Sessione ordinaria 2023
Seconda prova scritta

Ministero dell'istruzione e del merito

A045 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

Indirizzo: ITTL - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI
ARTICOLAZIONE "TELECOMUNICAZIONI"
(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT28)

Disciplina: TELECOMUNICAZIONI

Il candidato svolga la prima parte della prova e risponda a due tra i quesiti proposti nella seconda parte.

PRIMA PARTE

Una azienda di trasporto pubblico locale vuole implementare un sistema di monitoraggio in tempo reale della propria flotta di automezzi.

La posizione dei veicoli, rilevata da ricevitori GPS a bordo dei mezzi e trasmessa via radio ad un server GIS (*Geographic Information System*) tramite uno o più *radio gateway*, potrà essere visualizzata sul sito web aziendale, sulle app degli utenti e sui pannelli informativi elettronici (*digital signage monitor*) presso le fermate. Può essere anche previsto l'impiego di transponder RFID in prossimità dei punti di fermata, per migliorare la precisione della localizzazione. Oltre alla posizione geografica, si vuole acquisire altre informazioni utili all'azienda e all'utenza, come ad esempio il numero di passeggeri a bordo, le condizioni microclimatiche, i consumi di carburante, eventuali allarmi.

La flotta è costituita da 450 mezzi e serve 90 linee di trasporto pubblico, per un totale di 2500 km, in un bacino di 300 km^2. Ciascun veicolo è identificato da una matricola, dalla linea assegnata e dal numero di corsa. La velocità media commerciale è stimata in 19 km/h.

I moduli radio disponibili, operanti nella banda ISM 868 MHz, presentano le seguenti caratteristiche:

Modulo radio tipo A:

Frequenza	Potenza di uscita	Larghezza di banda	Data rate	Sensibilità (BER < 10^{-2})
868 MHz	+23 dBm	25 kHz	9600 bps	-97 dBm
		50 kHz	19200 bps	-95 dBm

COPIA CONFORME AGLI ATTI MIM

Sessione ordinaria 2023
Seconda prova scritta

Ministero dell'istruzione e del merito

A045 - ESAME DI STATO CONCLUSIVO DEL SECONDO CICLO DI ISTRUZIONE

Indirizzo: ITTL - INFORMATICA E TELECOMUNICAZIONI
ARTICOLAZIONE "TELECOMUNICAZIONI"
(Testo valevole anche per l'indirizzo quadriennale IT28)

Disciplina: TELECOMUNICAZIONI

Modulo radio tipo B:

Frequenza	Potenza di uscita	Larghezza di banda	Data rate	Sensibilità (BER < 10^{-2})
868 MHz	+20 dBm	20,8 kHz	1562 bps	-118 dBm
		62,5 kHz	4688 bps	-111 dBm
		125 kHz	9380 bps	-108 dBm

Il candidato, formulate le ipotesi aggiuntive ritenute necessarie:

A) Disegni e descriva il diagramma a blocchi del sistema di monitoraggio.
B) Definisca la struttura del pacchetto trasmesso, scegliendo un formato adeguato.
C) Dimensioni la tratta radio, scegliendo il modulo radio ritenuto più appropriato ad assicurare la ricezione almeno nel 99% delle situazioni, motivando la scelta al fine di minimizzare il numero di *gateway* (stazioni fisse) da pianificare sul territorio e caratterizzando opportunamente le antenne impiegate.
D) Descriva gli eventuali problemi di saturazione del canale e proponga un metodo di accesso adatto a mitigarne gli effetti.

SECONDA PARTE

Il candidato scelga due dei quesiti e formuli una risposta della **lunghezza massima di 20 righe**, esclusi eventuali grafici, schemi e tabelle.

1. Un trasmettitore da 100 W di potenza nominale è connesso, tramite un cavo coassiale di lunghezza 30 m e attenuazione $L_{[dB]}$=8,9 dB/100m, ad una antenna disadattata che introduce un *return loss* misurato al TX pari a RL = 11,2 dB. Si indichi di quanto aumenta la potenza irradiata quando l'antenna viene adattata.
2. Un canale di trasmissione in assenza di codifica è in grado di supportare un bit rate massimo pari a 27700 bps. Tuttavia, la valutazione del BER risulta inadeguata per l'applicazione prevista. Si illustrino le codifiche di canale impiegabili per ridurre la probabilità di errore.
3. Un ponte radio numerico opera con un sistema di modulazione adattivo in grado di variare, in relazione alle condizioni di propagazione, da 4-QAM a 2048-QAM, con una canalizzazione di 3,5/7/14/28/40/56/80 MHz. Si calcoli il bit rate minimo e massimo consentito dal ponte radio.
4. Si descrivano le tecniche di trasmissione per sistemi a larga banda, evidenziando in particolare vantaggi e svantaggi della OFDM.

Durata massima della prova: 7 ore.
È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici, secondo la normativa vigente.
È consentito l'uso del dizionario di italiano.
È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.
Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla consegna della traccia.

COPIA CON FORME DI LEGGE