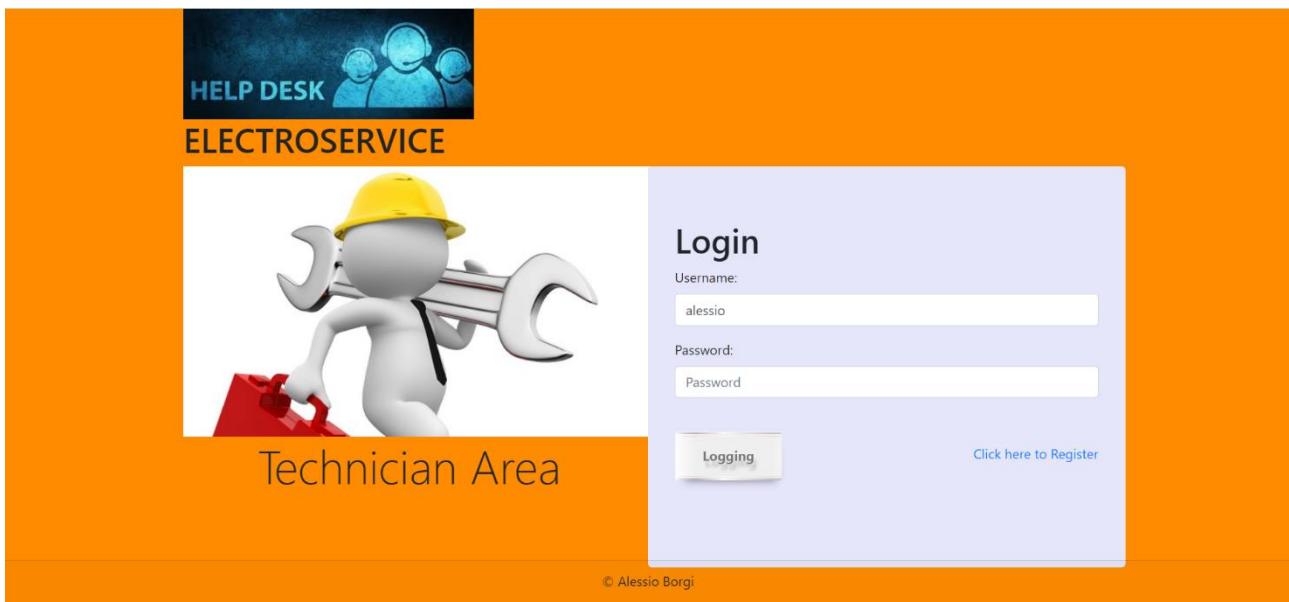
| Report ID | Ticket ID | Technician1 Name | Technician2 Name | Problem Solved | Client Validation | Client Remark | Time To Fix |
|-----------|-----------|------------------|------------------|----------------|-------------------|------------------------|-------------|
| 1 | 1 | Alessio Borgi | Claudio Salvati | Yes | Yes | I am really satisfied. | 4 |

© Alessio Borgi

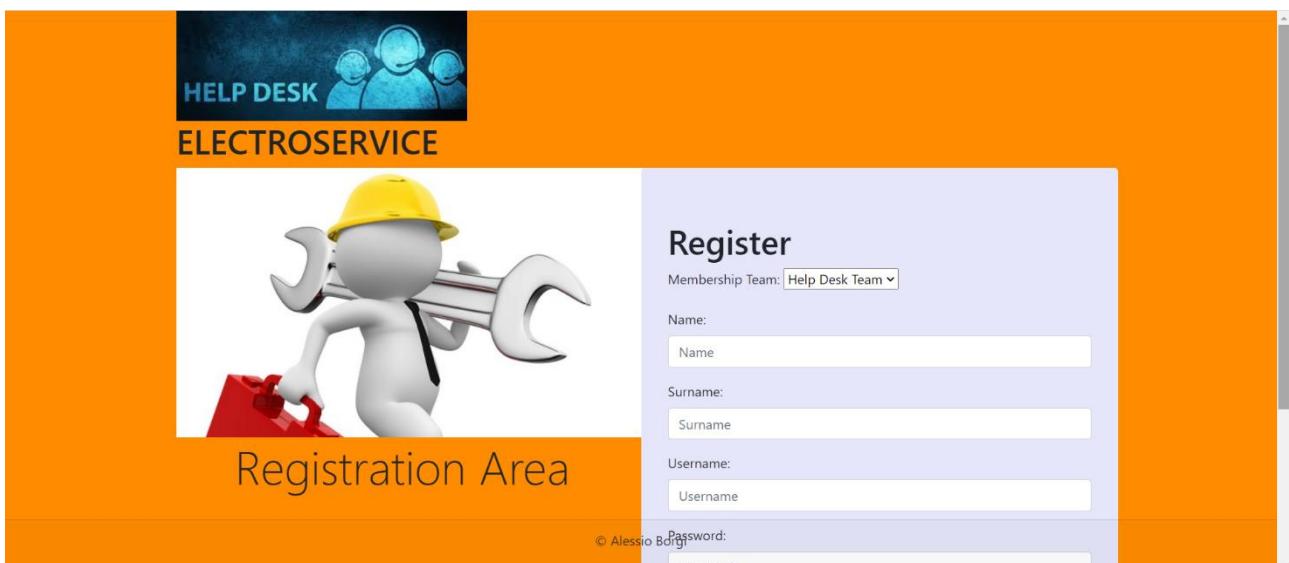
In questa schermata si possono vedere tutti i report convalidati.

INTERFACCIA TECNICO:

Dopo la pressione del Bottone “**Technicians Area**” sarà visualizzata la seguente schermata riservata all’accesso iniziale per i tecnici dell’azienda Electroservice.



Da questa schermata, come nel caso della sezione Clienti, sarà possibile accedere direttamente all’area tecnici o registrarsi. Cliccando su “**Click Here to Register**”, si visualizzerà la seguente schermata.





Registration Area

Register

Membership Team: Help Desk Team ▾

Name: Alessio

Surname: Borgi

Username: alessio

Password: *****

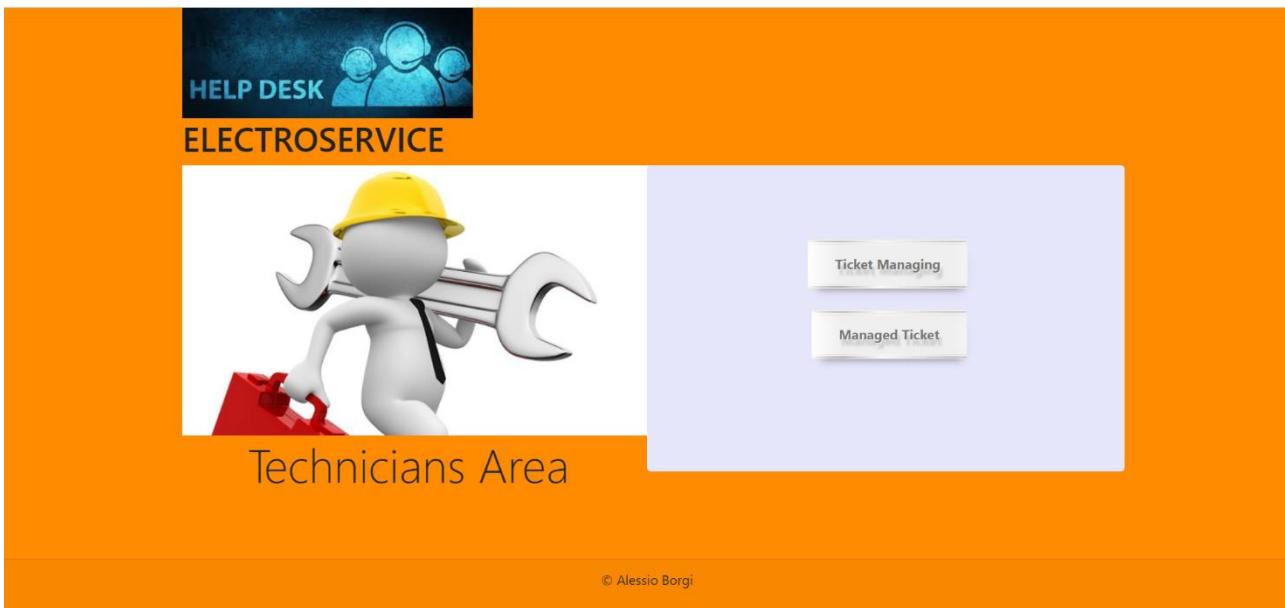
Number:

! Compli questo campo.

© Alessio Borgi

Anche in questo caso sarà necessario inserire tutti i campi per registrarsi. Una volta effettuato l'accesso si verrà direzionati sulla schermata di accesso e si potrà accedere mediante le credenziali.

Dopo l'accesso, i tecnici visioneranno questa schermata.



Il Tecnico, appena entrato nell'area riservata, potrà o iniziare a gestire un Ticket, o visualizzare i ticket che ha gestito e che sono chiusi. Andrò a spiegare prima il caso in cui voglia gestire dei nuovi Ticket e poi tratterò l'altro caso. Sottolineo, che ora si troverà un secondo ticket appena sottomesso dal cliente, in quanto il ticket prima affrontato nella sezione della schermata clienti è già stato chiuso.

ELECTROSERVICE Clients
Ticket Summary Area

Back

| Ticket ID | Clients ID | Ticket | Priority | Fault Type | Problem Description | Open Date | Closure Date | Reports |
|-----------|------------|--------|--------------------|--|-----------------------|-----------|--------------|---------|
| 2 | 1 | Low | Ascensore Hardware | There is a Big problem in the Elevator Hardware. | 2020-06-13 0000-00-00 | | | Reports |

© Alessio Borgi

Nella schermata di gestione dei Ticket Aperti, i tecnici potranno leggere le problematiche rilevate dai clienti. Decidendo di prendere in carico un ticket, interverranno prontamente e successivamente dovranno accedere su “**Reports**”. A questo punto si troveranno la seguente schermata.

ELECTROSERVICE

Technicians Reports

Add Report

Review Report

© Alessio Borgi

Da tale schermata si può o visionare i Report di interventi già effettuati, e quindi vedere a che punto è la situazione del guasto/problema, attraverso il Bottone “**Review Report**” oppure sottomettere un nuovo Report.

Accedendo alla schermata “**Add Report**” il tecnico troverà quanto segue:



ELECTROSERVICE



Add Report Insertion Area

New Report

Technician1 Name:

Technician2 Name:

Problem Solved:

Client Convalidation:

Client Comment:

© Alessio Borgi



Add Report Insertion Area

Claudio Salvati

Problem Solved:

Client Convalidation:

Client Comment:

Ticket ID:

Time To Fix:

© Alessio Borgi

In questo modo sarà possibile per il tecnico registrare un modulo di intervento, il cosiddetto Report. I campi **“Client Validation”** e **“Client Comment”** non sono editabili in quanto spetterà al Cliente farlo nella sezione già spiegata di Convalidazione del Report. Una volta avvenuta la registrazione del Report, il tecnico sarà direzionato nell’area login.

Ritornando alla sezione iniziale e cliccando sul bottone **“Managed Ticket”** si arriverà invece alla seguente schermata che visualizzerà l’elenco completo di tutti i ticket già gestiti e chiusi.



ELECTROSERVICE Clients Closed Ticket Area

Back

| Ticket ID | Cliente ID | Ticket Priority | Fault Type | Problem Description | Open Date | Closure Date | Reports |
|-----------|------------|-----------------|--------------------|-----------------------------|------------|--------------|----------------|
| 1 | 1 | Low | Ascensore Hardware | The Elevator Does not work. | 2020-06-11 | 2020-06-15 | Reports |

© Alessio Borgi

Cliccando sul tasto “**Reports**”, sarà possibile visualizzare tutti i Reports degli interventi effettuati correlati con quel Ticket.



HelpDesk ELECTROSERVICE Report Summary Area

Back

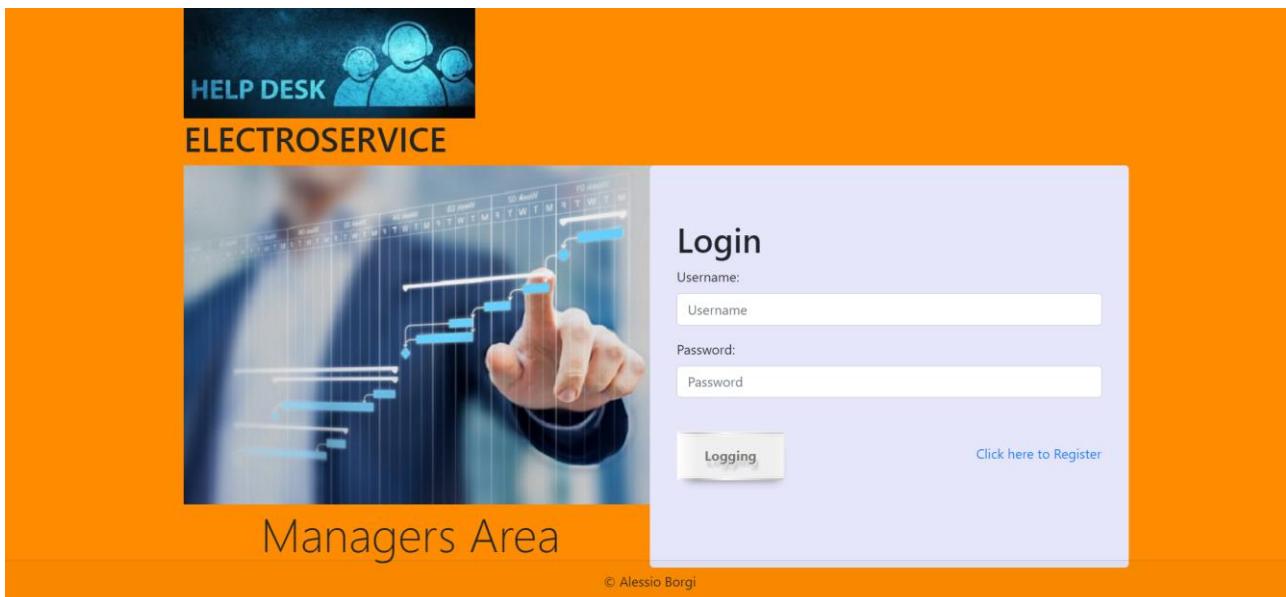
| Report ID | Ticket ID | Technician1 Name | Technician2 Name | Problem | Solved | Client Validation | Client Comment | Time To Fix |
|-----------|-----------|------------------|------------------|---------|--------|-------------------|------------------------|-------------|
| 1 | 1 | Alessio Borgi | Claudio Salvati | Yes | Yes | | I am really satisfied. | 4 |

© Alessio Borgi

INTERFACCIA DIRIGENTE:

Come ultima interfaccia, ho sviluppato l'area Dirigenziale. Quest'ultima l'ho creata appositamente per visualizzare le queries che venivano evidenziate nel testo. I Dirigenti di Electroservice, infatti, devono avere una panoramica generale sia sul lavoro dei tecnici, sulla CUSTUMER SATISFACTION e sul tempo medio di chiusura dei ticket, immettendo una data come range di ricerca.

L'interfaccia dirigenziale, dalla pagina di creazione del database, è accessibile tramite la pressione del tasto “**Managers Area**”. L'interfaccia che seguirà sarà la pagina iniziale che i dirigenti incontreranno quando dovranno supervisionare sul lavoro dei teams.



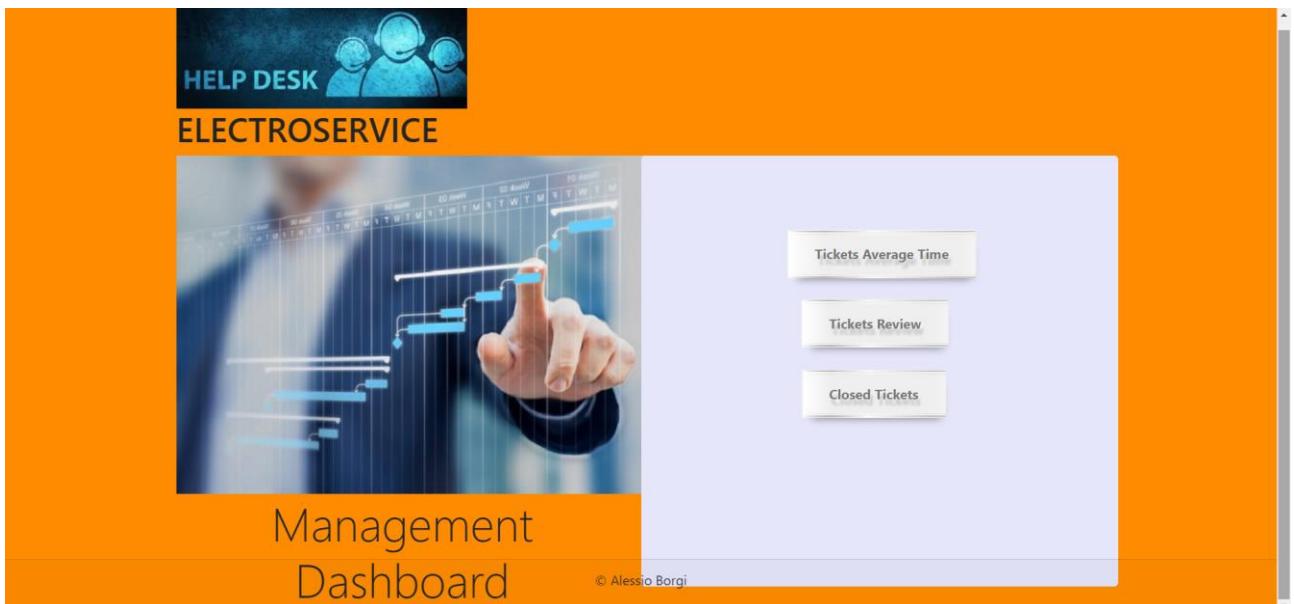
L'area login dei Dirigenti consentirà, così come nelle altre interfacce, di effettuare l'accesso all'interno dell'area riservata o di registrarsi. Se il dirigente dovrà registrarsi si troverà visualizzata questa schermata.





The screenshot shows a registration form titled "Manager Registration". At the top left is a logo for "ELECTROSERVICE" with a "HELP DESK" icon above it. The main title "Manager Registration" is centered at the bottom of the header. The form itself is titled "Register" and includes a dropdown for "Membership Team" set to "Help Desk Team". It has fields for "Name" (Alessio), "Surname" (Borgi), "Username" (Username), and "Password" (with a placeholder "Compila questo campo." and a masked password). A "Register" button is at the bottom. A copyright notice "© Alessio Borgi" is at the very bottom.

Proprio come le altre interfacce, affinché la registrazione vada a buon fine, occorre inserire necessariamente tutti i dati. Una volta registrati, i dirigenti verranno direzionati nell'area login. I dirigenti, una volta effettuato l'accesso, potranno accedere al menù di supervisione che avrà la seguente schermata.



Il Dirigente potrà effettuare tre azioni: Visionare tutti i ticket chiusi e i corrispettivi ticket correlati, visionare tutti i ticket aperti e i report effettuati e, inserendo un range di ricerca, calcolare il tempo medio di chiusura dei ticket nell'arco temporale richiesto.

Il Dirigente, accedendo ai Ticket chiusi, tramite il bottone “**Closed Tickets**” visualizzerà la seguente schermata.



ELECTROSERVICE Closed Tickets Summary

Back

| Ticket ID | Client ID | Ticket Priority | Fault Type | Problem Description | Open Date | Closure Date | Reports |
|-----------|-----------|-----------------|--------------------|-----------------------------|------------|--------------|----------------|
| 1 | 1 | Low | Ascensore Hardware | The Elevator Does not work. | 2020-06-11 | 2020-06-15 | Reports |

© Alessio Borgi

Questa schermata gli offrirà la possibilità di visionare l'elenco completo dei ticket chiusi. Cliccando su “**Reports**”, potrà anche visionare i report correlati.



ELECTROSERVICE HelpDesk Report Summary Area

Back

| Report ID | Ticket ID | Technician1 Name | Technician2 Name | Problem | Solved | Client Validation | Client Remark | Time To Fix |
|-----------|-----------|------------------|------------------|---------|--------|------------------------|---------------|-------------|
| 1 | 1 | Alessio Borgi | Claudio Salvati | Yes | Yes | I am really satisfied. | 4 | |

© Alessio Borgi

Ritornando al menù di gestione dei dirigenti, il Dirigente, accedendo ai Ticket aperti, tramite il bottone “**Tickets Review**” visualizzerà la seguente schermata. Questa schermata visualizza ciò che era richiesto dalla traccia, la prima Query.



ELECTROSERVICE Opened Ticket Summary

Back

| Ticket ID | Client ID | Ticket Priority | Fault Type | Problem Description | Open Date | Closure Date | Reports |
|-----------|-----------|-----------------|--------------------|--|-----------------------|--------------|-------------------------|
| 2 | 1 | Low | Ascensore Hardware | There is a Big problem in the Elevator Hardware. | 2020-06-13 0000-00-00 | | Reports |

© Alessio Borgi

Anche in questo caso potrà visionare i reports degli interventi effettuati fino ad allora.



ELECTROSERVICE HelpDesk Report Summary Area

Back

| Report ID | Ticket ID | Technician1 Name | Technician2 Name | Problem Solved | Client Validation | Client Remark | Time To Fix |
|-----------|-----------|------------------|------------------|----------------|-------------------|---------------|-------------|
| 2 | 2 | Alessio Borgi | Claudio Salvati | Yes | | | 5 |

© Alessio Borgi

Ritornando al menù di gestione dei dirigenti, il Dirigente, accedendo alla sezione che calcola la media di chiusura di un ticket, tramite il bottone “**Tickets Average Time**” visualizzerà la seguente schermata. Questa schermata visualizzerà la richiesta della seconda query della traccia.

The screenshot shows a management dashboard for a help desk. At the top left is a logo for "HELP DESK ELECTROSERVICE" featuring three stylized blue human figures wearing headsets. Below the logo is a large, semi-transparent background image of a hand pointing at a digital screen displaying a Gantt chart or timeline. Overlaid on this image is the text "Management Dashboard". To the right of the image is a white rectangular search form titled "Average Time". It contains two input fields: "Search Start Date" with the value "06/06/2020" and "Search End Date" with the value "28/06/2020". Below these fields is a "Search" button. In the bottom right corner of the search form, there is a small copyright notice: "© Alessio Borgi".

In questa schermata verrà scelto il range di considerazione dei ticket aperti e chiusi nel suddetto range. Nella schermata successiva è visualizzato il risultato.

The screenshot shows the results of a search for average ticket closure time. At the top left is the "HELP DESK ELECTROSERVICE" logo. Below it is the title "ELECTROSERVICE Management Ticket Closure - Average Time". Underneath the title is a red "Back" button. A table displays the search parameters and the resulting average times:

| Search Start Date | Search End Date | Average Time - Days | Average Time - Hours | Average Time - Minutes | Average Time - Seconds |
|-------------------|-----------------|---------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| 2020-06-06 | 2020-06-28 | 4 Days | 96 Hours | 5760 Minutes | 345600 Seconds |

At the bottom right of the table is a small copyright notice: "© Alessio Borgi".

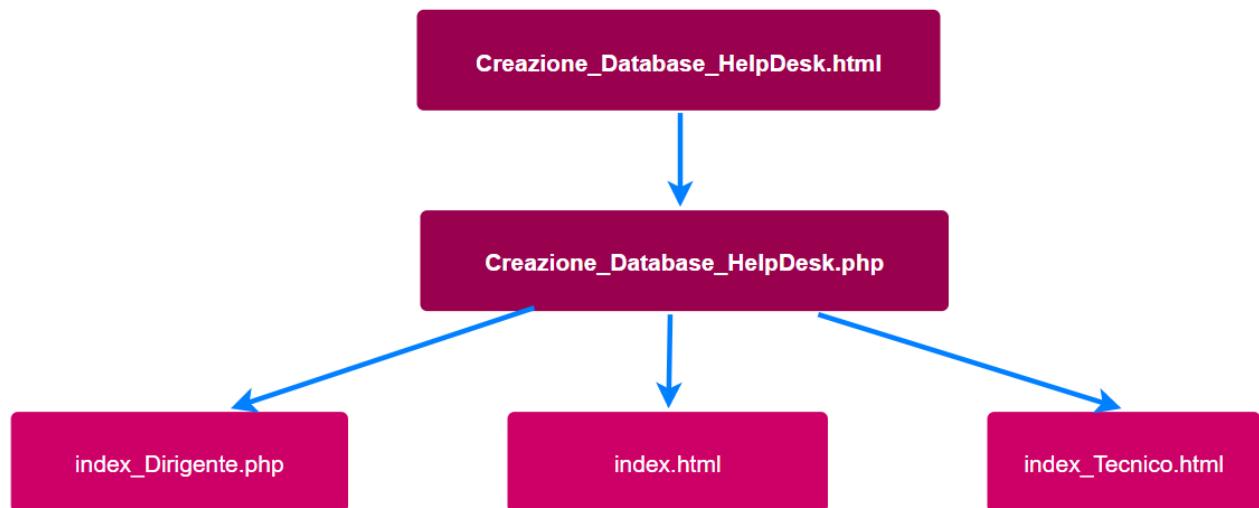
Il risultato della ricerca è riportato in particolare come media in giorni, ore, minuti e secondi, in modo tale da consentire ai Dirigenti di poter fare una analisi approfondita.

Questa era l'ultima funzionalità del sito che ho implementato.

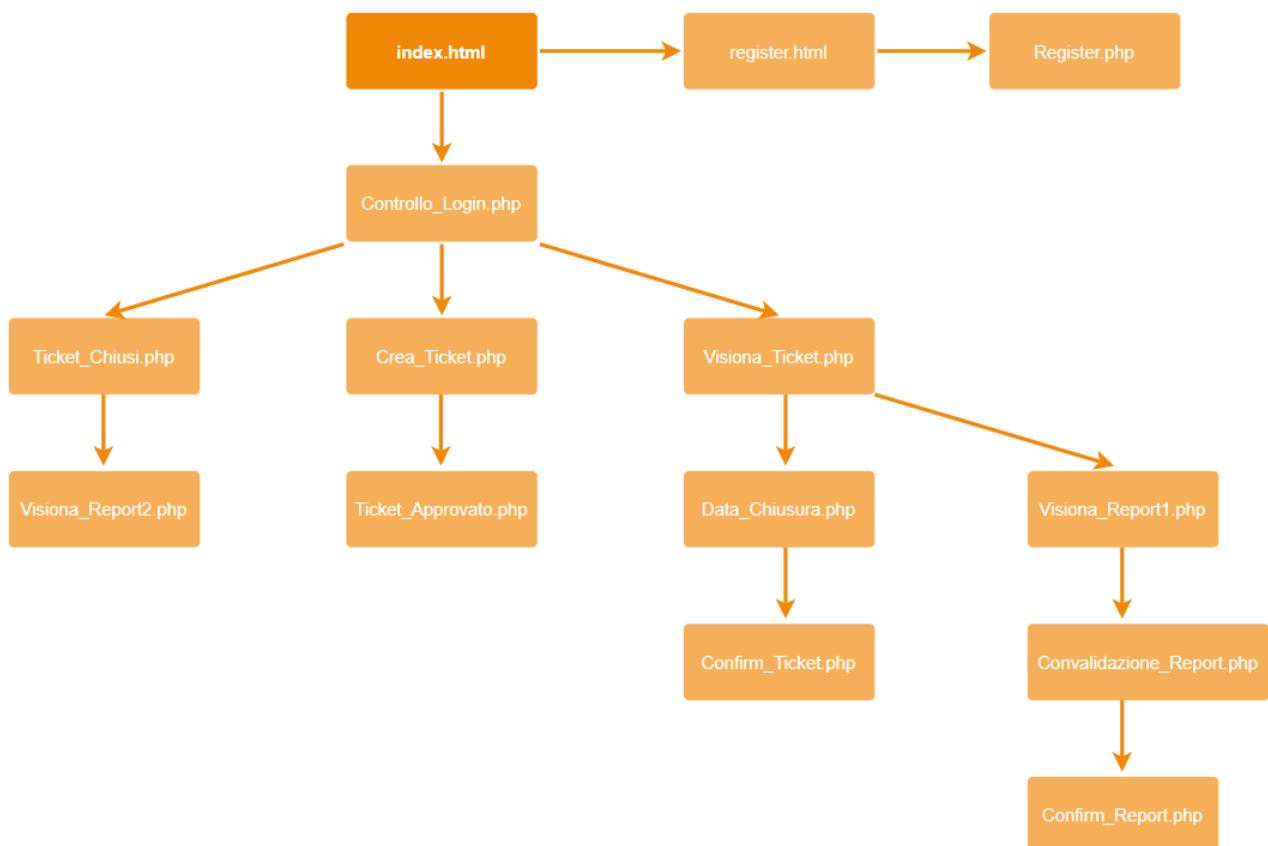
GERARCHIA SITO:

Al fine di garantire una migliore comprensione per il file zip che allegherò all'elaborato, queste sono le varie gerarchie dei file del sito.

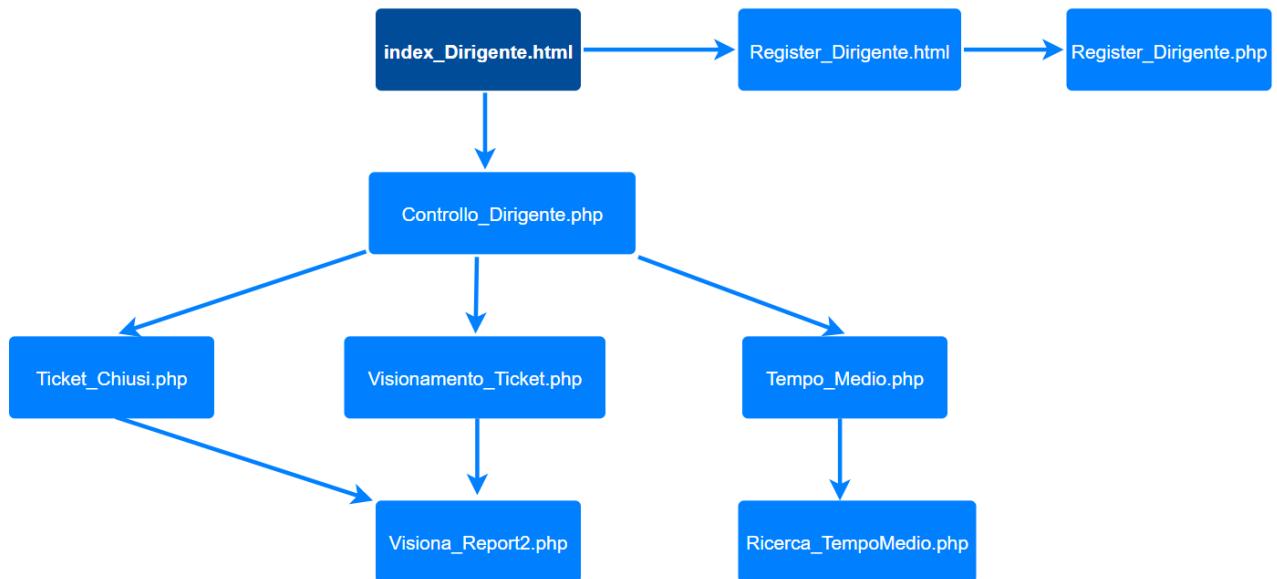
INTERFACCIA INIZIALE:



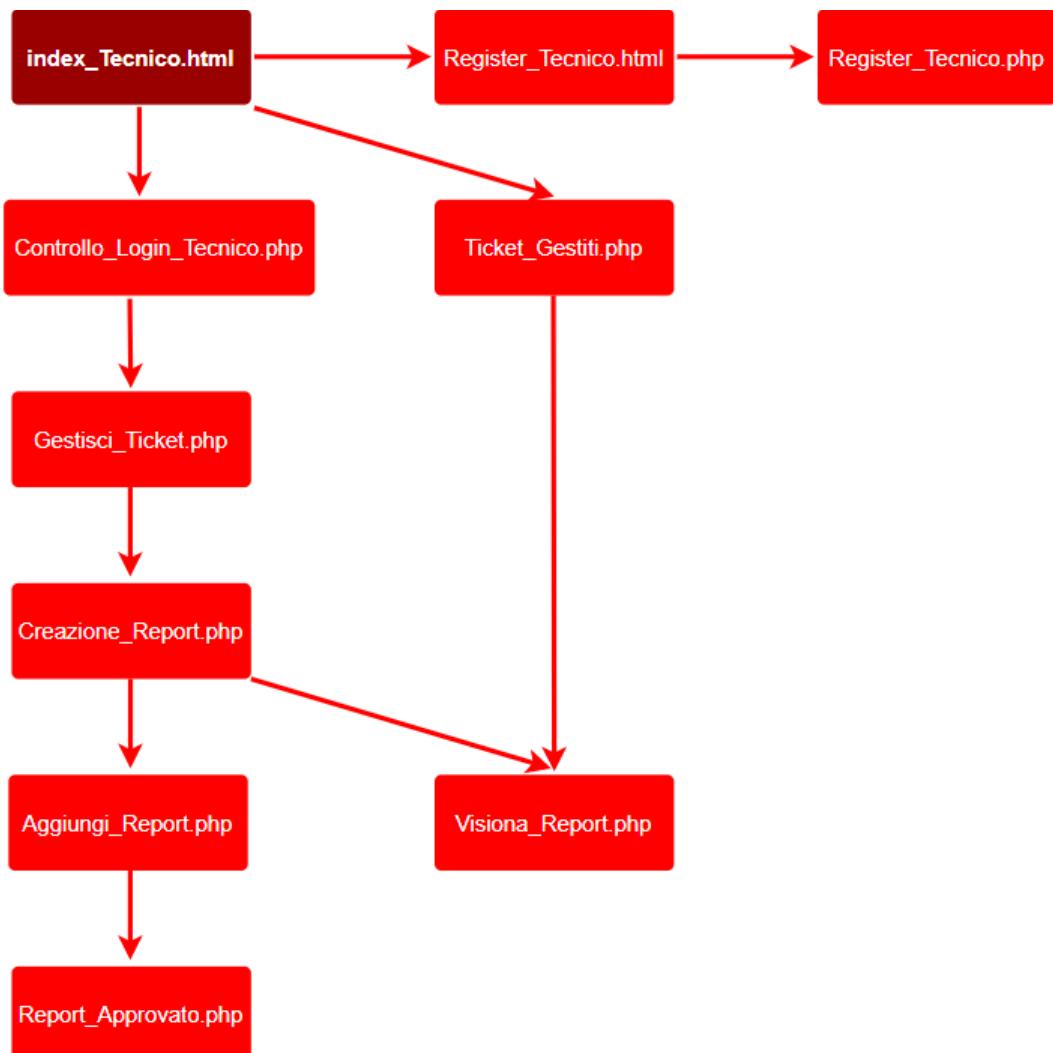
INTERFACCIA CLIENTE:



INTERFACCIA DIRIGENTE:



INTERFACCIA TECNICO:



RINGRAZIAMENTI

Vorrei cogliere l'occasione, nel momento del mio esame di maturità, di ringraziare i professori che mi hanno accompagnato in questo percorso entusiasmante che mi ha permesso di crescere prima come persona e poi dal punto di vista del mio bagaglio culturale.

Sono profondamente convinto che quanto ho potuto apprendere nel corso di questi anni e anche e soprattutto nell'ultimo anno, sicuramente difficile per tutti, mi sarà di grande supporto e aiuto nell'immediato futuro e seppure posso serenamente affermare di essermi sempre impegnato al massimo delle mie possibilità, riconosco che la professionalità e il valore umano del corpo insegnante, ha creato per me delle condizioni ideali per rendere al massimo, per stimolare il mio interesse e instaurare un rapporto di reciproca stima e rispetto con gli insegnanti stessi.

ISTITUTO D'ISTRUZIONE SUPERIORE GUGLIELMO MARCONI - CIVITAVECCHIA

ESAME DI STATO 2020

Alunno: Alessio Borgi

Classe V, Sez. A

Indirizzo: Informatica e telecomunicazioni

FINE ELABORATO MATURITÁ