

Esame di Stato



LEZIONE 1

Esame di Stato di Sistemi e reti

LEZIONE 2

Proposte per simulazioni d'esame

1

Esame di Stato di Sistemi e reti

La prova d'esame di Sistemi e reti

Come avviene ormai da diversi anni, le tracce ministeriali per la prova scritta di sistemi richiedono l'analisi e la progettazione di una rete che deve essere implementata attraverso le conoscenze e competenze acquisite nel percorso scolastico maturato nel corso del triennio per la materia Sistemi e reti. Tuttavia, la tendenza che si è via via consolidata, è quella di sottoporre tracce con quesiti pluridisciplinari. Le prove più recenti infatti contengono anche richieste di creazione di basi di dati, per la consultazione e l'aggiornamento, sia in ambiente locale sia su Internet. Inoltre per quanto riguarda la nuova materia di Sistemi e reti saranno probabilmente somministrati quesiti che riguardano la sicurezza e la crittografia dei dati.

In generale le richieste della traccia sono molto dettagliate e articolate e richiederebbero, per una soluzione completa da parte dello studente, un tempo molto maggiore delle sei ore che vengono messe a disposizione, come indicato nel fondo pagina del testo proveniente dal Ministero.

Prove completamente risolte

Esame di Stato 2012/2013 Sistemi e reti – Rally automobilistico amatoriale

Traccia della prova	415
Analisi del testo e ipotesi aggiuntive	415
Cablaggio e layout	416
Sicurezza del sistema	418
Modello ER	419
Codice SQL di creazione tabelle	419

Esame di Stato 2013/2014 Sistemi e reti – Officine riparazioni in rete

Traccia della prova	420
Analisi del testo e ipotesi aggiuntive	420
Cablaggio e layout	421
Hardware, software e protocolli di comunicazione	422
Piano di indirizzamento	423
Ipotesi aggiuntive, archiviazione dati e sito web	424
Schema concettuale database	424
Modello ER	425
Schema pagine web	425
Codifica SQL e PHP	area digitale

Osservazioni sui recenti esami di stato

Opzione 1	426
Opzione 2	427

Prove da risolvere

Traccia ITIS sessione ordinaria 2019 – POI per favorire il turismo culturale	427
Traccia ITIS sessione straordinaria 2019 – Ospedale con sei reparti	428
Traccia ITIS sessione suppletiva 2019 – Sistema di ticketing	429

ESAME DI STATO

Esame di Stato 2012/2013 Sistemi e reti

Rally automobilistico amatoriale

Traccia della prova

Un gruppo amatoriale di appassionati di gare automobilistiche desidera organizzare una competizione di corsa su strada, suddivisa in sei prove speciali. Su ciascuna tratta saranno posizionati cinque sensori di rilevazione dei tempi:

- FP: fotocellula alla partenza; si attiva e avvia il cronometro;
- FV1, FV2, FV3: fotocellule che si attivano al passaggio del mezzo e misurano la velocità istantanea e i tempi parziali in tre punti intermedi del percorso;
- FA: fotocellula all'arrivo; si attiva e ferma il cronometro.

Un incaricato alla partenza determina l'inizio della prova di ciascun concorrente, mentre un altro, all'arrivo controlla i dati trasmessi dai sensori durante lo svolgimento della stessa e al termine li convalida per trasmetterli in tempo reale al sistema di gestione della competizione collocato presso la sede del gruppo. Al termine della competizione, un incaricato provvederà all'invio, sul sistema informativo della Federazione Italiana Automobilismo, della classifica, completa di tutte le informazioni richieste (nominativo concorrente, auto, targa, tempo di ogni prova, tempo totale, posizione in classifica, penalità).

Il candidato, fatte le opportune ipotesi aggiuntive:

- analizzi il problema, rappresenti lo schema della realtà proposta, descriva le possibili soluzioni per l'acquisizione dei dati che dovranno essere inviati in tempo reale al sistema informativo del gruppo e in seguito alla FIA e scelga quella che a suo motivato giudizio è la più idonea a rispondere alle specifiche indicate;
- rappresenti graficamente l'architettura di rete del sistema fornendo gli elementi essenziali che caratterizzano le parti principali della stessa;
- progetti i sistemi di archiviazione e consultazione dati utilizzando il modello di rappresentazione Entità Relazioni;
- descriva la logica del software di controllo del sistema;
- indichi una soluzione per garantire la continuità del servizio nel caso in cui si interrompa il collegamento del sistema di trasmissione dati al sistema gestionale del gruppo.

Analisi del testo e ipotesi aggiuntive

La traccia richiede la creazione di un sistema in grado di rilevare informazioni sul passaggio di autoveicoli e sulla velocità istantanea in alcuni punti del tracciato. I dati rilevati dovranno essere inviati in tempo reale alla sede dell'associazione che ha organizzato la gara, la quale provvederà successivamente a inviarli alla FIA (Federazione Italiana Automobilismo) dopo averli validati.

Ipotizziamo che la competizione composta da più prove si possa svolgere anche in giornate diverse. Il sistema deve essere portatile e montabile in modo semplice, inoltre ipotizziamo che il sistema possa essere riutilizzato anche per altre gare.

L'area interessata per lo svolgimento della gara è vasta e quindi non si può pensare all'utilizzo di un trasmettitore **blue-tooth** o **zigbee** per trasmettere i dati tra le fotocellule.

Il sistema deve essere facilmente smontabile e ricostruibile, è quindi da scartare anche la stesura di cavi Ethernet o fibra per mettere in comunicazione le postazioni.

Trovandosi probabilmente in una zona boschiva o comunque in un'area dove la copertura della rete cellulare non è sempre garantita, anche trasmissioni di tipo **GSM** o **HDSUPA** sono da scartare.

La trasmissione tra ponti radio è una valida alternativa e garantisce anche una buona trasmissione su grandi distanze. Le difficoltà che incorrono con l'utilizzo di questa struttura riguardano il posizionamento fisico dei trasmettitori.

La trasmissione tramite satellite garantisce il miglior mezzo di trasmissione e anche il più veloce per quanto riguarda l'installazione. Il prezzo è più elevato rispetto all'utilizzo di ponti radio e necessita di un pagamento mensile o annuo per l'utilizzo del satellite.

ESAME DI STATO

Tuttavia si tratta di un sistema molto costoso, inoltre si deve richiedere il permesso d'uso dato che lo standard **hiperLAN 802.11h** prevede bande di frequenza che vanno da **5470 - 5725 MHz** (banda ai **5,4 GHz**).

Inoltre dato che le gare si svolgono su postazioni diverse e l'area di esse non è definita a priori, si potrebbe rischiare di uscire dal range di trasmissione dei ponti radio. Quindi l'utilizzo di una rete satellitare è la scelta più idonea. Nonostante abbia costi più elevati in termini di abbonamento e traffico, garantisce una maggior efficienza e una più semplice manovrabilità negli spostamenti tra una prova e l'altra.

Tutte le stazioni saranno collegate via satellite, che trasmetterà i dati tramite protocollo http al computer posizionato a fine tracciato, il quale si occuperà dell'invio dei risultati al server remoto. Le postazioni di lavoro sono dotate di:

- un **notebook rugged**;
- le **fotocellule** per rilevare il passaggio del veicolo;
- una mini **parabola** per la connessione satellitare;
- un **addetto** per la convalida e l'invio dei dati.

L'iterazione con l'addetto avviene tramite un software che mostra la velocità media rilevata e i tempi ottenuti dalla vettura: mediante una conferma l'incaricato può validare o meno il tempo registrato. Il **server remoto** che riceve i dati si deve occupare di immagazzinarli in un database e in un secondo momento inviarli alla FIA tramite normale rete Internet fornita dall'ISP.

Layout singola prova speciale

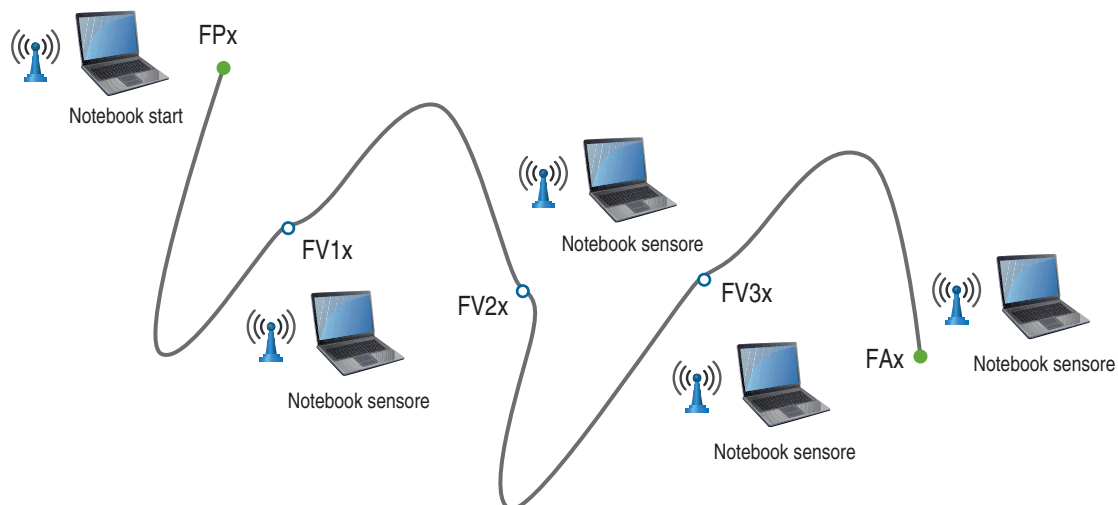
Vediamo il layout di una singola prova speciale, ogni sensore (fotocellula) è collegato a una scheda di interfacciamento (per esempio di tipo Arduino). A sua volta la scheda Arduino è collegata al computer mediante Bluetooth, per fare questo è necessaria una scheda aggiuntiva chiamata Shield.

In sintesi:

FPx (fotocellula partenza) Arduino con notebook

FVx (fotocellula intermedia) Arduino con notebook

FAx (fotocellula arrivo singola P.S.) Arduino con notebook



FPx (PARTENZA): l'incaricato in questa postazione si deve occupare di inserire nel software tutti i dati della vettura, verificandoli anche visivamente (targa, nome concorrente, tipo di auto, penalità). Tramite il software potrà far partire il cronometro che darà il via alla gara. In seguito i dati e l'orario di partenza saranno inviati al notebook della postazione finale (ARRIVO) che aggiornerà in tempo reale la tabella della vettura in corsa in quell'istante, rendendoli consultabili da tutto il personale che si trova presso le stazioni, sempre tramite l'interfaccia del software.

ESAME DI STATO

FVx (POSTAZIONI INTERMEDIE): il compito del personale si limita a leggere i dati registrati dalle fotocellule, confrontarli con quelli della tappa precedente e validarli.

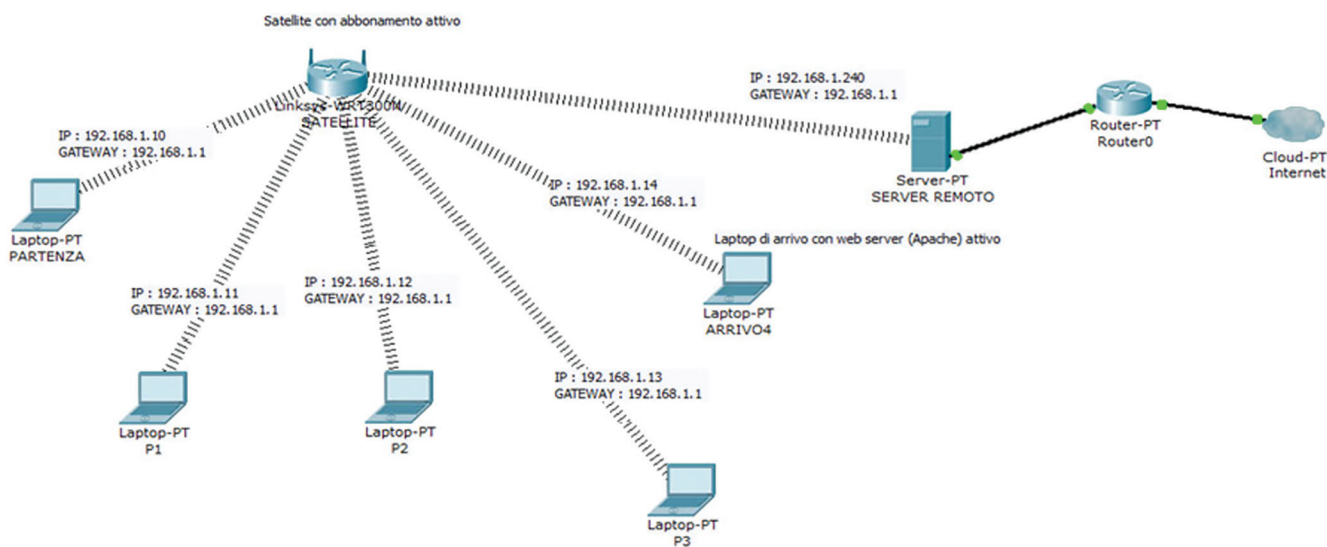
FAX (ARRIVO): una volta che il concorrente è arrivato, e l'ultima misurazione è stata effettuata e validata, bisogna validare l'intera gara, aggiornando le eventuali penalità. In seguito alla validazione tutti i dati vengono inviati tramite il satellite al server remoto e inoltre salvati in locale in un file **CSV** generato dal programma, per garantire una copia dei dati qualora l'invio fallisse.

La comunicazione avviene tramite protocollo http attraverso la connessione satellitare, questa connessione necessita della sottoscrizione di un contratto a pagamento.

L'ultima parte di invio dei dati, cioè quello verso i server FIA avviene tramite la normale rete Internet fornita dall'ISP.

L'indirizzamento dei dispositivi è un indirizzamento statico, in quanto le postazioni sono di un numero definito a priori (sei postazioni).

La parte di interazione con l'utente viene svolta da una pagina **HTML** combinata con **Ajax**, **JQuery** e **PHP** e avrà il compito di connettersi al laptop posto in posizione di arrivo che funzionando da web server (attraverso **Apache Web Server**) permetterà tramite una semplice interrogazione automatica di visualizzare gli ultimi risultati del concorrente che sta svolgendo la gara al momento. Attraverso dei pulsanti sarà possibile validare o meno il tempo intermedio della postazione e inviarlo al server.



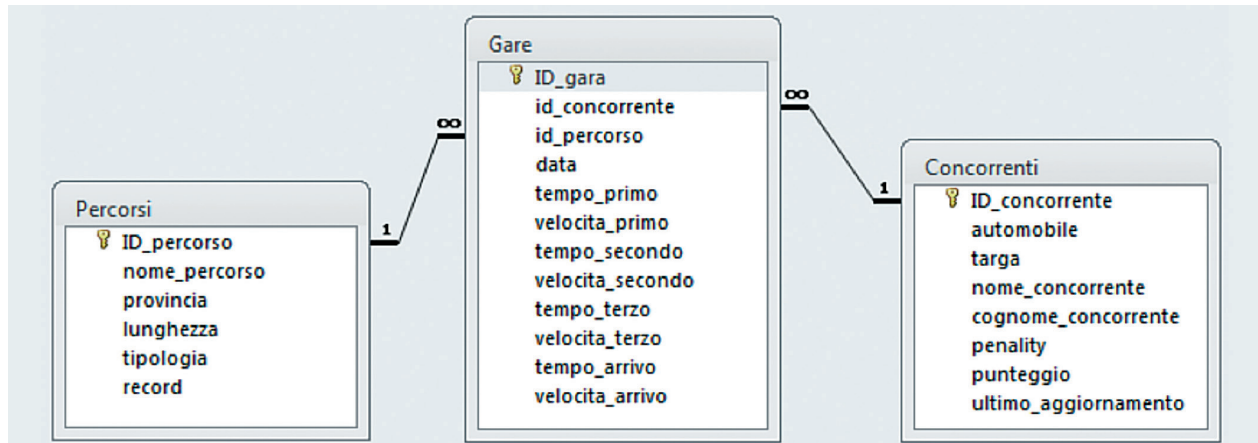
Sicurezza del sistema

Non sono necessari particolari accorgimenti riguardo alla sicurezza della trasmissione. Tramite protocollo **SSL** e **https** possiamo garantire un buon livello di sicurezza dei dati trasmessi. L'unico vincolo da tenere in considerazione riguarda il garantire la continuità del servizio, il notebook presente all'ARRIVO, oltre a occuparsi dell'invio dei dati al server remoto del gruppo si deve anche occupare del salvataggio dei risultati correnti (per esempio in un file **CSV**). Per una migliore stabilità e sicurezza del sistema è consigliabile che ogni notebook salvi sempre (per esempio in un file **CSV**) i dati rilevati a ogni passaggio di una vettura.

Il server di backup collocato nella sede del gruppo potrebbe essere superfluo, trattandosi di un gruppo amatoriale. Inoltre per garantire che i dati rilevati dalle fotocellule appartengano alla vettura che è in gara al momento, e non vengano compromessi dal passaggio di animali o cadute di alberi rami ecc. si potrebbero equipaggiare le vetture con un tag **NFC** o **RFID** che consentirebbe di identificarle in modo univoco al loro passaggio.

ESAME DI STATO

Modello ER



Codice SQL di creazione tabelle

```

CREATE TABLE Concorrenti (
  ID_concorrente INTEGER PRIMARY KEY,
  automobile char(255) NOT NULL,
  targa CHAR(7) NOT NULL,
  nome_concorrente CHAR(255) NOT NULL,
  cognome_concorrente CHAR (255) NOT NULL,
  penalty INTEGER,
  punteggio INTEGER,
  ultimo_aggiornamento TIMESTAMP );
  
```

```

CREATE TABLE Percorsi (
  ID_percorso INTEGER PRIMARY KEY,
  nome_percorso char(255) NOT NULL,
  provincia CHAR(100) NOT NULL,
  lunghezza CHAR(100),
  tipologia CHAR(100),
  record CHAR(100) );
  
```

```

CREATE TABLE Gare (
  ID_gara INTEGER PRIMARY KEY,
  id_concorrente INTEGER ,
  id_percorso INTEGER,
  data TIMESTAMP,
  tempo_primo CHAR(100),
  velocita_primo CHAR(100),
  tempo_secondo CHAR(100),
  velocita_secondo CHAR(100),
  tempo_terzo CHAR(100),
  velocita_terzo CHAR(100),
  tempo_arrivo CHAR(100),
  velocita_arrivo CHAR(100),
  FOREIGN KEY (id_concorrente) REFERENCES Concorrenti (ID_concorrente),
  FOREIGN KEY (id_percorso) REFERENCES Percorsi (ID_percorso)
);
  
```

ESAME DI STATO

Esame di Stato 2013/2014 Sistemi e reti

Officine riparazioni in rete

Traccia della prova

Una casa automobilistica, per assicurare l'assistenza alla propria clientela, ha costituito, su tutto il territorio nazionale, una rete di officine. L'officina centrale ha il compito di gestire tutte le altre: archivia le informazioni di ogni singola officina (codice officina, denominazione, indirizzo) e memorizza in particolare i dati:

- a. sui pezzi di ricambio (codice pezzo, descrizione, costo unitario, quantità, ...);
- b. sui servizi offerti (codice servizio, descrizione, costo orario, ...);
- c. sugli accessori in vendita (codice articolo, descrizione, costo unitario, ...).

Inoltre offre la possibilità ai dipendenti e ai clienti di poter consultare online il catalogo dei pezzi di ricambio, dei servizi offerti e degli accessori in vendita. L'officina centrale è composta da tre uffici e da un "info point". In tutte le officine è presente un locale dove si effettuano le riparazioni e un magazzino, ciascuno dotato di una postazione di lavoro computerizzata. I clienti prenotano l'intervento presso l'officina scelta indicando:

1. i dati dell'autoveicolo (targa, numero telaio, anno di costruzione ecc);
2. i dati propri (cognome, nome, telefono ecc);
3. l'intervento richiesto (tagliando, freni, gomme ecc).

Il candidato, dopo aver formulato le necessarie ipotesi aggiuntive, sviluppi i seguenti punti:

1. proponga un progetto di rete locale per l'officina centrale e per le officine secondarie, specificando:
 - a. il cablaggio con riferimento allo standard IEEE 802;
 - b. l'architettura protocollare proposta al di sopra del secondo livello del modello OSI;
2. indichi la tecnica di comunicazione tra le officine secondarie e l'officina centrale;
3. progetti un sistema per l'archiviazione e la consultazione dei dati utilizzando il modello Entità Relazioni;
4. presenti il disegno della "home page" del sito web della casa automobilistica, che consenta di:
 - a. visionare le informazioni presenti nell'officina scelta;
 - b. consultare il catalogo dell'oggetto scelto: servizi, pezzi di ricambio, accessori;
 - c. modificare i dati, operazione consentita ai soli dipendenti autorizzati.

Infine il candidato codifichi una parte significativa del punto 4 attraverso gli strumenti che ritiene più idonei e giustifichi la scelta operata.

Analisi del testo e ipotesi aggiuntive

In questo caso dobbiamo realizzare un sistema che metta in comunicazione una rete di officine secondarie e un'officina centrale. Quest'ultima è composta da tre uffici e da un info point che devono comunicare tra di loro. La progettazione della rete interessa le due tipologie di officina, rispettivamente:

- officina centrale;
- officine secondarie.

Vediamo la struttura dell'officina centrale.

- Tre uffici con almeno una postazione di lavoro (tipicamente un PC) ciascuno.
- Un info point con un totem informativo. Per **totem informativo** intendiamo un PC con schermo touch di dimensioni maggiorate per permettere ai clienti di avere informazioni sui nuovi modelli di autovetture, sui cataloghi dei pezzi di ricambio, sui servizi offerti e sugli accessori in vendita (vedi l'immagine a lato).



ESAME DI STATO

- Un **magazzino** con una postazione computerizzata.
- Una **sala riparazioni** con una postazione computerizzata.
- Un **server web** che ospiti il sito della casa automobilistica.
- Un server che ospiti il **database** per i pezzi di ricambio, accessori e servizi offerti.



Il sistema deve essere in grado di permettere la rimodulazione delle postazioni **host** in base alle esigenze, aumentandole o diminuendole.

Vediamo la struttura delle officine secondarie.

- Un **magazzino** con una postazione computerizzata.
- Una **sala riparazioni** con una postazione computerizzata.
- La possibilità di accedere al **Database** relativo alla singola officina mediante sito dedicato.

Ipotizziamo che anche l'**officina centrale** effettui lavori di riparazione, esattamente come le officine secondarie.

Nell'**officina centrale** possiamo prevedere la presenza di un server **DHCP**, lasciando liberi alcuni indirizzi per eventuali implementazioni future, e di un server proxy per aumentare il livello di sicurezza. Di conseguenza tutto il traffico di rete, sarà reindirizzato a questo server, che gestirà poi la connessione con l'esterno. La presenza di firewall software installato sul router permetterà di separare la **DMZ** e proteggere quindi la **LAN** degli uffici. La **DMZ** conterrà il **server web** con le pagine **PHP** del sito, tramite le quali si gestirà l'area riservata che permette l'accesso al **DB** per la modifica anche alle officine secondarie. Altrimenti sarà possibile solo la visualizzazione.

La connessione a Internet avverrà tramite **ADSL**, il provider di rete dovrà assegnare un indirizzo statico all'officina centrale a causa della presenza del sito Internet sul **server web**.

Ipotizziamo che il cablaggio degli uffici avvenga solo orizzontalmente e che le prenotazioni degli interventi di riparazione possano avvenire solo recandosi in officina. Verranno implementate due tipologie di rete, una per l'officina centrale e una per le officine periferiche (ipotizziamo che siano tutte simili).

Inoltre ipotizziamo che avendo il sito web in housing presso la sede centrale il **backup** avvenga giornalmente.



Si potrebbe anche pensare a un sito web dell'azienda automobilista collocato in hosting presso un fornitore di servizi (**ISP**). Pregi: evitiamo il **DMZ** e minori costi in generale. Difetti: minore controllo del sistema. Tuttavia in generale possiamo affermare che è una soluzione comunque del tutto lecita.

Cablaggio e layout

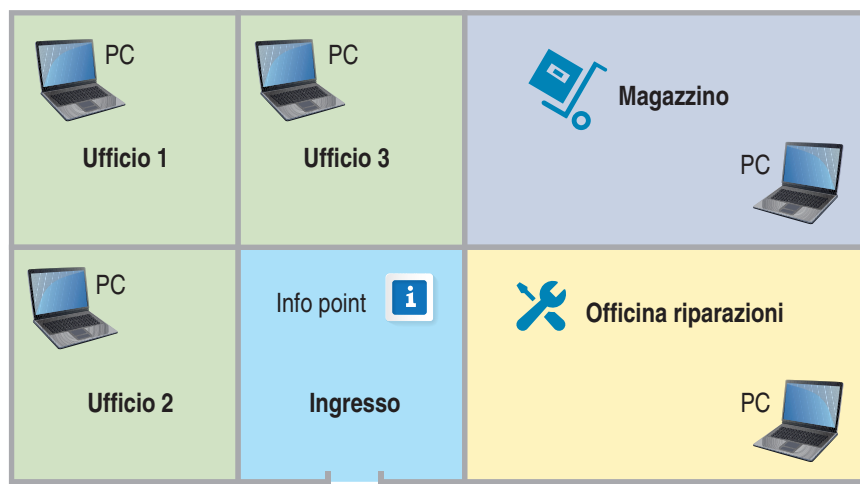
Sia per le officine periferiche, sia per quella centrale, dobbiamo tenere presente che i macchinari presenti nell'officina potrebbero creare interferenze. Per questo motivo sarebbe bene utilizzare **cavi STP**. Il cablaggio a soffitto è necessario per rispettare le leggi sulla sicurezza e per semplificare l'accesso in caso di guasti per la sostituzioni di uno o più cavi.

Ciascuna postazione di lavoro deve avere a disposizione una placca a muro posizionata a non più di **5 m** dal computer e a non più di **100 m** dal **patch panel** con lo **switch**.

Officina centrale

L'officina centrale dispone di tre uffici tutti dotati di una postazione computerizzata dove il personale può svolgere i suoi compiti nel modo più semplice possibile. La postazione sarà dotata di accesso a Internet libero senza nessuna restrizione. All'ingresso dell'officina è installato un info point che permette al cliente in attesa di consultare il sito dell'azienda, mostrando le varie sedi e i cataloghi. L'info point è costituito da un totem informativo touch screen per facilitare la consultazione. L'intera officina verrà cablata utilizzando lo standard **IEEE 802.3**.

ESAME DI STATO



Officine secondarie

Le officine secondarie sono caratterizzate da un solo accesso a Internet, anche in questo caso senza alcuna restrizione, che può essere effettuato solamente dal dipendente dell'officina e avviene attraverso il computer posto in magazzino.

Hardware, software e protocolli di comunicazione

Officina centrale

- 1 router;
- 3 switch;
- 1 server web e DB;
- 1 server proxy e DHCP;
- 6 personal computer;
- 1 totem informativo;
- cavi di tipo STP per collegare il router agli switch e i PC nel magazzino e nella sala riparazioni, dove è consigliato un grado di schermatura più alto;
- cavi di tipo UTP per collegare i PC degli uffici, l'info point e i server con gli switch.

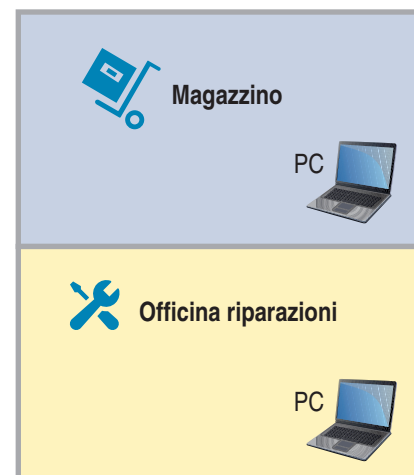
Officine secondarie

- 1 router;
- 1 switch;
- 2 personal computer;
- cavi di tipo STP per collegare il router allo switch e i PC nel magazzino e nella sala riparazioni, dove è consigliato un grado di schermatura più alto.

Per quanto riguarda il software, il sistema operativo potrebbe essere **Windows 10** oppure **Linux**, installato su tutte le postazioni. Per quanto riguarda l'info point esistono sia con S.O. proprietari sia con **Windows** oppure **Linux**, lasciamo libera la scelta.

Nel **server** installiamo **Apache** come web server e **MySQL** come **DBMS**, per poter poi gestire le nostre pagine in linguaggio **PHP**.

Per poter rendere possibile la comunicazione tra l'officina centrale e quelle secondarie, utilizziamo il **TCP/IP** con il protocollo **HTTPS**: in questo modo tramite un browser gli utenti potranno accedere in modo sicuro all'area riservata, dove potranno operare sui dati secondo i permessi a loro assegnati.



ESAME DI STATO

Piano di indirizzamento

Officina centrale

Rete DMZ

- indirizzo di rete DMZ: 192.168.1.0/24
- gateway: 192.168.1.1
- server WEB e DB a indirizzo statico: 192.168.1.254

Rete uffici

- indirizzo di rete uffici: 192.168.2.0/24
- gateway: 192.168.2.1
- server DHCP e proxy a indirizzo statico: 192.168.2.254
- host uffici in DHCP: da 192.168.2.2 a 192.168.2.253

Rete info point, magazzino, sala riparazioni

- indirizzo di rete Info point: 192.168.3.0/24
- gateway: 192.168.3.1
- host info point, magazzino e riparazioni in DHCP: da 192.168.3.2 a 192.168.3.254



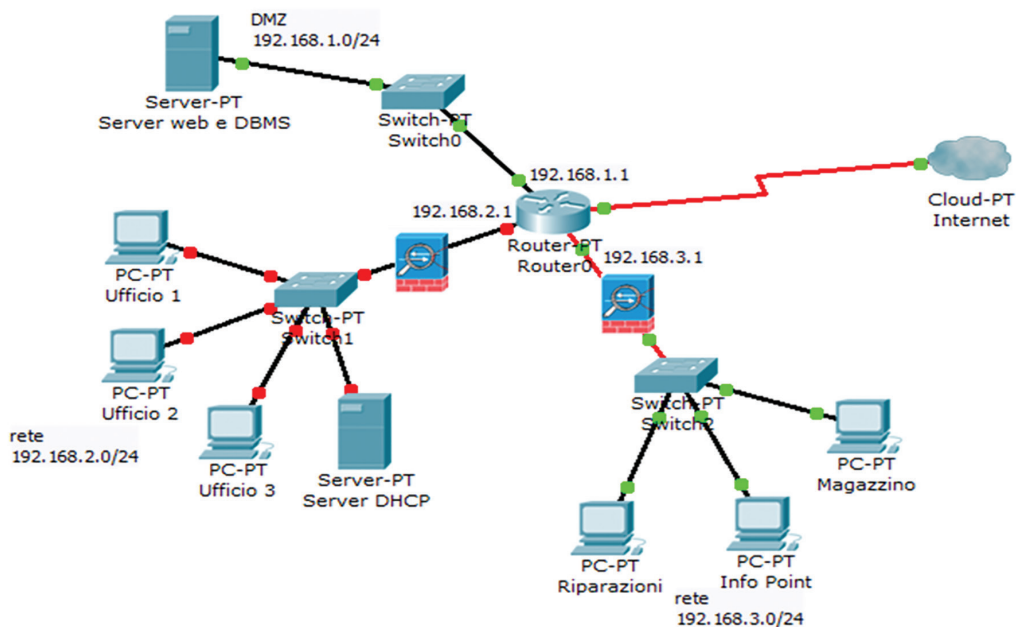
Info point, host magazzino e sala riparazioni possono essere gestite con indirizzi dinamici, con presenza di un server DHCP nella LAN degli uffici, facendo fare da **helper-address** al router.

Officine secondarie

Rete LAN

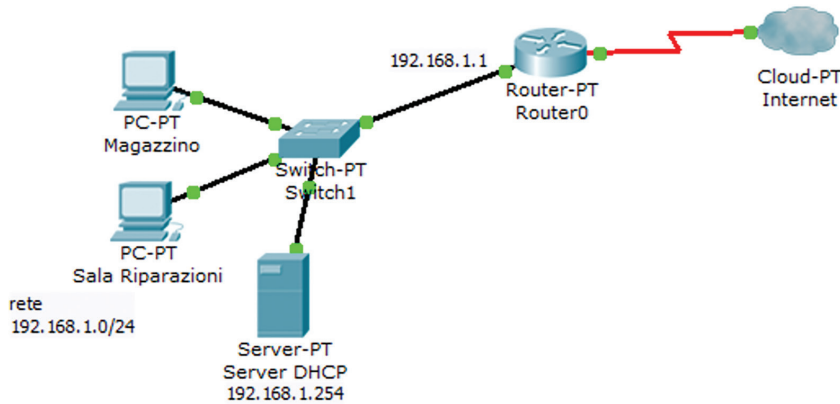
- indirizzo di rete: 192.168.1.0/24
- gateway: 192.168.1.1
- server DHCP e proxy a indirizzo statico: 192.168.2.254
- host magazzino e sala riparazioni in DHCP: da 192.168.1.2 a 192.168.1.253

Schema Officina centrale



ESAME DI STATO

Schema Officina secondaria

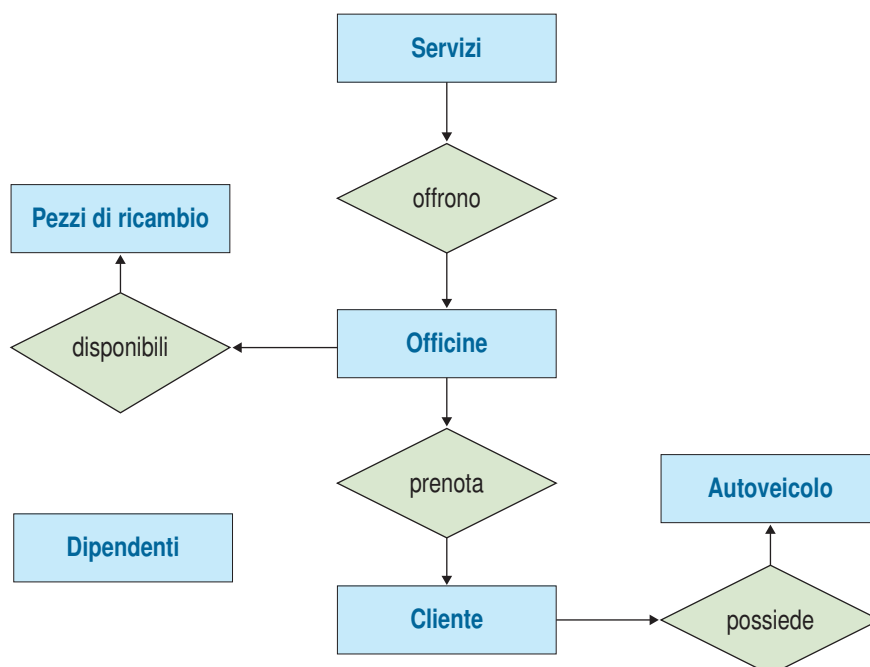


Ipotesi aggiuntive, archiviazione dati e sito web

La scelta di affidare sito web e database in hosting a un'azienda esterna oltre che una scelta mirata a garantire la continuità del servizio, garantisce anche una maggior sicurezza dei dati poiché essa eseguirà backup e controlli giornalmente, svincolando l'officina da problemi burocratici e legali sulla sicurezza e la privacy dei dati.

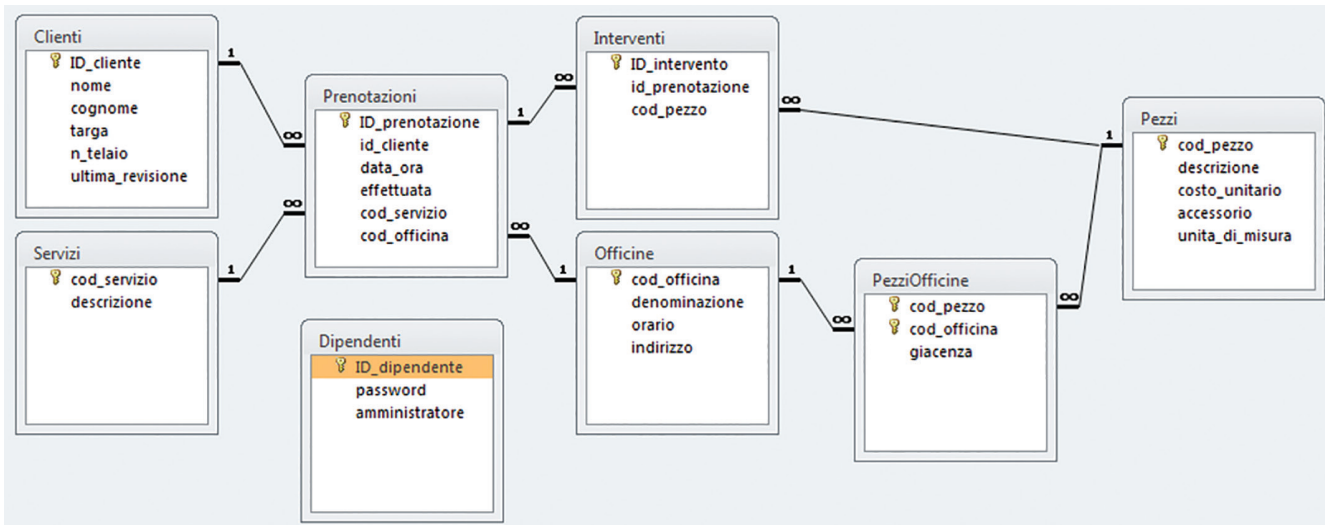
Tutte le modifiche del database, come la modifica di prezzi, l'aggiunta di materiali o accessori viene effettuata da remoto, anche non dalla postazione di lavoro, dai soli utenti autorizzati. Questa procedura avviene attraverso la connessione al sito web e all'immissione delle credenziali di accesso che permetteranno di entrare nell'area riservata. Nel caso in cui l'utente abbia i permessi di modifica il sistema fornirà le dovute aree per l'inserimento e la modifica dei dati all'interno del database.

Schema concettuale database



ESAME DI STATO

Modello ER



AREA DIGITALE



Codifica SQL e PHP

Schema pagine web

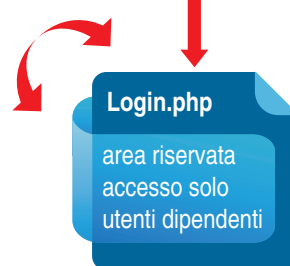
campi POST:

nome officina



campi POST:

id_utente
 password



campi POST:

id_d
 password

ESAME DI STATO

Osservazioni sui recenti esami di Stato

Come da pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale dell'ordinanza in merito agli esami di Stato per l'anno 2019/20, passiamo a descriverne le sezioni principali. La prova d'esame consiste anche, preliminarmente, in un colloquio che, come riportato nell'ordinanza ufficiale, è così strutturato:

1. L'esame è così articolato e scandito:

- discussione di un elaborato concernente le discipline di indirizzo individuate come oggetto della seconda prova scritta ai sensi dell'articolo 1, comma 1, lettere a) e b) del Decreto materie. La tipologia dell'elaborato è coerente con le predette discipline di indirizzo. L'argomento è assegnato a ciascun candidato su indicazione dei docenti delle discipline di indirizzo medesime entro il 1 giugno. Gli stessi possono scegliere se assegnare a ciascun candidato un argomento diverso, o assegnare a tutti o a gruppi di candidati uno stesso argomento che si presti a uno svolgimento fortemente personalizzato.

L'elaborato è trasmesso dal candidato ai docenti delle discipline di indirizzo per posta elettronica entro il 13 giugno. Per gli studenti dei licei musicali e coreutici, la discussione è integrata da una parte performativa individuale, a scelta del candidato, della durata massima di 10 minuti. Per i licei coreutici, il consiglio di classe, sentito lo studente, valuta l'opportunità di far svolgere la prova performativa individuale, ove ricorrano le condizioni di sicurezza e di forma fisica dei candidati;

- discussione di un breve testo, già oggetto di studio nell'ambito dell'insegnamento di lingua e letteratura italiana durante il quinto anno e ricompreso nel documento del consiglio di classe di cui all'articolo 9;
- analisi, da parte del candidato, del materiale scelto dalla commissione ai sensi dell'articolo 16, comma 3;
- esposizione da parte del candidato, mediante una breve relazione ovvero un elaborato multimediale, dell'esperienza di PCTO svolta nel corso del percorso di studi;
- accertamento delle conoscenze e delle competenze maturate dal candidato nell'ambito delle attività relative a "Cittadinanza e Costituzione".

In queste brevi osservazioni proponiamo alcuni temi in merito al punto 1, cioè alcune **proposte di rielaborazione** dalle quali prendere spunti per proporre agli studenti, singolarmente oppure in gruppo, un tema sul quale svolgere un elaborato personalizzato, a partire dagli argomenti trattati nel triennio con l'integrazione di spunti per l'approfondimento per la valorizzazione delle eccellenze e alcune **proposte per l'approfondimento**:

Opzione 1

PROPOSTE DI RIELABORAZIONE	PROPOSTE PER L'APPROFONDIMENTO
<ul style="list-style-type: none"> La geolocalizzazione e la scelta dei percorsi con l'algoritmo di Dijkstra Database NoSQL: un esempio di applicazione nei social network Elementi di data analysis Turing e la rivoluzioni informatica La sicurezza informatica Siti web dinamici: la programmazione lato server con AJAX L'ambito dell'Industria 4.0 I firewall: un muro a difesa dalle intrusioni Il cloud e la condivisione dei dati IoT Registration server 	<ul style="list-style-type: none"> Pandemic simulator: analisi statistica ed elaborazione di simulazioni Le reti neurali: fondamenti e impieghi Big Data e IoT Computer quantici Automotive e robotica Il Prolog: un linguaggio logico Machine learning e intelligenza artificiale Processori scalabili Edge Computing Smart Home Proiezione 3D a ologramma BlackTrax tracking technology Applicazione dell'Intelligenza Artificiale alle pandemie Web 4.0 Guida autonoma

ESAME DI STATO

Opzione 2

In alternativa è anche possibile proporre all'intera classe una proposta "simile" alle classiche seconde prove, richiedendo di sviluppare anche praticamente le eventuali parti di codifica.

A tale scopo riportiamo a titolo di esempio le tre prove proposte dal Ministero nel 2019.

Traccia ITIS sessione ordinaria 2019 – POI per favorire il turismo culturale

Per favorire il turismo culturale, l'Assessorato al Turismo di una città d'arte di medie dimensioni intende realizzare un'infrastruttura tecnologica che offra ai visitatori un servizio per la fruizione di contenuti multimediali che descrivono i "punti di interesse" (Point Of Interest = POI) di tipo monumentale (per esempio chiese, luoghi storici, ...) e artistico (per esempio musei, mostre, ...) distribuiti nel centro storico della città.

Per il servizio, si è deciso di erogare i contenuti multimediali sotto forma di pagine web, secondo due possibili formati denominati "pagina multimediale di base" e "pagina multimediale avanzata".

Nella pagina multimediale di base sono previsti:

- un video di presentazione breve del POI della durata tipica di un minuto esclusivamente in italiano con sottotitoli in inglese;
- un massimo di tre immagini relative al POI (per esempio dettagli architettonici, quadri, ...) con relativa didascalia in italiano e in inglese.

Nella pagina multimediale avanzata sono previsti:

- un video di presentazione approfondita del POI della durata tipica di cinque minuti in una fra sette possibili lingue compreso l'italiano;
- una galleria di una ventina di immagini con relativa descrizione (tipicamente intorno ai 500 caratteri) in una fra sette possibili lingue compreso l'italiano.

Il visitatore, acquistando il servizio in uno dei chioschi (Info point) dislocati nella città, riceverà un biglietto con cui potrà avere accesso ai due tipi di pagina sulla base di tre possibili tariffe:

- "tariffa base": permette la fruizione di una pagina multimediale di base per ciascun POI;
- "tariffa intermedia": consente la fruizione di pagine multimediali avanzate per tre POI a scelta dell'utente e pagine di base per gli altri;
- "tariffa piena": consente la fruizione di pagine multimediali avanzate per ogni POI della città.

Il biglietto acquistato riporta la password di accesso ai contenuti, univoca per ciascun visitatore, associata al tipo di tariffa pagata e con validità giornaliera.

In relazione alle funzionalità che il servizio dovrà offrire, l'Assessorato richiede che siano soddisfatti i seguenti vincoli progettuali:

- la consultazione delle pagine multimediali sia abilitata esclusivamente ai dispositivi (minitabled) forniti all'atto dell'acquisto del biglietto, previa consegna di un documento di identità o di un numero di carta di credito valida;
- per facilitare l'aggiornamento periodico dei contenuti esistenti e l'inserimento di nuovi, gli stessi non siano memorizzati sui dispositivi utilizzati dagli utenti ma su sistemi server;
- l'accesso alle pagine multimediali sia effettuabile solo dopo l'inserimento, all'inizio della visita, della password presente nel biglietto;
- l'accesso alle pagine multimediali relative a un POI debba avvenire solo in prossimità o all'interno del POI stesso;
- la restituzione dei dispositivi (minitabled) possa avvenire presso l'Info point che ha in custodia il documento di identità oppure presso un qualsiasi Info point se il visitatore ha optato per lasciare il numero di carta di credito valida.

ESAME DI STATO

Il candidato analizzi la realtà di riferimento e, fatte le opportune ipotesi aggiuntive, individui una soluzione che a suo motivato giudizio sia la più idonea a sviluppare i seguenti punti:

1. il progetto, anche mediante rappresentazioni grafiche, dell'infrastruttura tecnologica e informatica necessaria a gestire il servizio nel suo complesso, dettagliando:
 - a) l'architettura della rete e le caratteristiche del o dei sistemi server, motivando anche la scelta dei luoghi in cui installare questi ultimi;
 - b) le modalità di comunicazione tra server e dispositivi consegnati ai visitatori, descrivendo protocolli e servizi software da implementare per gestire la rete e fornire le pagine;
 - c) gli elementi dell'infrastruttura utili a limitare la fruizione delle pagine multimediali esclusivamente in prossimità o all'interno dei POI a cui si riferiscono;
2. il progetto della base di dati per la gestione del servizio sopra descritto: in particolare si richiedono il modello concettuale e il corrispondente modello logico;
3. la progettazione delle pagine web che consentano all'utente, in possesso di biglietto con tariffa base, la fruizione dei contenuti multimediali relativi al POI presso cui si trova, codificandone una porzione significativa in un linguaggio a scelta;
4. l'analisi di massima delle possibili modalità di gestione delle tre fasce tariffarie, delle opzioni offerte all'utente per la scelta dei tre POI nel caso della tariffa intermedia, e della scelta della lingua nel caso delle tariffe intermedia e piena.

Traccia ITIS sessione straordinaria 2019 – Ospedale con sei reparti

Un ospedale ha sei reparti distribuiti su tre piani (ogni reparto si sviluppa su un unico piano) e vuole innovare la sua infrastruttura tecnologica per realizzare servizi interni. Una delle procedure da informatizzare riguarda la gestione delle terapie mediche prescritte giornalmente ai pazienti ricoverati. In particolare, si vuole che ogni medico di reparto, dopo avere visitato un paziente, possa collegarsi in modalità wireless a un server web interno, dislocato in un locale tecnico, per registrare le seguenti informazioni in una base di dati:

- identificativi di medico, reparto, paziente;
- data e ora della visita;
- annotazioni generali relative allo stato di salute del paziente;
- pressione arteriosa minima e massima, temperatura, frequenza cardiaca;
- eventuale prescrizione terapeutica (uno o più farmaci da assumere e relativa posologia).

Poiché nei reparti non sono mantenute scorte di farmaci, allo stesso server si collegherà anche la farmacia ospedaliera per predisporre i farmaci da inviare ai reparti per le terapie. Il locale tecnico e la farmacia sono situati nel piano seminterrato dell'ospedale.

Per ragioni di sicurezza si vuole che:

- le operazioni siano fatte esclusivamente attraverso tablet forniti ai medici dall'azienda ospedaliera;
- i medici siano identificati al momento dell'accesso alla rete wireless;
- i tablet non possano collegarsi a siti web non autorizzati.

Il candidato analizzi la realtà di riferimento e, fatte le opportune ipotesi aggiuntive, individui una soluzione che a suo motivato giudizio sia la più idonea per sviluppare i seguenti punti:

1. il progetto, anche mediante rappresentazioni grafiche, dell'infrastruttura tecnologica necessaria a gestire il servizio nel suo complesso, dettagliando:
 - l'architettura di rete in termini di apparati, protocolli adottati, topologia e caratteristiche dei collegamenti;
 - il piano di indirizzamento;
 - i servizi di rete che ritiene opportuni, con le configurazioni di massima;

ESAME DI STATO

2. il progetto della porzione della base di dati finalizzata alla gestione delle prescrizioni terapeutiche: si richiede in particolare il modello concettuale e il corrispondente modello logico;
3. il progetto delle pagine web che consentano agli operatori della farmacia ospedaliera di visionare gli elenchi giornalieri dei farmaci previsti nelle prescrizioni terapeutiche provenienti dai singoli reparti, codificandone una porzione significativa in un linguaggio a scelta.

Traccia ITIS sessione suppletiva 2019 – Sistema di ticketing

La ditta InfoService offre servizi di assistenza hardware/software e consulenza informatica in genere. Essa opera a livello regionale e al suo interno lavorano una cinquantina di dipendenti che si occupano di settori specifici quali assistenza hardware a dispositivi informatici, configurazione di server e relativi servizi, assistenza software e sviluppo di nuove applicazioni su richiesta dei clienti, personalizzazione di software già esistenti.

Per ottimizzare la gestione degli interventi di assistenza presso i propri clienti, InfoService ha deciso di sviluppare un sistema di ticketing. 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 software relativi ai servizi offerti da InfoService.

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 InfoService 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, individui una soluzione che a suo giudizio sia la più idonea per sviluppare i seguenti punti:

1. il progetto, anche mediante rappresentazioni grafiche, dell'infrastruttura tecnologica e informatica necessaria a gestire il servizio nel suo complesso, dettagliando:
 - a) le risorse hardware e i servizi software necessari per sviluppare il sistema di ticketing;
 - b) le misure che possono essere adottate per gestire con la massima sicurezza le informazioni trattate dal sistema di ticketing;
 - c) le modalità con le quali i tecnici provvedono online alla compilazione del report approfondendo:
 - le caratteristiche della connessione alla rete Internet sia della sede centrale di InfoService sia dei dispositivi in dotazione al personale tecnico in trasferta;
 - gli aspetti di sicurezza relativi alla comunicazione tra i dispositivi client in dotazione al personale tecnico e il sistema centrale di InfoService;
 - le modalità attraverso le quali il cliente convalida il report compilato dal tecnico, eventualmente esprimendo il proprio commento;
2. il progetto della base di dati per la gestione del sistema di ticketing: in particolare si richiede il modello concettuale e il corrispondente modello logico;
3. lo sviluppo in linguaggio SQL delle query che consentano di ottenere le seguenti informazioni:
 - elenco dei ticket attualmente aperti riportando il nome del cliente che li ha aperti, la data di apertura, il tecnico che li sta seguendo;
 - tempo medio di chiusura dei ticket completati in un certo intervallo temporale fornito in ingresso.

2

Proposte per simulazioni d'esame

Introduzione

Vediamo adesso una serie di proposte per simulazioni d'esame che hanno come obiettivo quello di stimolare l'abitudine all'analisi di situazioni nuove e complesse, come "palestra" per lo sviluppo di competenze trasversali con le materie "affini" (informatica e tecnologie di progettazione). Vengono proposte le soluzioni a due prove (Bike sharing, Smart railways) di preparazione fornite dal Ministero e a una prova successiva (Smart farm).

Prove completamente risolte

Simulazione ministeriale 2018/2019 – Bike sharing

Traccia	431
Soluzione del punto 1 – Sistemi e reti: progetto infrastruttura tecnologica	432

Simulazione ministeriale 2018/2019 – Smart railway

Traccia	439
Soluzione del punto 1 – Sistemi e reti: progetto infrastruttura tecnologica	440

Simulazione – Smart farm

Traccia	445
Analisi del testo e ipotesi aggiuntive	446
Soluzione alternativa	447
Gestione della stazione mobile	447
Il layout della sede centrale	449
Soluzione alternativa	450
Schema ER	451
Interrogazioni SQL	452

Prove da risolvere

Covid cure & monitoring	453
Palestra automatizzata	454
Catena Electronic shop	455

ESAME DI STATO

Simulazione ministeriale 2018/2019

Bike sharing

Traccia

Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due quesiti a scelta tra quelli proposti.

Prima parte

Il Comune di una città europea di medie dimensioni vuole implementare, per supportare politiche di mobilità sostenibile, un servizio di noleggio di biciclette attraverso stazioni di "noleggio e riconsegna" dislocate in diversi punti della città. Al fine di addebitare il costo del servizio di noleggio, si vuole conoscere in ogni momento chi ha preso in uso una determinata bicicletta.

Il servizio è fruibile previa registrazione online dei dati dell'utente, incluso un numero di carta di credito valida. A seguito della registrazione, il Comune provvederà alla consegna di una tessera elettronica (smartcard) al domicilio dell'utente o presso appositi uffici, che conterrà il codice identificativo dell'utente leggibile in modalità senza contatto (contactless).

Ogni stazione di noleggio e riconsegna è dotata di cinquanta slot, ciascuno dei quali può ospitare una bicicletta ed è dotato di un sistema di blocco meccanico della bicicletta stessa, mediante un lucchetto controllato elettronicamente. Per noleggiare una bicicletta, l'utente dovrà avvicinare la propria tessera elettronica a un apposito lettore, unico per la stazione: di conseguenza verrà sbloccata una delle biciclette inserite negli slot. Ogni bicicletta è dotata di un proprio tag a radiofrequenza (RFID) che ne riporta il codice univoco: questo tag viene letto da un apposito dispositivo su ogni slot (RFID reader) sia in ingresso sia in uscita della bicicletta. L'utente potrà successivamente riconsegnare la bicicletta presso una qualsiasi stazione cittadina (quella di noleggio o un'altra) che abbia slot liberi. In questo modo, per ogni stazione è sempre possibile sapere quali biciclette sono bloccate negli slot e disponibili per il noleggio, quali sono state noleggiate e quali vengono riconsegnate.

L'operazione di noleggio o di riconsegna di una bicicletta comporta la registrazione dei seguenti dati:

- identificativo della bicicletta noleggiata o riconsegnata;
- identificativo dell'utente;
- data e ora dell'operazione;
- identificativo della stazione di noleggio o di riconsegna.

La registrazione dei dati delle due operazioni è finalizzata anche alla loro trasmissione in tempo reale a un sistema centrale per il monitoraggio, controllo e tariffazione del servizio.

Per mezzo di una mappa, visualizzabile su web o su app per telefono cellulare, si può conoscere per ogni stazione cittadina quante biciclette sono disponibili per il noleggio e quanti slot sono liberi per la riconsegna di una bicicletta noleggiata.

Il candidato analizzi la realtà di riferimento e, fatte le opportune ipotesi aggiuntive, individui una soluzione che a suo motivato giudizio sia la più idonea per sviluppare i seguenti punti:

1. il progetto, anche mediante rappresentazioni grafiche, dell'infrastruttura tecnologica e informatica necessaria a gestire il servizio nel suo complesso, dettagliando:
 - a. l'infrastruttura di comunicazione, in termini di caratteristiche dei canali, degli apparati e dei protocolli, che permette di trasmettere le informazioni di ciascuna stazione al sistema centrale;
 - b. le caratteristiche generali dei componenti hardware e software del sistema sia a livello centrale sia nelle stazioni;
 - c. le misure e gli apparati per assicurare la continuità del servizio;
2. il progetto della base di dati per la gestione delle informazioni relative agli utenti, alle operazioni di noleggio e riconsegna delle biciclette e alla situazione di occupazione delle stazioni: in particolare si richiede il modello concettuale e il corrispondente modello logico;

ESAME DI STATO

3. il progetto delle pagine web che permettano le seguenti funzioni, codificandone una con i linguaggi ritenuti più idonei:
- a partire da una mappa delle stazioni, verificare se una certa stazione abbia biciclette disponibili per il noleggio;
 - consentire al gestore del sistema di visualizzare le biciclette attualmente in uso, da quali utenti e presso quale stazione sono state prelevate.

Seconda parte

- In relazione al tema proposto, si integri il progetto con le pagine che consentono la produzione di un report contenente le biciclette noleggiate da un utente, le stazioni in cui sono state prelevate e restituite, la durata del noleggio e i relativi costi. Si discuta la problematica riguardante l'invio periodico e automatico del suddetto report sulla base di una temporizzazione impostata dall'utente nel suo profilo e si proponga una soluzione motivandola adeguatamente.
- In relazione al tema proposto nella prima parte, si sviluppino in linguaggio SQL le query che consentono di soddisfare le seguenti richieste:
 - dato il codice di una bicicletta elencare gli utenti che l'hanno utilizzata nel mese corrente;
 - mostrare la stazione presso la quale è stato effettuato il maggior numero di noleggi in un dato periodo.
- Considerata la relazione QUADRO (Cod_Quadro, Cod_Museo, Titolo_Quadro, Nome_Museo, Citta_Museo, Prezzo, DataInizioEsposizione, DataFineEsposizione), si verifichino le proprietà di normalizzazione e si proponga, eventualmente, uno schema equivalente che rispetti la terza forma normale, motivando le scelte effettuate.
- Alla luce delle problematiche relative alla sicurezza e integrità delle informazioni archiviate nei sistemi informatici e della loro riservatezza, si discutano vantaggi e svantaggi delle principali tecniche per l'autenticazione degli utenti di un sistema informatico di rete, discutendo sistemi e protocolli utilizzati in tale contesto.


Soluzione del punto 1 – Sistemi e reti: progetto infrastruttura tecnologica

Prima parte

1a) **l'infrastruttura di comunicazione, in termini di caratteristiche dei canali, degli apparati e dei protocolli, che permetta di trasmettere le informazioni di ciascuna stazione al sistema centrale;**

La gestione del servizio di **bike sharing**, per la parte relativa alla disciplina Sistemi e reti, richiede la progettazione dell'infrastruttura tecnologica. Prima di tutto vediamo di schematizzare il sistema attraverso la progettazione dei processi e dei dispositivi necessari, individuando gli elementi principali rappresentati da:

- l'**utente** identificato da un RFID;
- il **Sistema Informativo Comunale**;
- la **stazione** di noleggio e riconsegna biciclette.

L'**utente** si identifica presso la stazione di consegna biciclette tramite una smartcard in suo possesso, che contiene il **tag RFID** di identificazione (**transponder**). L'identificazione avviene per mezzo di un dispositivo **RFID reader** . Possiamo ipotizzare di collocare tutti gli **RFID reader** nei meccanismi di blocco/sblocco biciclette, che chiameremo **slot** per praticità.

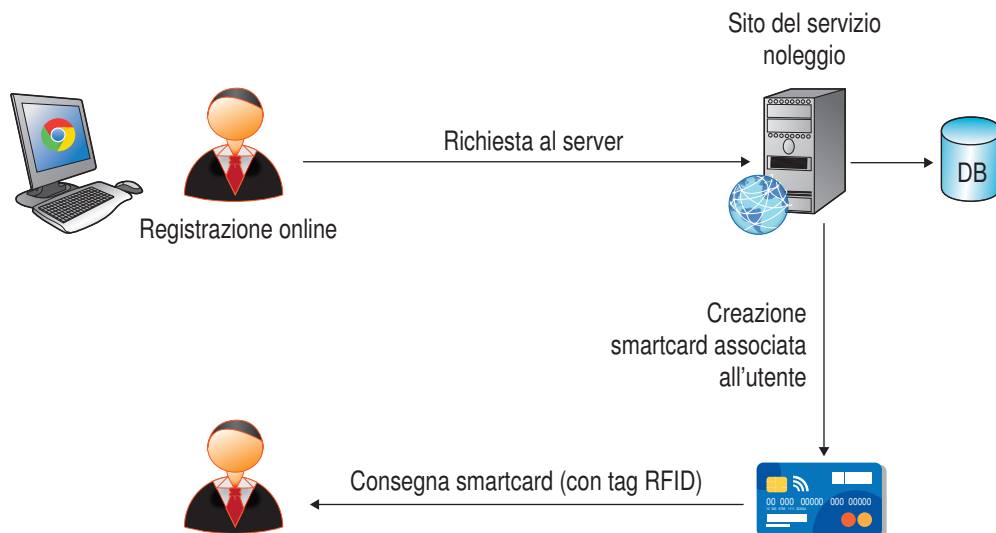
Come possiamo notare dallo schema seguente, l'utente effettua una registrazione sul sito del servizio di noleggio biciclette e qui riceve le credenziali per l'accesso. L'utente deve fornire i propri dati personali, tra cui anche il numero di una carta di credito valida, sulla quale verranno addebitati i costi degli eventuali noleggi.



RFID reader

RFID reader indica un dispositivo in grado di leggere un segnale tramite un campo elettromagnetico generato mediante un'antenna. Il segnale permette di attivare i componenti interni del transponder in un tempo dell'ordine di qualche millisecondo. Il transponder, una volta riconosciuta la correttezza dell'operazione di interrogazione, invia al reader un segnale contenente il proprio codice di identificazione ed eventualmente altri dati contenuti all'interno della memoria.

ESAME DI STATO



L'utente può decidere di ricevere la tessera a casa, oppure recarsi presso un ufficio comunale preposto alla distribuzione delle smartcard. Possiamo affermare che solo un utente provvisto di smartcard con RFID è un utente abilitato ad accedere al servizio.

PER SAPERNE DI PIÙ

RFID

Un **sistema RFID** è formato da un **reader** e da uno o più **transponder**.

Un **transponder** è composto da tre elementi principali:

- il **tag** è il componente elettronico che ha la funzione intelligente di gestire tutta la parte di comunicazione e identificazione;
- l'**antenna** è l'apparato che permette al tag di essere alimentato, se di tipo passivo (come nel nostro caso) e di ricevere ed eventualmente trasmettere dati con l'esterno;
- il **supporto** è la parte che sostiene e protegge i primi due elementi, solitamente rappresentato da una superficie acrilica.

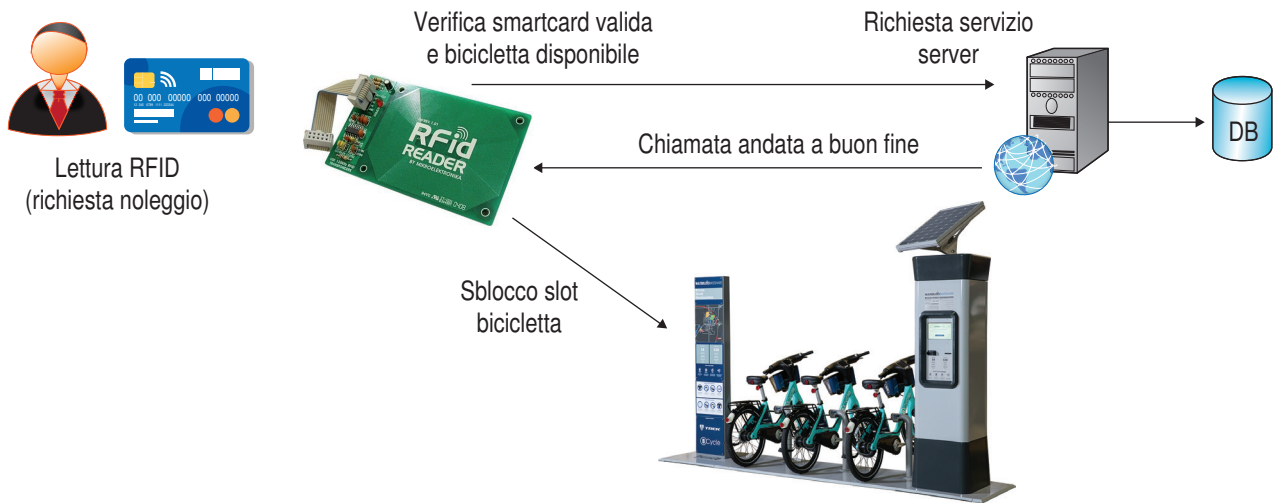
Un **reader** è invece composto da due elementi principali:

- l'**unità di controllo**, rappresentata da un microcalcolatore con un sistema operativo in tempo reale che permette di gestire:
 - le interfacce con le antenne (l'unità di controllo normalmente può gestire da quattro a otto antenne diverse),
 - l'interrogazione dei transponder che entrano nel campo d'azione di una antenna,
 - le eventuali collisioni tra i messaggi di risposta dei transponder,
 - l'interfaccia con i sistemi informativi aziendali,
- le **antenne** che rappresentano le interfacce fisiche tra l'unità di controllo e i transponder.

La fase di ritiro o riconsegna della bicicletta avviene quando l'utente si reca presso una stazione che ha ancora slot con biciclette disponibili per il noleggio. L'utente avvicina la propria smartcard al lettore (unico per la stazione): questo farà aprire uno slot per rendere la bicicletta disponibile e farà comunicare la stazione con il server del Comune che riceverà il codice della stazione, dell'utente e l'orario di inizio servizio.



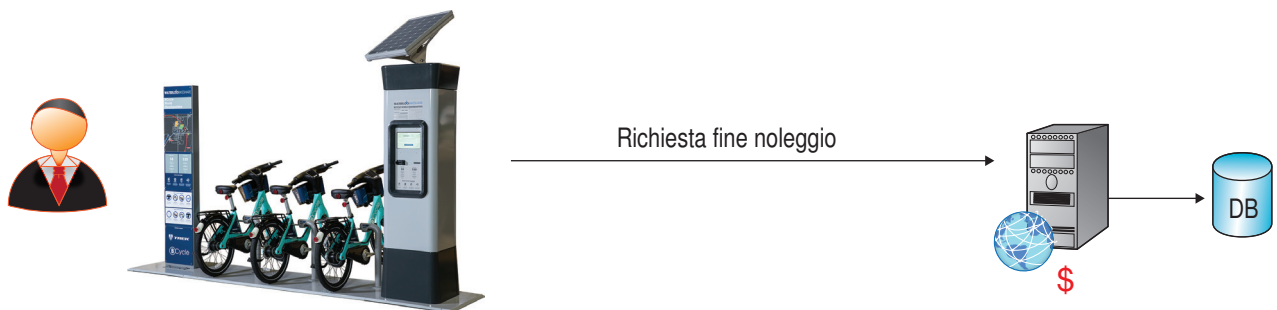
ESAME DI STATO



Per riconsegnare la bicicletta l'utente deve consultare l'applicazione scaricata sul dispositivo mobile, alla ricerca della stazione più vicina con almeno un posto libero. La stessa applicazione potrebbe essere usata dall'utente anche per individuare le biciclette disponibili per il noleggio.

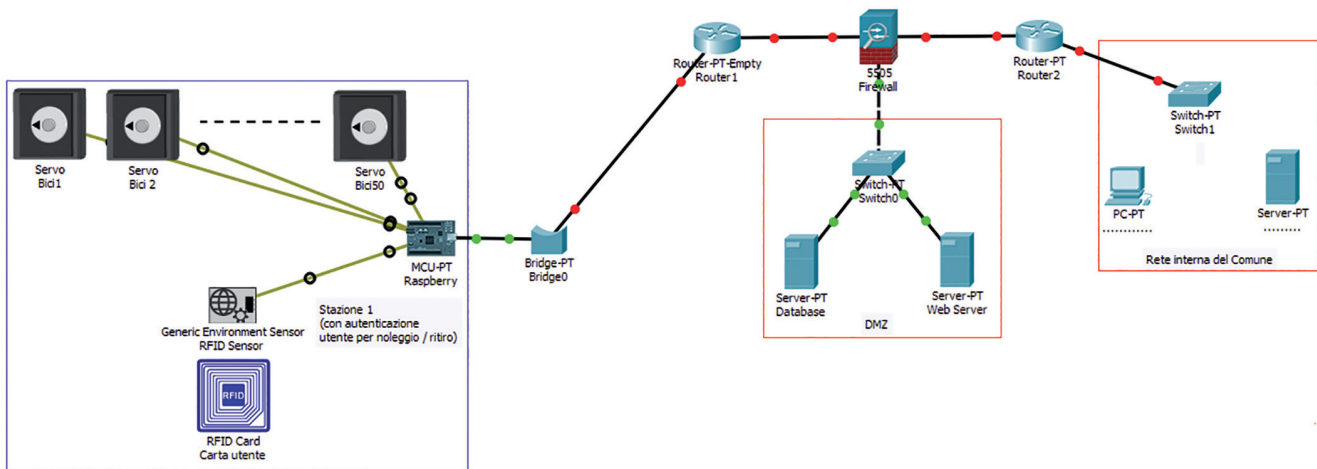
! Si potrebbe anche pensare a un'applicazione che rilevi la posizione dell'utente, geolocalizzando il dispositivo. Le **coordinate geospaziali** inviate al server potrebbero fare in modo che il sistema rilevi in automatico una lista di stazioni disponibili per la riconsegna, privilegiando quelle più vicine alla posizione dell'utente. Tuttavia questa operazione prevede l'autorizzazione dell'applicazione all'accesso al **GPS** del dispositivo.

La riconsegna avviene autenticando l'utente con il lettore **RFID**, quindi agganciando la bicicletta allo slot libero che, essendo dotato di un dispositivo elettromeccanico, comunica il segnale di riconsegna alla stazione, rappresentata tipicamente da una scheda di tipo **Arduino** o **Raspberry**. La scheda della stazione a sua volta comunica al server del Comune i dati dell'avvenuta riconsegna: per esempio codice utente e orario. Sul server vengono memorizzati i dati ricevuti che consentono di elaborare il costo del noleggio e di chiudere la sessione attivando quindi la riscossione del pagamento attraverso una transazione con carta di credito.



Vediamo di seguito lo schema di progettazione dell'intera infrastruttura hardware, secondo una prima soluzione che prevede di collegare le diverse stazioni mediante la linea telefonica esistente.

ESAME DI STATO



Questa ipotesi può essere realizzata in quanto la traccia parla espressamente di stazioni presenti all'interno dei confini di una città, pertanto possiamo ipotizzare che le stazioni possano essere collegate alla rete telefonica cablata esistente.

Colleghiamo le stazioni al centro di gestione attraverso un cablaggio dedicato in **fibra ottica**, mediante un router di frontiera.

Il **router di frontiera** ospita schede di rete gigabit Ethernet diverse per le diverse stazioni, con interfaccia per la fibra ottica. Inoltre è prevista anche una interfaccia con collegamento DSL/WAN per accessi esterni, in modo che il software consenta la registrazione degli utenti e la gestione dell'applicazione.

Le stazioni, nonostante i 50 alloggiamenti previsti, hanno un solo punto di accesso per il riconoscimento dell'utente tramite **RFID reader** e aprono lo slot previsto in maniera autonoma. Nello schema vediamo come la scheda **Raspberry**, collegata da una parte ai diversi slot e al lettore RFID per l'utente, permette il collegamento al server remoto mediante scheda Ethernet che viene poi convertita mediante bridge in segnale gigabit per la fibra. Assegniamo a ciascuna stazione una rete diversa per meglio suddividere il traffico e le comunicazioni, usando per esempio indirizzi privati di classe C.

La Demilitarized Zone (**DMZ**) ospita i server necessari alla gestione delle pagine lato server, grazie a un firewall che gestisce la sicurezza degli accessi, il tutto cablato con cavi e interfacce gigabit Ethernet. Non è necessaria la fibra ottica, ma una interfaccia gigabit con i relativi cavi **twisted pair** di **Categoria 7**.

Possiamo effettuare un indirizzamento privato di **classe C**, come per esempio **192.168.100.0/24** per la rete con indirizzi IP **fissi** (per esempio: **192.168.100.10** e **192.168.100.15** rispettivamente per i server - **server DB** e **server web**).

Possiamo anche dotare la rete interna di un server DNS per una gestione più agevole.

L'interfaccia del router di frontiera verso Internet deve avere un indirizzo IP **pubblico** e deve essere configurata con opportuna **NAT** verso le porte interne alla **LAN**.



Fibra ottica

La fibra ottica consente di coprire distanze anche di decine di chilometri rispetto al centro di controllo: questa è un'opzione da valutare soprattutto per le caratteristiche di attenuazione dei cavi in **fibra**, infatti è necessario inserire un **amplificatore** a distanza intermedia per il segnale.



DMZ

Essendo la **DMZ** accessibile al traffico esterno deve essere opportunamente configurata e il router di frontiera deve essere collegato con un **modem DSL** e deve disporre di un abbonamento a un **ISP**.

ESAME DI STATO

1b) le caratteristiche generali dei componenti hardware e software del sistema sia a livello centrale sia nelle stazioni;

L'hardware prevede una macchina di fascia medio/alta per ospitare il server web: potremmo optare per Apache come web server open source. Per il database server meglio affidarsi a un prodotto commerciale che offra maggiori garanzie di sicurezza e affidabilità, come per esempio Oracle.

Teniamo presente che il nostro sistema deve tutelare (secondo le normative vigenti) i dati e le transazioni delle carte di credito dei clienti e deve funzionare garantendo una continuità di servizio costante.

Abbiamo deciso di non utilizzare servizi server in outsourcing, affidati cioè a fornitori terzi in grado di erogare servizi in cloud su sistemi virtualizzati. Questa scelta deriva dal fatto che abbiamo previsto che il Comune in questione possieda già un centro informatico o comunque un CED con personale dedicato. Teniamo presente che un sistema in outsourcing sarebbe certamente più economico ma lascerebbe aperta la porta a numerose complicazioni a carattere legale e di certezza sul trattamento dei dati, che finirebbero, indiscutibilmente, in mano a terzi.

Abbiamo deciso di non trattare lo sviluppo dell'applicazione per l'accesso da dispositivi, anche perchè se ne consiglia la progettazione con ambienti di tipo crossplatform come per esempio [Flutter](#).

Per le pagine web è necessario utilizzare [HTML](#) e [PHP](#), con l'applicazione di mappe interattive con [Google Maps](#) elaborate in [JavaScript](#).

Per la parte che riguarda [Raspberry](#) o [Arduino](#), nelle stazioni che intercettano il sensore RFID e inviano dati al server, è necessario programmare mediante ambiente [C \(Wiring\)](#) oppure [Python](#), utilizzando le opportune librerie a seconda dei componenti utilizzati.

1c) le misure e gli apparati per assicurare la continuità del servizio;

I punti principali che devono essere discussi riguardano la **business continuity**, la **fault tolerance** e **disaster recovery** .



Apparati di rete collaudati e sicuri e gestori telefonici con copertura quasi totale sul territorio nazionale sono un prerequisito da tenere sempre presente.



Disaster recovery

Il piano di **disaster recovery** deve essere redatto individuando tutte le criticità, per garantire la **business continuity**. Teniamo presente che avendo un server web in housing è necessario gestire le situazioni critiche, come per esempio la prevenzione degli attacchi **DDoS**.

Per garantire la **business continuity** è necessario dotarsi di un sistema informativo totalmente duplicato che entra in funzione nel caso di guasti o di indisponibilità del sistema principale. Pensare a un sistema operativo in **load balancing** con i server principali, anche se hanno capacità ridotte di smistamento traffico.

Il recupero dei dati in caso di malfunzionamento o di danni legati a perdite di informazioni (**disaster recovery**), devono essere garantiti h24.

Un ulteriore problema, da tenere sempre sotto controllo, riguarda l'alimentazione dei sistemi informativi. Si devono prevenire rischi elettrici legati alle cadute di tensione, a un fulmine o a un guasto di qualche centralina elettrica. In questo caso le sale con i server devono essere predisposte con degli opportuni gruppi di continuità che dovranno garantire l'erogazione della corrente elettrica anche in caso di blackout.

Inoltre è molto importante garantire la sicurezza del sistema per evitare rischi legati ad accessi illegali e fraudolenti. Si devono mettere in atto le opportune misure di sicurezza per autenticare e autorizzare, tramite anche impronta digitale o lettori di badge, solo gli utenti che effettivamente hanno le credenziali per accedere al sistema.

Le comunicazioni devono sempre avvenire su canale crittato e i programmi devono essere sempre subordinati a un accesso tramite login e password.

ESAME DI STATO

Tecnologie orientate alla ridondanza dovrebbero garantire una maggiore sicurezza, doppio alimentatore per assicurare la corrente, doppio processore, sistemi di due o più dischi con **Raid 1 in mirroring** con backup dei dati.

3a) a partire da una mappa delle stazioni, verificare se una certa stazione abbia biciclette disponibili per il noleggio;

Il codice seguente mostra come realizzare una pagina PHP che riceve dall'utente il codice della stazione e visualizza quanti slot sono ancora disponibili. Per fare questo viene usata la tecnica **postback** che mostra all'utente un form di immissione, quindi apre la connessione con il database (**2019ITIS2019.mdb**), presente nella sotto directory **db** ed effettua la query di ricerca:

```
<?php
//Tecnica POSTBACK per realizzare il form nella stessa pagina
if (!isset($_POST['idstazione']))
{
    //Stampa del form
    $form="<form action='".$_SERVER['PHP_SELF']."' method=post name='f'><table><tr>
<td>ID stazione<td><input type='text' name='idstazione'>
<tr><td><input type=submit value='Cerca stazione'></table>";
    echo $form;
}
else
{
    $id=$_POST['idstazione'];
    //Connessione ADODB
    $percorso = realpath("./db/2019ITIS.mdb");
    $sc="DRIVER={Microsoft Access Driver (*.mdb)}; DBQ=".$percorso.";";
    $cn = new COM("ADODB.Connection") or die("Non va ADO");
    $cn->Open($sc);
    //Definizione query di ricerca
    $sql = "SELECT S.ID_Stazione, slotLiberi FROM Stazioni S;";
    //Istanza di un recordset
    $rs= new COM("ADODB.Recordset");
    //Chiamata query
    $rs->Open($sql,$cn);
    echo "<table border=1>";
    echo "<tr bgcolor=#22A533><td>Codice Stazione</td><td>Slot liberi</td></tr>";
    while (!$rs->eof)
    {
        echo "<tr>";
        //Stampa del singolo campo in ogni cella
        if ($rs->fields['ID_stazione']->value==$id)
        {
            //Evidenzio la riga della stazione ricercata
            echo "<td><b>".$rs->fields['ID_stazione']->value."</b></td>";
            echo "<td><b>".$rs->fields['slotLiberi']->value."</b></td></tr>";
        }
        else
        {
            //Evidenzio la riga della stazione ricercata
            echo "<td>".$rs->fields['ID_stazione']->value."</td>";
            echo "<td>".$rs->fields['slotLiberi']->value."</td></tr>";
        }
    }
}
```

ESAME DI STATO

```

    //Metodo movenext() per passare al record successivo
    $rs->movenext();
}
echo "</table>";
//Chiusura connessione
$rs= null ;
$cn->Close();
$cn = null;
}
?>

```

Il risultato è il seguente.

127.0.0.1/cercaBici.php

← → ↻ ⓘ 127.0.0.1/cercaBici.php

ID stazione

Cerca stazione

127.0.0.1/cercaBici.php

← → ↻ ⓘ 127.0.0.1/cercaBici.php

Codice Stazione	Slot liberi
2	5
3	7
4	9
5	3
6	4

3b) consentire al gestore del sistema di visualizzare le biciclette attualmente in uso, da quali utenti e presso quale stazione sono state prelevate.

La pagina è sostanzialmente simile a quella precedente, dove elenchiamo le biciclette tramite la query SQL seguente:

```

SELECT B.ID_bicicletta, U.Nome, U.Cognome, S.descrizione
FROM ((Operazioni O INNER JOIN Stazioni S ON O.cod_stazione=S.ID_stazione)
INNER JOIN Biciclette B ON O.cod_bicicletta=B.ID_Bicicletta)
INNER JOIN Utenti U ON O.cod_utente = U.ID_utente
WHERE B.stato=0 AND O.tipoOperazione=0;

```


ESAME DI STATO

Simulazione ministeriale 2018/2019

Smart railway

Traccia

Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due quesiti a scelta tra quelli proposti.

Prima parte

La compagnia ferroviaria EasyTrain, che ha sede in una nazione europea, fornisce, previa prenotazione online obbligatoria, servizi di viaggio a lunga percorrenza sul territorio nazionale.

Una volta registrati sul portale web della compagnia, la prenotazione è effettuabile online: l'utente, dopo l'accesso mediante credenziali, può procedere ad acquistare un viaggio, selezionando carrozza e posto ed effettuando il relativo pagamento tramite carta di credito. Il titolo di viaggio (biglietto) corrispondente alla prenotazione può essere stampato al termine della stessa, è comunque inviato all'utente via email in formato pdf e riporta in chiaro: i dati dell'utente, i dati del viaggio e un codice di prenotazione univoco (PU). Gli stessi dati sono codificati anche in un QR code per una più comoda lettura ottica del biglietto. Inoltre, il solo codice PU può essere inviato via SMS sul cellulare dell'utente su sua richiesta.

Il personale di servizio sul treno, a ogni stazione, effettua la verifica dei biglietti dei viaggiatori saliti a bordo, confermando la presenza di ciascun viaggiatore e il posto occupato. La verifica di un biglietto avviene online tramite una applicazione su dispositivi mobili in dotazione al personale; l'applicazione consente di acquisire i dati mediante lettura ottica del QR code o, in mancanza, tramite digitazione del codice PU.

Per rendere più confortevole il viaggio, la compagnia EasyTrain fornisce su tutte le carrozze un servizio di Wi-Fi gratuito, a cui i viaggiatori possono accedere attraverso le stesse credenziali di accesso al portale di acquisto dei biglietti.

EasyTrain mette anche a disposizione dei viaggiatori un catalogo, frequentemente aggiornato, di una trentina di film, visualizzabili sul dispositivo mobile del viaggiatore stesso. Ciascun film in catalogo è descritto da una scheda che, oltre al titolo, riassume le caratteristiche del film quali genere, durata, attori principali, breve descrizione della trama, trailer. Per aggiornare il catalogo, EasyTrain si basa anche sulle statistiche di visualizzazione dei film da parte dei viaggiatori.

La qualità della connessione a Internet offerta all'utente può evidenziare problemi a causa di diversi fattori quali, per esempio, le caratteristiche del territorio attraversato, il numero di utenti collegati e le tecnologie impiegate. La visione dei film non dovrà essere soggetta a tali problematiche di connessione Internet.

Il candidato analizzi la realtà di riferimento e, fatte le opportune ipotesi aggiuntive, individui una soluzione che a suo motivato giudizio sia la più idonea per sviluppare i seguenti punti:

1. il progetto, anche mediante rappresentazioni grafiche, dell'infrastruttura tecnologica e informatica necessaria a gestire il servizio nel suo complesso, dettagliando:
 - a. le modalità di comunicazione tra le varie componenti, relativamente alle operazioni di validazione dei biglietti sul treno e di accesso alla rete tramite credenziali da parte dei viaggiatori, descrivendo canali, dispositivi, protocolli e servizi di rete e motivando le scelte effettuate;
 - b. le soluzioni hardware e software per garantire una visione fluida e continuativa dei film sui dispositivi mobili dei viaggiatori indipendentemente dalle condizioni sopra esposte che influiscono sulla qualità della connessione a Internet.
2. il progetto della porzione della base di dati per la gestione del catalogo dei film e della loro fruizione da parte dei viaggiatori: si richiede in particolare il modello concettuale e il corrispondente modello logico;

ESAME DI STATO

3. la codifica in linguaggio SQL delle seguenti interrogazioni:

- elenco dei film in catalogo ordinati per genere e anno di produzione;
- elenco in ordine alfabetico degli utenti che non hanno mai visualizzato alcun film;
- dato un intervallo di tempo tra due date, produrre il titolo che ha registrato il maggior numero di visualizzazioni.

Seconda parte

Il candidato risponda a due quesiti a scelta tra quelli sotto riportati:

- In relazione al tema proposto nella prima parte, in particolare al punto 3, si progettino le pagine che consentano, forniti eventuali parametri, la visualizzazione del risultato dell'esecuzione di una delle tre query. Il candidato codifichi le pagine stesse utilizzando linguaggi a sua scelta.
- In relazione al tema proposto nella prima parte, si consideri che EasyTrain per motivi di sicurezza è tenuta a mantenere un registro dei siti visitati dai viaggiatori attraverso la connettività Wi-Fi a loro riservata. Si discutano le possibili soluzioni, anche tenendo conto degli aspetti legati alla privacy.
- Dato il seguente schema logico, FARMACO (COD_F,NOME_F,DATA_PREPARAZIONE,DATA_SCADENZA,PREZZO) COMPONENTE (COD_C,NOME_C,DESCRIZIONE) CONTIENE (ID_FARMACO,ID_COMPONENTE,QUANTITA_C) si chiede di:
 - disegnare il diagramma del modello concettuale corrispondente;
 - definire in linguaggio SQL il modello fisico corrispondente tenendo conto dei vincoli di integrità referenziali e/o vincoli di dominio;
 - esporre il significato delle varie tipologie di vincoli che si possono riscontrare nella progettazione delle basi di dati e dei riflessi che essi hanno sulle operazioni di inserimento, aggiornamento e cancellazione.
- In una azienda dotata di diversi uffici, alcuni dipendenti collegano impropriamente via cavo laptop personali ai "punti di rete" della LAN aziendale, allo scopo di attivare, negli stessi laptop, hot spot Wi-Fi "open" (senza protezioni) con cui fornire connessione per altri dispositivi, o propri o di eventuali ospiti non autorizzati. Il candidato tratti le conseguenze negative che una simile pratica può comportare per l'azienda e proponga soluzioni tecniche ed organizzative che potrebbero essere adottate per prevenire tali abusi.

Soluzione del punto 1 – Sistemi e reti: progetto infrastruttura tecnologica

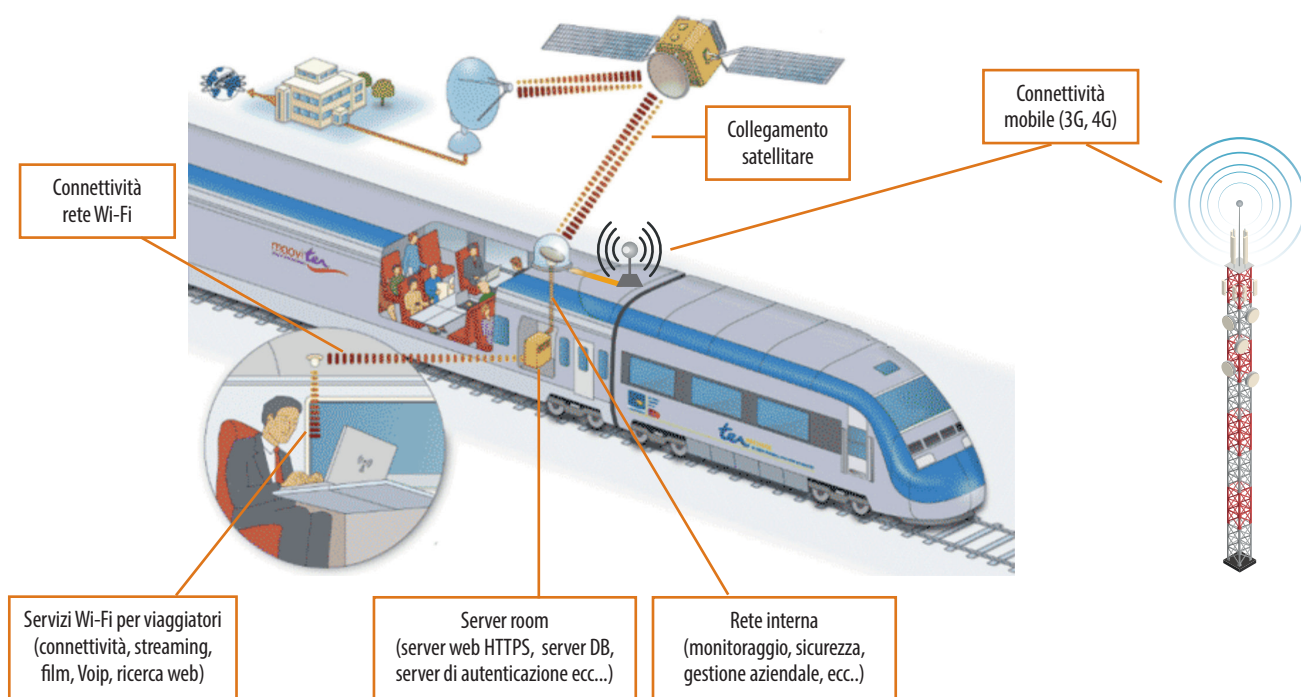
Prima parte

- ... il progetto, anche mediante rappresentazioni grafiche, dell'infrastruttura tecnologica e informatica necessaria a gestire il servizio nel suo complesso, dettagliando:
 - le modalità di comunicazione tra le varie componenti, relativamente alle operazioni di validazione dei biglietti sul treno e di accesso alla rete tramite credenziali da parte dei viaggiatori, descrivendo canali, dispositivi, protocolli e servizi di rete e motivando le scelte effettuate;
 - le soluzioni hardware e software per garantire una visione fluida e continuativa dei film sui dispositivi mobili dei viaggiatori indipendentemente dalle condizioni sopra esposte che influiscono sulla qualità della connessione a Internet

Da ciò che si evince dalla traccia la compagnia ferroviaria EasyTrain ha un sistema basato su un sito web accessibile dall'indirizzo con dominio easytrain.eu, che deve essere disponibile anche in versione mobile, in grado di mostrare agli utenti servizi online di presentazione e di informazione su orari, ritardi, cancellazioni.

ESAME DI STATO

A bordo del treno viene fornito, oltre alla connessione Wi-Fi, un sistema di entertainment in grado di accedere a un catalogo di film visualizzabili su dispositivi mobili (tablet e smartphone) oltre che su laptop. Il sistema, inoltre, deve anche gestire molte procedure interne che non interessano direttamente gli utenti: di tipo amministrativo, contabile e organizzativo e riguardanti il monitoraggio e la sicurezza delle linee e dei treni. Siccome non vi sono sufficienti informazioni che riguardano le caratteristiche del territorio e delle linee, si decide di utilizzare una connessione di tipo satellitare, che viene poi distribuita localmente agli utenti del treno mediante Wi-Fi e da una linea per cellulari (ove disponibile).

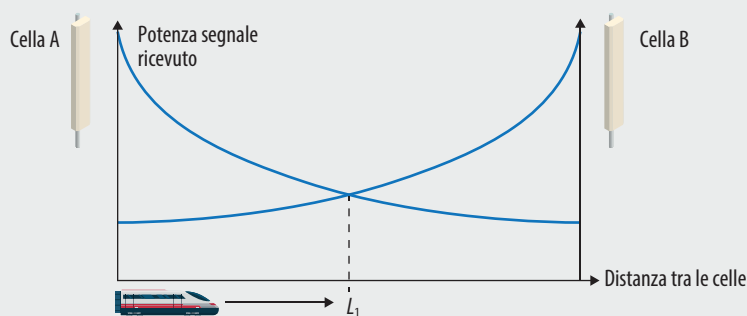


Il segnale di provenienza satellitare garantisce stabilità sulla linea anche per treni ad alta velocità in quanto non risente dell'**handover** , il problema del cambio di cella che caratterizza la tecnologia della rete mobile e che influisce negativamente sulla stabilità della trasmissione e della connessione.



Handover

L'**handover** si basa sulla potenza del segnale della connessione attuale ed eventualmente sulle altre celle rilevate nelle vicinanze. Il dispositivo mobile passa dalla cella A alla B in base al movimento del veicolo, in questo caso il treno. Il dispositivo ha la necessità di allacciarsi alla cella B prima che si perda il segnale dalla cella A. Nell'esempio riportato qui a lato il punto in cui si verifica l'**handover** è L_1 .

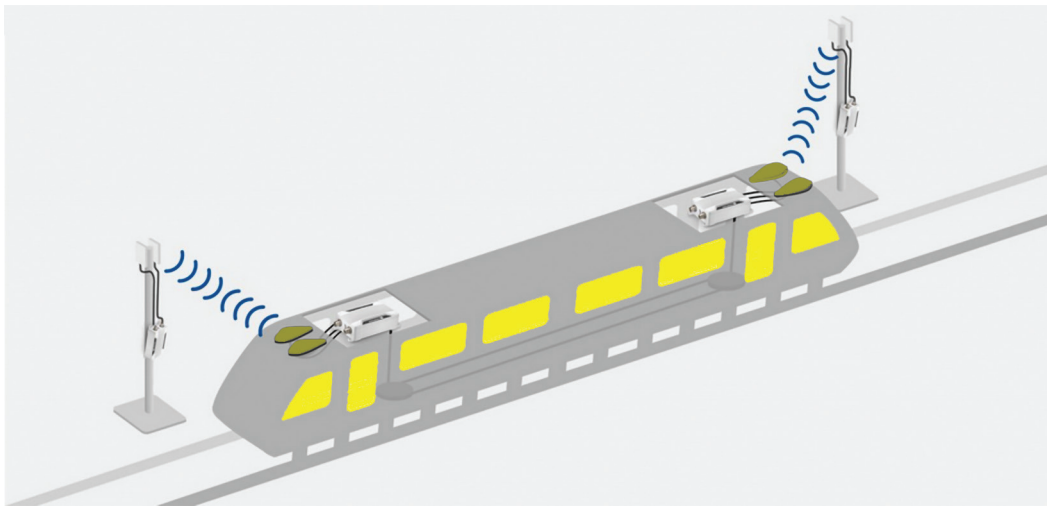


ESAME DI STATO

La tecnologia cellulare consente di restare connessi a Internet anche quando si “perde” il segnale satellitare, per esempio quando il treno entra in una galleria.



La soluzione potrebbe anche, in alternativa, prevedere una connessione a fibra ottica con dorsale dedicata con access point presenti accanto ai pali dell’alta tensione, che permetterebbero una connessione continua e senza sbalzi legati alla meteorologia. Ricordiamo che una forte pioggia, nevicata o grandinata possono deteriorare la banda di una trasmissione satellitare.



Tuttavia la problematica reale è assai complessa e richiederebbe uno studio approfondito e dedicato, tuttavia la soluzione proposta si presta bene anche in un territorio come quello italiano, dalla conformazione ricca di montagne, colline, gallerie, valli e ponti.

Lo schema indicato non mostra la **DMZ** che serve a separare la rete interna dai server esposti su Internet e a rischio intrusione.

Per poter usufruire del Wi-Fi gratuito, il viaggiatore, già registrato al portale perché la prenotazione è obbligatoria, si connette con il proprio dispositivo a easytrain.eu e accede alla procedura di login tramite un sistema di **Captive Portal**. Inserisce le proprie credenziali, username e password, e dopo l’autenticazione inizia a fruire del Wi-Fi.

Per quel che riguarda le operazioni di validazione dei biglietti sul treno, ciascun controllore si collega al portale con un dispositivo mobile e verifica la correttezza della prenotazione e del posto occupato digitando il codice PU o acquisendolo tramite la lettura ottica del QR code. Quest’ultima operazione risulta difficoltosa quando il biglietto è stato stampato e spiegazzato e il QR code è diventato illeggibile, oppure quando l’eccessiva luminosità impedisce la lettura del QR code del biglietto digitale in formato pdf direttamente dal dispositivo del viaggiatore. Il dispositivo mobile utilizzato per la validazione è un semplice smartphone (può essere anche quello personale del controllore) equipaggiato con un’apposita app Android o IOS.

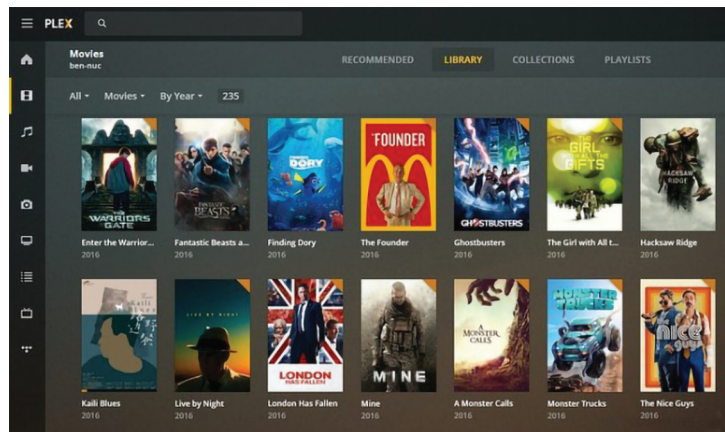
L’impianto Wi-Fi a bordo del treno deve servire molti utenti e garantire una connessione stabile e veloce: per questo motivo in ogni carrozza, attraversata dalla Ethernet LAN e dotata di ripetitori del segnale radio esterni, sono installati due access point conformi allo standard Wi-Fi 802.11a/b/g/n/ac, che lavora sia a 2.4 GHz sia a 5 GHz, con doppia interfaccia Gigabit Ethernet e alimentazione PoE. Deve essere altresì una connessione sicura: a tal fine il protocollo di cifratura utilizzato è il WPA2. A partire probabilmente dal 2020, le reti wireless potranno utilizzare come standard il nuovo protocollo WPA3, presentato recentemente, che fa fronte a una falla di vulnerabilità di WPA2 e garantisce una sicurezza più elevata sia per le reti Wi-Fi private e con password, sia per quelle pubbliche ad accesso libero.

ESAME DI STATO

Per quel che riguarda il catalogo dei film visualizzabili sui dispositivi dei viaggiatori, si vuole garantire una visione fluida e continuativa indipendentemente dalle condizioni che influiscono sulla qualità della connessione a Internet. La soluzione è quella di erogare i film direttamente dal server o dai server locali presenti sul treno, equipaggiati di un apposito **server di streaming** per dispositivi Android e IOS. Un esempio potrebbe essere **Plex**, un server multimediale che rende disponibile i contenuti indicizzati all'interno della rete LAN del treno. Per sfruttare appieno Plex è necessario installarlo su di un dispositivi adatto, come per esempio un **NAS**.

Una buona idea è quella di installare un server in ogni carrozza e realizzare una catena in grado di fornire ai viaggiatori contenuti di musica, video, giochi e film. Le richieste di visualizzazione vengono inoltrate tramite il portale easytrain.eu che autorizza l'erogazione del film da parte del server e aggiorna le statistiche relative.

EasyTrain in base alle statistiche di visualizzazione dei film da parte dei viaggiatori, provvede periodicamente ad aggiornare il catalogo, eseguendo l'upload dei nuovi film sui server a bordo dei treni nei momenti in cui i treni sono fermi in stazione o in deposito e la connessione Internet è stabile e veloce.



II. In relazione al tema proposto nella prima parte, si consideri che EasyTrain per motivi di sicurezza è tenuta a mantenere un registro dei siti visitati dai viaggiatori attraverso la connettività Wi-Fi a loro riservata. Si discutano le possibili soluzioni, anche tenendo conto degli aspetti legati alla privacy.

Il servizio Wi-Fi gratuito offerto da EasyTrain ai propri clienti, prevede l'importante funzionalità del filtraggio dei contenuti (Web Content Filtering) che blocca i contenuti web inopportuni, illegali e pericolosi. In tal modo a bordo dei treni non è possibile accedere a siti che presentano contenuti violenti, pornografici, razzisti, ecc. , oppure pericolosi per la sicurezza informatica dei dispositivi e della rete Wi-Fi stessa. Attenendosi al **GDPR**, il regolamento europeo che detta le norme per la protezione dei dati e la privacy, entrato in vigore il 25 maggio 2018, EasyTrain decide di registrare in un file log le attività di utilizzo della rete Wi-Fi effettuate dai viaggiatori con i propri dispositivi per "mantenere" un registro dei siti visitati. L'esigenza di EasyTrain di rispettare una norma europea e necessaria per la sicurezza informatica, (i viaggiatori potrebbero commettere dei reati attraverso la rete condivisa, si pensi al diffondersi del terrorismo attraverso il web) sembra scontrarsi con il diritto del viaggiatore alla propria privacy. Evitando di affrontare un argomento per il quale sarebbero necessarie competenze diverse da quelle informatiche, un punto di equilibrio si può trovare nell'attenzione che l'azienda pone riguardo alla comunicazione e alla trasparenza con i propri clienti. Nel momento in cui il viaggiatore accede alla rete Wi-Fi, viene informato chiaramente su quali dati verranno raccolti, su come essi saranno conservati e quando saranno eventualmente utilizzati. Dal punto di vista tecnico, EasyTrain adotta un software di **Log Management**: ce ne sono diversi sul mercato, alcuni anche open source.

IV. In una azienda dotata di diversi uffici, alcuni dipendenti collegano impropriamente via cavo i laptop personali ai "punti di rete" della LAN aziendale, allo scopo di attivare, negli stessi laptop, hot spot Wi-Fi "open" (senza protezioni) con cui fornire connessione per altri dispositivi, o propri o di eventuali ospiti non autorizzati. Il candidato tratti le conseguenze negative che una simile pratica può comportare per l'azienda e proponga soluzioni tecniche e organizzative che potrebbero essere adottate per prevenire tali abusi.

L'utilizzo di reti "hot spot Wi-Fi open" rappresenta generalmente un grande rischio per la sicurezza e la privacy. I dati vengono trasmessi in chiaro e possono essere intercettati e utilizzati in maniera illecita da hacker professionisti che utilizzano appositi software chiamati "sniffer".

Il rischio e l'eventuale danno sono tanto più rilevanti se si tratta di dati aziendali: in tal caso le conseguenze della cattiva pratica illustrata nel quesito sarebbero disastrose.

ESAME DI STATO

Le soluzioni tecniche e organizzative che potrebbero essere adottate sono in realtà quelle contenute nel **GDPR** (General Data Protection Regulation) che l'azienda è tenuta a rispettare per legge. Il **GDPR**, entrato in vigore il 25 maggio 2018, è un regolamento europeo che stabilisce le norme per la protezione dei dati e per la privacy delle persone interessate. In particolare ogni azienda è tenuta a mettere in atto opportune misure di sicurezza informatica "tenendo conto dello stato dell'arte e dei costi di attuazione, nonché della natura, dell'oggetto, del contesto e delle finalità del trattamento, come anche del rischio di varia probabilità e gravità per i diritti e le libertà delle persone fisiche" (Art. 32 del **GDPR**).

Fatta questa premessa e dando pertanto scontata l'applicazione delle norme di sicurezza più importanti (**autenticazione, antivirus, firewall, backup, disaster recovery**, ecc.), per prevenire l'abuso descritto nel quesito, l'azienda può intervenire:

- con la formazione specifica dei dipendenti; una situazione così negativa come quella descritta è probabilmente frutto di superficialità e soprattutto mancanza di consapevolezza dei rischi;
- a livello tecnico:
 - disabilitando la rete Wi-Fi se questa, come spesso accade, non è necessaria in azienda
 - utilizzando un software in grado di monitorare gli hot spot attivi e allertare l'amministratore di rete; non si può invece intervenire sulla configurazione e, per esempio in Windows 10, disabilitare l'opzione "Configura Impostazioni Hotspot Mobile", in quanto, come chiarito dalla traccia, i laptop sono di proprietà dei dipendenti.

ESAME DI STATO

Simulazione

Smart farm

Traccia

Un'azienda di gestione di mandrie di animali da allevamento, chiamata TeknoFarm, desidera verificare gli spostamenti di una mandria all'interno di diversi campi di allevamento, suddivisi in 12 terreni, ciascuno appartenente a un diverso proprietario terriero e collegati tra di loro mediante ampi cancelli automatici. Tale gestione rientra in un progetto di allevamento eco-sostenibile che verifica lo stato del terreno, dato che durante il pascolo della mandria l'erba viene via via consumata ed è necessario rendere disponibile un nuovo terreno, in attesa che il terreno consumato si rigeneri naturalmente.

Sui terreni viene fatto volare in autonomia un drone di tipo VTOL (decollo verticale) in grado di rilevare lo stato dell'erba, in modo che non disturbino la vita dei capi di bestiame e la posizione dei capi di bestiame, in quanto a questi ultimi è stato applicato un minuscolo rilevatore RFID.

Inoltre vengono effettuate statistiche relative al numero di capi e a situazioni di allarme: animali malati, incendi, presenza di animali predatori, presenza di estranei.

La situazione viene monitorata dal drone che decolla e rientra da una stazione mobile che può essere collocata all'interno di uno dei terreni. Il volo del drone è controllato da un operatore da remoto, che può essere fisicamente posizionato presso la stazione mobile oppure anche nella sede centrale. Al termine del volo del drone, i dati rilevati vengono scaricati nella stazione mobile. La stazione mobile può essere periodicamente interrogata da un server centrale, collocato fisicamente presso la sede centrale dell'azienda.

La TeknoFarm mette a disposizione un sito web dove si possono ottenere le informazioni, dopo essersi registrati, per gli utenti che vogliono conoscere la situazione attuale della mandria:

- numero dei capi;
 - terreni "consumati";
 - stato dell'erba;
 - terreni utilizzati attualmente.
- ecc....

Il candidato, fatte le opportune ipotesi aggiuntive, individui una soluzione che a suo motivato giudizio sia la più idonea per sviluppare i seguenti punti:

Parte 1

- 1a)** analizzi il problema, rappresenti lo schema della realtà proposta, descriva le possibili soluzioni per l'acquisizione dei dati da parte del drone e che dovranno essere prima scaricati alla stazione mobile, quindi inviati in tempo reale dalla stazione mobile al server centrale.
- 1b)** rappresenti graficamente l'architettura di rete del sistema fornendo gli elementi essenziali che caratterizzano le parti principali della stessa;
- 1c)** progetti i sistemi di archiviazione e consultazione dati utilizzando il modello di rappresentazione Entità Relazioni, tenendo presente che la società TeknoFarm possa in futuro ampliare l'offerta con più stazioni mobili per la gestione di più aziende agricole;
- 1d)** descriva la logica del software di controllo del sistema;

ESAME DI STATO

Parte 2

2. effettui il progetto della porzione della basi di dati per la gestione delle aree dove le diverse mandrie hanno pascolato all'interno di diversi campi di allevamento e per la gestione delle osservazioni effettuate dai droni: si richiede in particolare il modello concettuale e il corrispondente modello logico.
3. produca la codifica in linguaggio SQL delle seguenti interrogazioni:
 - a. numero di capi presenti per una certa razza in un giorno desiderato;
 - b. elenco delle mandrie presenti un certo giorno in una particolare area di allevamento;
 - c. ore di volo effettuate per ciascun drone;
 - d. dato un intervallo di tempo tra due date, produrre l'elenco delle aziende che hanno usufruito del servizio e per quanti giorni;
4. scriva una pagina PHP dove una azienda, dopo essersi autenticata, visualizza l'elenco delle presenze di proprie mandrie, indicando il numero di capi.

Analisi del testo e ipotesi aggiuntive

La traccia richiede la creazione di un sistema in grado di rilevare informazioni sulla presenza di animali e sullo stato dell'erba al passaggio della mandria di animali. Per fare questo viene utilizzato un **drone** che decolla da una stazione automatica e viene pilotato da remoto. Per poter essere pilotato da remoto è necessario che il drone sia collegato alla stazione mobile attraverso segnale in radiofrequenza (canali radio con banda a **5,8 GHz a 25 mW**) L'area interessata è in genere vasta e quindi non si può pensare all'utilizzo di un trasmettitore **Bluetooth** o **Zigbee** per trasmettere i dati tra drone e stazione.



Il **drone** legge la presenza dei capi di bestiame grazie a un'**antenna RFID** montata a bordo (**RFID reader**). Gli **RFID card** da utilizzare sui capi di bestiame possono per esempio essere applicati sulle orecchie senza dolore per l'animale, oppure sotto forma di collare. Gli **RFID card** devono essere di tipo attivo, come per esempio il modello **IQ 350**, rilevabili a una distanza massima di **500 m**.

I **Transponder RFID Attivi i-Q350** sono caratterizzati da due tipologie di funzionamento: **Beacon** (o **Broadcast**) e **Response**. Le due modalità di funzionamento, configurabili attraverso i controller **i-PORT M 350-2**, possono essere utilizzate parallelamente o disgiuntamente. Nella modalità **Beacon** la trasmissione dei dati avviene in modo autonomo e senza interrogazione da parte del reader a intervalli regolari (**Ping-Rate**); in questa modalità la distanza di trasmissione può arrivare fino a **500 metri**. Nella modalità **Response** la trasmissione dei dati avviene a seguito di un'interrogazione da parte di un controller (per esempio **i-Port M 350**); in questa modalità la distanza di trasmissione può arrivare fino a **250 metri**.

La lettura del terreno avviene per mezzo di una **telecamera cromatica**, in grado di rilevare il colore. La percentuale di verde rispetto ad altri colori indicherà la qualità dell'erba.



ESAME DI STATO

La stazione mobile deve anche essere in grado di inviare/ricevere i dati in tempo reale alla/dalla sede centrale dell'azienda. Essendo in genere i terreni distanti dai centri urbani è necessario che la stazione mobile sia in grado di comunicare con la sede centrale anche se non vi è segnale per dispositivi mobili (GSM o HSDUPA, 4G o 5G) rendendola in tal modo collocabile ovunque, ipotizzando poi che la stazione mobile sia riutilizzabile anche per altri scopi.

Inoltre il sistema deve essere facilmente smontabile e ricostruibile, è quindi da scartare anche la stesura di cavi Ethernet o fibra per mettere in comunicazione la postazione mobile con la sede centrale.

PER SAPERNE DI PIÙ

PROBLEMA RICARICA BATTERIA DRONE

Una volta che il drone è atterrato sulla stazione mobile, un sottosistema provvede o a ricaricare la **batteria onboard** oppure a sostituire la batteria scarica con una carica (swap). Durante la sostituzione il drone viene comunque alimentato tramite un apposito connettore per non perdere le comunicazioni e consentire la procedura automatica di scaricamento dati presso il computer della stazione mobile.

Esistono tuttavia anche ricariche wireless, costituite da una piastra a induzione, grazie a un dispositivo a bordo del drone costituito da un microcircuito con un sistema di trasmissione dati, del peso di poche decine di grammi e dimensioni contenute nell'ordine di pochi centimetri, tale da poter essere installato non solo sui grandi droni professionali ma anche su quelli più piccoli di tipo commerciale.

Soluzione alternativa

La trasmissione tra ponti radio è una valida alternativa e garantisce anche una buona trasmissione su grandi distanze. Le difficoltà che incorrono con l'utilizzo di questa struttura riguardano tuttavia il posizionamento fisico dei trasmettitori. La trasmissione tramite satellite garantisce il miglior mezzo di trasmissione e anche il più veloce per quanto riguarda l'installazione. Il prezzo è più elevato rispetto all'utilizzo di ponti radio e necessita di un pagamento mensile o annuo per l'utilizzo del satellite. Inoltre il sistema deve garantire rilevazioni precise e garantire un corretto salvataggio dei dati, anche in caso di errore di invio al server.

Gestione della stazione mobile

Vediamo come potrebbe essere strutturata la stazione mobile che deve collegarsi con:

- il **drone**, in modo diretto oppure consentendone il pilotaggio dalla sede remota;
- con la **sede centrale** per inviare i dati rilevati sul bestiame e i terreni;
- con i **cancelli elettrici** che permettono il passaggio di bestiame tra i diversi terreni.

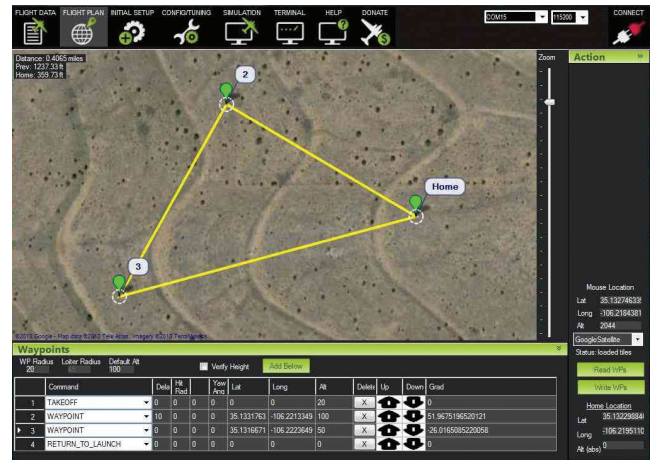
Vediamo alcuni modelli esistenti sul mercato di stazioni mobili di gestione autonoma del drone.



ESAME DI STATO



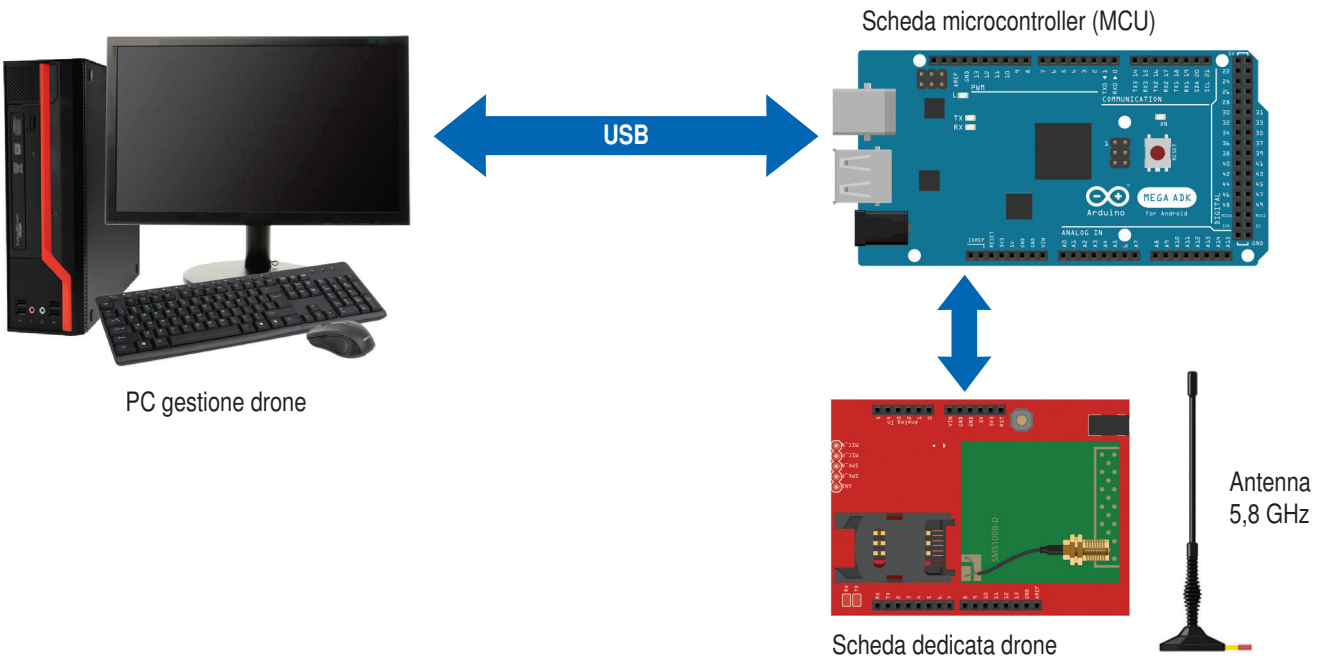
Vediamo un esempio di **cruscotto digitale** per l'utente che, mostrando in tempo reale la vista dal drone, consente all'operatore, anche da remoto, di aprire oppure chiudere i cancelli tra i terreni.



In una stazione mobile è presente almeno un computer (PC0) in grado di immagazzinare temporaneamente i dati letti dal drone e poi scaricati. Si tratta di file di streaming, pertanto è necessario un disco capiente, sicuro e veloce, per esempio di tipo **rugged SSD**, con tecnologia **RAID** per la sicurezza, dato che la stazione potrebbe essere soggetta a intemperie in quanto collocata in ambienti aperti. La stazione è autonoma dal punto di vista energetico grazie all'adozione di sistemi di ricarica a pannelli solari oppure a turbine eoliche.

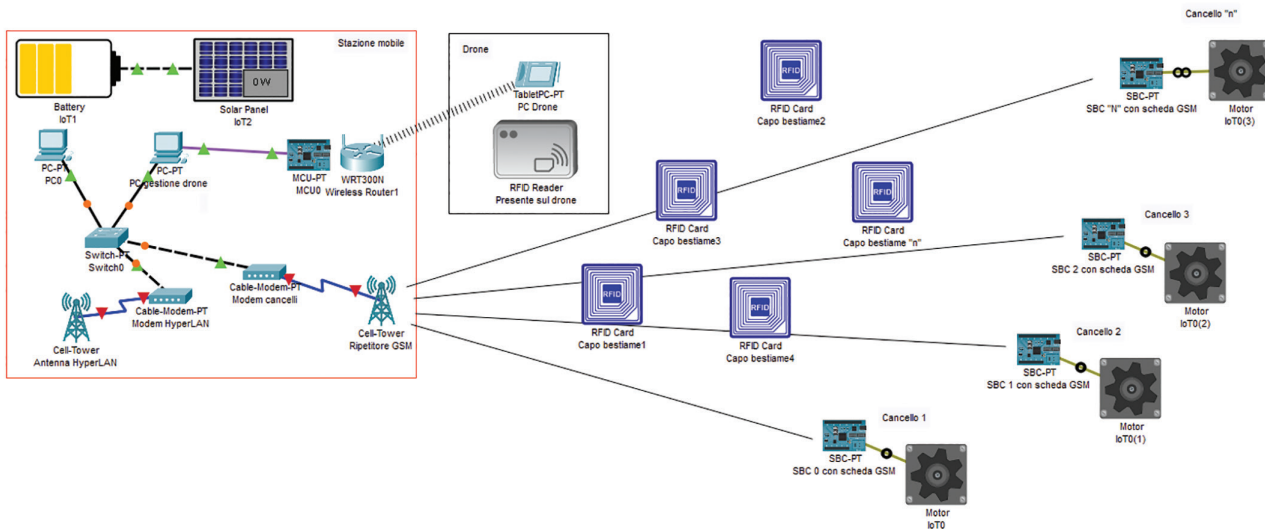
I cancelli elettrici che separano i diversi terreni sono collegati a una scheda **SBC (Single Board Computer)**, di tipo **Raspberry**, in grado di comunicare con la stazione mobile attraverso una scheda **GSM 3G/4G**: la stazione mobile può così inviare il segnale di apertura o chiusura da remoto, oltre a verificare lo stato del cancello.

La connessione con il drone avviene per mezzo di un **Microcontroller (MCU0)**, che è collegato al PC di gestione del drone attraverso una linea **USB**: a sua volta la scheda **MCU** dopo aver ricevuto i comandi dal **PC** li invia alla scheda dedicata che trasmette con il drone mediante una **antenna** alla frequenza di **5,8 GHz**.



ESAME DI STATO

Vediamo la struttura del sistema stazione mobile, dei cancelli e del bestiame, quest'ultimo rappresentato dalle "n" RFID card:



Lo schema di indirizzamento dei computer della stazione mobile è assai semplice, quindi si prevede un indirizzamento statico.

DISPOSITIVO	INDIRIZZO IP	SUBNET MASK	GATEWAY
PC0	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.1
PC gestione drone	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.254
Router 0	192.168.1.1	255.255.255.0	
Router 0	172.16.0.1 (interfaccia esterna)	255.255.0.0	
Router 1	192.168.1.254 (interfaccia interna)	255.255.255.0	
Router 1	10.0.0.2 (interfaccia esterna)	255.0.0.0	

Il layout della sede centrale

Per connettere la stazione mobile con server centrale possiamo, come già indicato, effettuare una connessione di tipo **Link Bridge hiperLAN (High Performance Radio LAN)**, in grado di trasmettere a velocità e a distanze molto elevate, cosa molto importante vista la possibile lontananza tra le stazioni mobili e il server centrale. La connessione **hiperLAN** è abbastanza costosa, prevede inoltre si debba richiedere il permesso d'uso dato che lo standard **hiperLAN 802.11h** prevede una banda in frequenza compresa tra **5,47 - 5,725 GHz** (banda ai **5,4 GHz**).



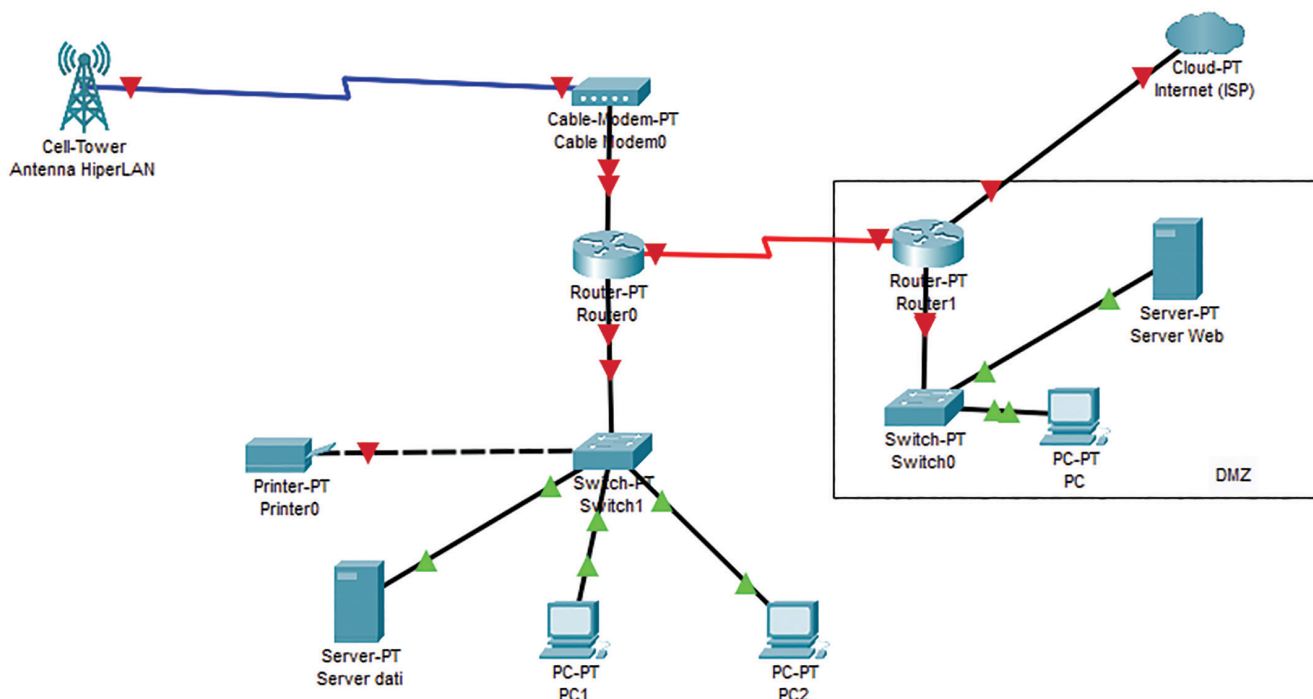
HiperLAN

HiperLAN 802.11h consente di trasferire sino a **54 Mbps** in aria (circa **25 Mbps** half duplex di throughput reale) su banda libera **ISM**, con distanze fino a **20 km**.

L'indirizzamento dei dispositivi della sede centrale è di tipo statico, in quanto le postazioni sono di un numero definito a priori, tre postazioni, una stampante e due server, uno per il sito web e uno per la memorizzazione dei dati in locale e database.

La parte di interazione con l'utente viene svolta da una pagina **HTML** combinata con **Ajax**, **JQuery** e **PHP** fornita dal web server (attraverso Apache Web Server) collocato nella **DMZ**. Una postazione all'interno della **DMZ** permette di gestire il sito. Il router 1 è collegato a Internet e possiede un indirizzo pubblico per l'interfaccia Internet e un indirizzo per l'interfaccia interna alla **DMZ**. Il router 0 ha due interfacce, una rivolta verso l'antenna **hiperLAN** collegata alla stazione mobile e l'altra collegata alle postazioni che ricevono i dati dalla stazione per statistiche e gestione dati. Il server dati consente di memorizzare i dati raccolti in un database.

ESAME DI STATO



DISPOSITIVO	INDIRIZZO IP	SUBNET MASK	GATEWAY
Router0	192.168.1.1 (interfaccia interna)	255.255.255.0	
Router0	10.0.0.1 (interfaccia esterna)	255.0.0.0	
PC1	192.168.1.2	255.255.255.0	192.168.1.1
PC2	192.168.1.3	255.255.255.0	192.168.1.1
Server dati	192.168.1.4	255.255.255.0	192.168.1.1
Router 1	interfaccia esterna (ISP)		
Router 1	192.168.2.1 (interfaccia interna)	255.255.255.0	
PC DMZ	192.168.2.2	255.255.255.0	192.168.2.1
Server DMZ	192.168.2.3	255.255.255.0	192.168.2.1

! È consigliabile aggiungere un sistema di backup e un gruppo di continuità nella sede centrale, per garantire il funzionamento anche in caso di blackout o di perdita dati.

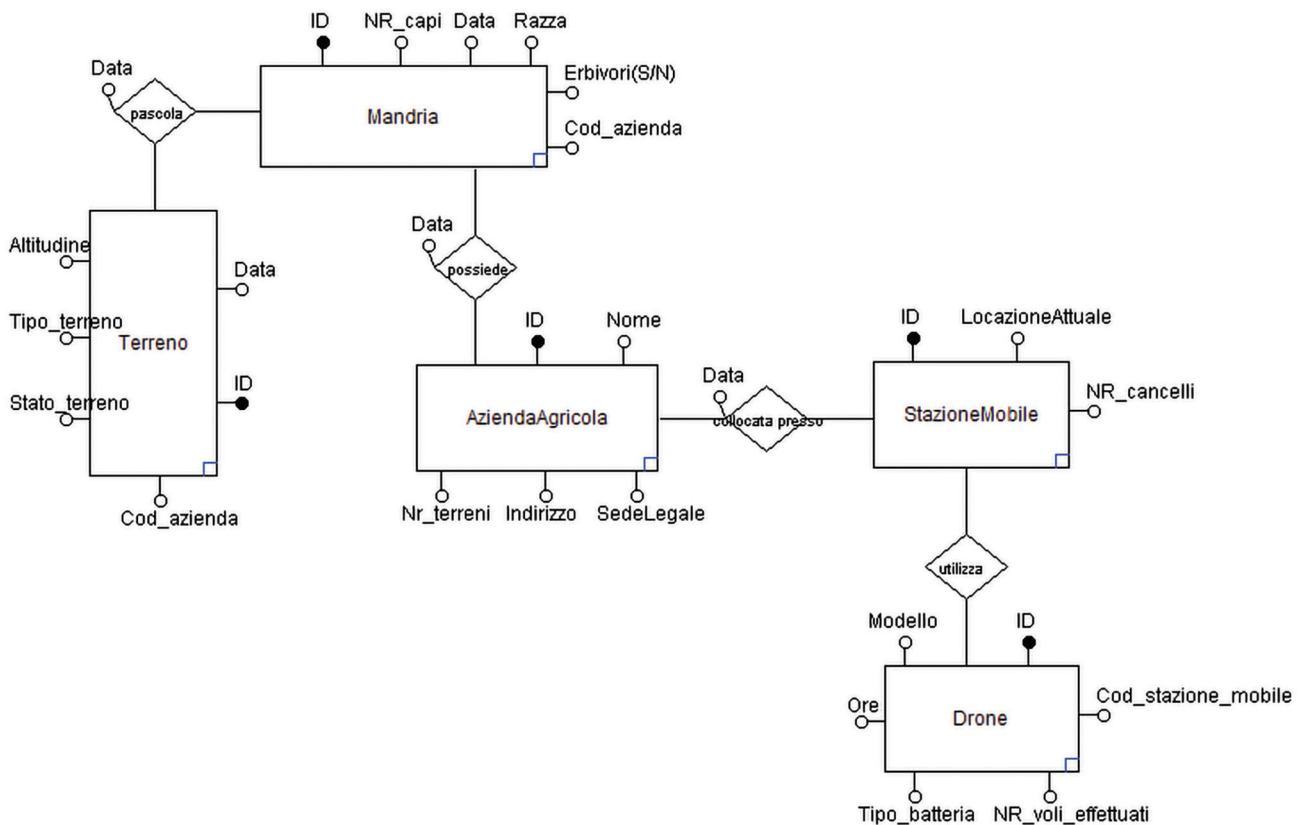
Soluzione alternativa

Dato che i terreni possono essere distanti dalla sede centrale anche più di 20 Km si potrebbe rischiare di uscire dal range di trasmissione tramite ponte radio. Un'alternativa potrebbe essere quella di utilizzare la rete satellitare, nonostante abbia costi più elevati in termini sia di abbonamento sia di traffico dati, garantisce una maggior efficienza e libertà di posizionamento anche in aree assai distanti dalla sede centrale. In questo caso la stazione mobile viene collegata via satellite, trasmettendo i dati tramite protocollo [HTTP](#) al server remoto. La connessione satellitare avviene mediante protocollo [http](#): lo svantaggio di questa connessione è che necessita della sottoscrizione di un contratto a pagamento. L'invio dei dati da parte della stazione mobile avviene tramite la normale rete Internet fornita dall'ISP.

ESAME DI STATO

Schema ER

Per quanto riguarda il secondo punto, un modello ER che descrive la richiesta è il seguente.



Da questo si può definire lo schema logico delle tabelle:

- **Aziende** (ID(pk), nome, NRTerreni, indirizzo, località, cap, città)
- **Terreni** (ID(pk), altitudine, tipoTerreno(fk), StatoTerreno(fk))
- **StazioniMobili** (ID(pk), NRCancelli, longitudine, latitudine)
- **Mandrie** (ID(pk), NRCapi, erbivori, razza (fk), codAzienda(fk))
- **Droni** (ID(pk), modello, (pk) (fk))

Aggiungiamo le tabelle ponte:

- **AziendaStazione** (data(pk), cod_azienza(pk), cod_stazione(pk))
- **MandriePascoli** (data(pk), cod_mandria(pk), cod_pascolo(pk))
- **DroneStazione** (data(pk), cod_drone(pk), cod_stazione, ore_uso)

Aggiungiamo inoltre le seguenti tabelle dizionario:

- **Razze** (nome(pk))
- **TipiTerreno** (nome(pk))
- **StatiTerreno** (nome(pk))

ESAME DI STATO

Interrogazioni SQL

Il terzo punto richiede la realizzazione di tre semplici query: dato che per la realizzazione di questa prova viene concesso molto tempo (oltre una settimana), si consiglia di realizzare una pagina HTML che richiama le diverse interrogazioni, in modo da presentare alla commissione anche una prova di esecuzione.



Riportiamo la prima query, mentre lasciamo come esercizio la scrittura delle altre.

```
SELECT id, data, razza, NR_capi FROM mandrie WHERE razza = "Frisona" AND data = "2020-05-25" ;
```

ESAME DI STATO

Prove da risolvere

Covid cure & monitoring

Diversi studi medici volontari, sparsi all'interno di una regione, vogliono unirsi per formare un polo sanitario di diagnosi e monitoraggio per pazienti potenzialmente affetti da coronavirus. Viene creata una struttura centrale, che funge da polo, formata da pian terreno e primo piano di un edificio. Al piano terra è presente la sezione di "primo accesso" che si compone di quattro stanze: uno studio di accesso, due studi specialistici dove eseguire ricerche di eventuali contagi e un'ulteriore stanza per le analisi di primo soccorso (radiografie, ecografie, ecc...). Al primo piano vi è la segreteria, il magazzino per i materiali sanitari (tamponi, reagenti, DPI, mascherine, guanti, calzari, tute, ossigeno, ecc...), un laboratorio di analisi e il server. La sede centrale inoltre deve potersi collegare con la sede ufficiale dell'Istituto Superiore di Sanità per inviare informazioni per il monitoraggio dei dati.

I diversi studi sanitari, dei medici che hanno aderito al progetto e che sono sparsi per la regione, possiedono almeno un PC con relativa stampante per stampare ricette, prescrizioni, inoltre devono poter accedere direttamente a tutte le informazioni archiviate riguardanti il paziente e poter mandare e ricevere fax, oltre a poter inserire i dati sulla diagnosi del paziente.

Vi sono inoltre 10 ambulatori mobili, ciascuno con due medici e due infermieri in grado di effettuare diagnosi e tamponi: è necessario che siano collegati con la sede centrale per ottenere dati dei pazienti e poter inviare informazioni al server centrale.

L'organizzazione vuole dotarsi anche di un sito web e di una app per dispositivi mobili dove gli utenti possano ottenere risposte online sui sintomi e prenotare visite presso l'ambulatorio mobile più vicino oppure presso lo studio medico prescelto. Tutti i dati dei pazienti devono poter essere archiviati, ovviamente rispettando le regole sulla privacy. Quando un medico si assenta deve poter affidare i suoi pazienti a uno degli altri colleghi aderenti al progetto: si ipotizzi un metodo per fare ciò rispettando sempre le regole sulla sicurezza e la privacy degli altri utenti.

Il candidato, fatte le opportune ipotesi aggiuntive,

1. analizzi il problema e proponga uno schema generale del sistema;
2. scelga la tipologia di rete che ritiene più idonea, ne indichi le sue caratteristiche e progetti in dettaglio alcune sue parti e definisca la gestione logica della rete;
3. analizzi e progetti una base di dati utile alla realizzazione dell'archivio richiesto all'organizzazione, fornendo:
 - uno schema concettuale della base di dati;
 - uno schema logico della base di dati;
 - la definizione delle relazioni della base di dati in linguaggio SQL;
4. proponga una soluzione per la gestione del sito, della app e della rete valutando e confrontando le varie possibilità indicando quella a suo parere più opportuna. Il sito (e la app) deve consentire all'utente l'esecuzione delle seguenti operazioni:
 - prenotazione di una visita;
 - cancellazione di una prenotazione previa autenticazione;
 - visualizzazione dello storico di un paziente, sia da parte del paziente che da parte di un medico della struttura (o eventuale sostituto);
 - dotare i pazienti di bracciali di monitoraggio, collegati in tempo reale con il server centrale (saturazione ossigeno, pressione, battiti cardiaci, pulsante di chiamata per soccorso).

ESAME DI STATO

Palestra automatizzata

Una palestra decide di informatizzare la gestione della struttura e dei dati che vengono gestiti all'interno del centro polifunzionale. La struttura è disposta su tre piani. Al pian terreno vi è la palestra degli attrezzi e due sale adibite a corsi, oltre all'ufficio accettazione e rapporti con la clientela. Al primo piano è presente la 'medicina sportiva' che si compone di tre stanze: studio medico, e due sale visita, al secondo piano ci sono le sale di trattamento estetico salustico, massaggi e SPA e un'ulteriore stanza adibita a magazzino. Nella palestra attrezzi ogni macchinario è connesso in rete e invia informazioni riguardanti gli esercizi effettuati dall'atleta che si è identificato, tenendo presente che alcuni macchinari possono essere spostati nella sala dei corsi a discrezione del trainer. A ogni atleta è associata una scheda che ne contiene il profilo relativo al tipo di iscrizione ai corsi richiesti e agli esercizi effettuati dai quali estrarre le statistiche sui risultati ottenuti in termini di forza, scatto, potenza, ecc...

Ciascun trainer deve poter accedere al sistema per visualizzare la scheda esercizi dell'atleta oppure mediante una utenza specifica può creare o modificare le schede esercizi degli atleti. Il sistema deve garantire un accesso alle schede esercizi per consentire un feedback o un monitoraggio degli atleti da parte dei medici o dei centri di assistenza medica all'esterno della struttura.

Nella sala accettazione e rapporti sono presenti un PC con relativa stampante di rete e un fax per la stampa delle iscrizioni, corsi, massaggi, trattamenti ecc..., per le prenotazioni dei trattamenti o delle visite mediche specialistiche. Il primo piano è di uso esclusivo dei medici e dei clienti che effettuano le visite. Nello studio medico i medici scrivono le anamnesi e le diagnosi, inoltre devono essere connessi con un archivio centralizzato che contiene i dati clinici dei pazienti/clienti. Nelle sale visita avvengono le visite, mentre nello studio medico vengono redatti i referti medici.

Al secondo piano i clienti che si sono prenotati possono usufruire dei trattamenti estetici prenotati e devono essere autenticati da una receptionist che mediante terminale possa riconoscere la prenotazione accedendo alla scheda del cliente.

L'organizzazione vuole inoltre dotarsi di un sito dove vengono presentati i costi dei corsi, delle visite e dei trattamenti garantendo la prenotazione e la visione dei referti online. Tutti i dati dei clienti/atleti/pazienti devono poter essere archiviati, ovviamente rispettando le regole sulla privacy.

Il candidato, fatte le opportune ipotesi aggiuntive,

1. analizzi il problema e proponga uno schema generale del sistema;
2. scelga la tipologia di rete che ritiene più idonea, ne indichi le sue caratteristiche e progetti in dettaglio alcune sue parti;
3. definisca la gestione logica della rete;
4. analizzi e progetti una base di dati utile alla realizzazione dell'archivio richiesto all'organizzazione, fornendo:
 - uno schema concettuale della base di dati;
 - uno schema logico della base di dati;
5. proponga una soluzione per la gestione del sito e della rete valutando confrontando le varie possibilità e indicando quella a suo parere più opportuna:
 - prenotazione di una visita, con l'indicazione del medico e del tipo di visita, online oppure presso la reception del centro;
 - cancellazione o modifica di una visita/trattamento previa autenticazione del paziente;
 - visione di un referto mediante codice identificativo.

ESAME DI STATO

Catena Electronic shop

Una grande società commerciale specializzata nella vendita di apparati elettronici di largo consumo decide di introdurre l'acquisto telematico dei suoi prodotti.

La società possiede 40 punti vendita e sei magazzini di stoccaggio sul territorio nazionale, situati a Milano, Genova, Bologna, Verona, Roma e Bari.

Tutte le sedi devono potersi collegare tra loro e la sede principale di stoccaggio è quella di Milano.

Quando il prodotto non è disponibile presso il punto vendita bisogna poter richiederlo presso il magazzino di stoccaggio in cui è presente.

Ogni punto vendita è strutturato su un unico piano su un'area di 600 m² comprensiva di esposizione, tre uffici e un piccolo magazzino. In ogni punto vendita sono presenti tre commessi, tre tecnici e un direttore.

La sede di Milano, oltre al magazzino di stoccaggio di 2000 m² (al piano terra) presenta tutti gli uffici direttivi (al primo piano) in cui lavorano: 12 impiegati, un direttore amministrativo, un direttore delle vendite, un direttore tecnico, l'amministratore delegato e 14 segretarie.

La società ha un dominio pubblico e un indirizzo email. Anche ogni punto vendita deve avere un indirizzo email del tipo: info@città.società.com. e ogni dipendente deve avere la propria casella di posta presso la sua sede.

La scelta e l'ordine di un prodotto dovranno essere gestiti online dal sito della società (con il server nella sede di Milano) e deve fornire anche le specifiche del prodotto, arricchite da immagini illustrative, la disponibilità, il prezzo, il tempo di consegna.

Il candidato, fatte le dovute ipotesi aggiuntive, definisca una struttura di massima della rete e

1. proponga e illustri un primo progetto di massima del sistema hardware/software;
2. definisca in dettaglio la struttura della LAN della sede di Milano (hardware e software);
3. definisca, sempre riguardo la sede di Milano la gestione logica della rete;
4. definisca i tipi di collegamento che ogni sede deve avere con gli altri;
5. illustri le metodologie di ricerca/verifica degli errori di rete,
6. descriva le modalità di implementazione del programma sul sito web della società e progetti uno schema di massima per la composizione del database.