

Esame Es.20230113 – Prova scritta del 13 gennaio 2023

Si vuole progettare EasyToll, un'applicazione per la gestione della rete autostradale nazionale. EasyToll deve permettere di rappresentare la struttura della rete autostradale italiana. Ogni **autostrada** nella rete è identificata da un **codice alfanumerico univoco**, da un **nome (opzionale)** e dalle **due località ai suoi estremi** (ad es., l'autostrada "A1" di nome "Autostrada del Sole" collega Milano a Napoli).

I **caselli** permettono l'**ingresso** e l'**uscita** dei **veicoli** in diversi punti della rete. Per ogni **casello** il sistema deve poter rappresentare l'**autostrada** lungo la quale è collocato, un **codice** ed il **nome** (univoci all'interno della rete, di solito il nome è quello della località in cui è ubicato), la **sua posizione** in Km da una delle due località estremi dell'autostrada (sempre la stessa per la stessa autostrada), il **volume di traffico massimo sostenibile in entrata ed in uscita** (in termini di **veicoli/ora**), le **modalità di pagamento ammesse** (in particolare: **contanti**, **carte di credito**, **bancomat**, **ViaCard**, **Telepass**), e l'**eventuale presenza di un servizio di assistenza ai clienti**.

Le **tariffe** applicate ai veicoli sono espresse in **Euro/Km**. Queste possono essere **diverse per autostrade diverse e per classi di veicoli diverse**.

Ogni qualvolta un veicolo **entra** nella rete autostradale attraverso un **casello**, il conducente è tenuto a **ritirare un tagliando** contrassegnato da un **codice identificativo**. Il sistema **associa** il tagliando al **casello di ingresso**, alla **classe del veicolo**, ed alla **data ed ora del passaggio**. (Tale tagliando è **virtuale** in caso il veicolo sia equipaggiato di sistema Telepass, v. seguito.) All'uscita dalla rete, il conducente è tenuto ad **inserire** il tagliando in suo possesso nell'apposita **fessura dell'interfaccia hardware** del casello oppure al **personale di servizio** che provvede a tale inserimento. Il sistema EasyToll deve poter **calcolare l'importo dovuto** applicando la **tariffa chilometrica** (relativa alla classe del veicolo) per il **numero di chilometri percorsi** e mostrarla all'automobilista per avviare la procedura di pagamento (per semplicità, in questa sede si ignori tale procedura).

calcolo importo pedaggio

In caso di utilizzo del sistema **Telepass**, le procedure di ingresso ed uscita da un casello avvengono **senza l'arresto del veicolo**. Ogni dispositivo **Telepass** è **univocamente associato ad un cliente** abbonato al servizio. All'ingresso, il casello identifica (mediante un segnale radio) il cliente e genera un **tagliando virtuale** (che viene memorizzato nel sistema) con le stesse informazioni dell'equivalente cartaceo. All'uscita, il casello identifica nuovamente il cliente e calcola l'importo dovuto per il tragitto. Di ogni **cliente** abbonato al servizio Telepass interessa (**nome**, **cognome**, **codice fiscale** e **coordinate IBAN per l'addebito del conto mensile**).

Il **sistema di fatturazione** (un sistema esterno a EasyToll), dato un **cliente Telepass**, un mese ed un anno, deve poter ottenere il **conto** di quel cliente nel dato mese del dato anno, contenente, per ogni singolo addebito del mese, il **nome dei caselli e la data e l'ora di entrata ed uscita**, oltre che l'**importo addebitato**.

calcolo conto

Per disincentivare gli eccessi di velocità, lungo la rete sono posizionati **terminali del sistema Tutor** equipaggiati da telecamere e di apposito software per il riconoscimento delle **targhe dei veicoli**. Il sistema Tutor permette di rilevare l'eccesso della **velocità media calcolata tenendo conto del tempo impiegato da un veicolo per viaggiare lungo un breve tratto delimitato da due terminali Tutor** (di solito posizionati tra i 10 e 25 Km tra loro). Per ogni coppia di terminali Tutor il sistema deve poter memorizzare la sua ubicazione (**autostrada**, **senso di marcia**, **posizione del terminale di inizio** e di quello di fine, in modo analogo alle posizioni dei caselli).

calcolo velocità media

Ogni volta che un veicolo attraversa il terminale primo di una coppia di terminali Tutor (quello di ingresso), EasyToll memorizza la (targa e la classe del veicolo, la coppia di terminali che lo sta monitorando, la data e l'ora.) Quando un veicolo attraversa il terminale Tutor di uscita, il sistema calcola la sua velocità media nel breve tratto controllato. Se questa è minore o uguale alla velocità massima consentita (un parametro del sistema che può dipendere anche dalla classe del veicolo oggetto del controllo), il sistema elimina immediatamente i dati del passaggio, altrimenti li mantiene di modo che possano essere acceduti dal personale della Polizia Stradale.

memorizza
targa
veicolo