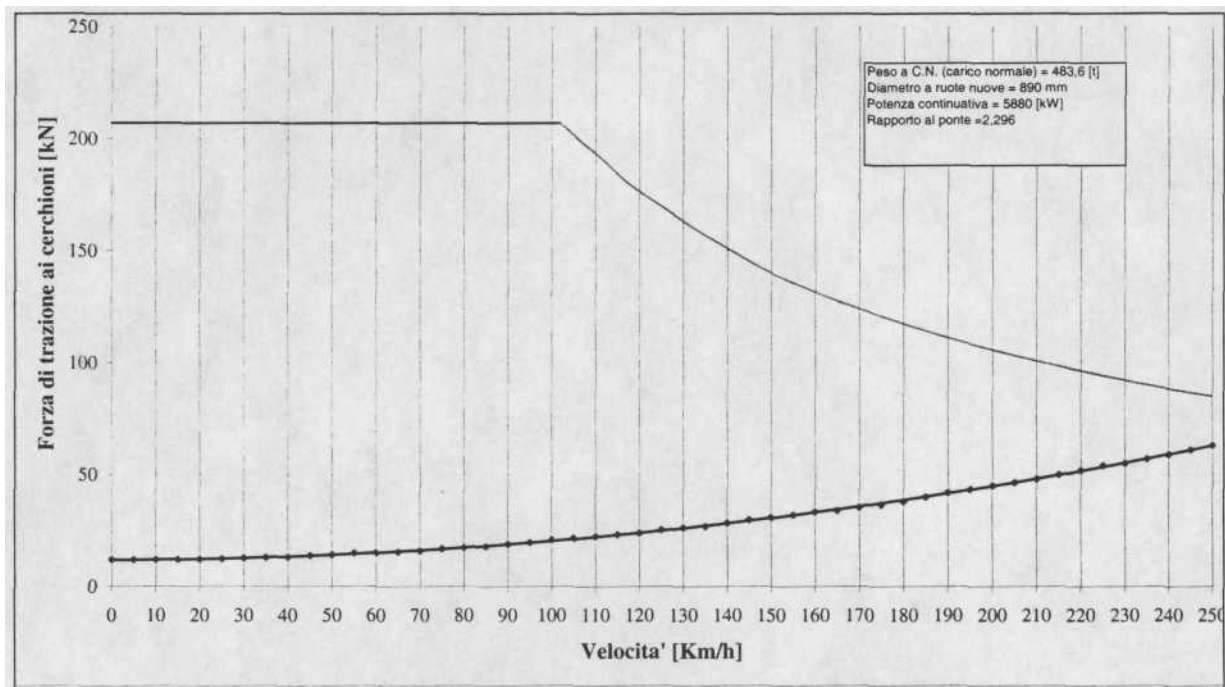


ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE-ANNO 2004

Ramo: TRASPORTI

TEMA N. 1

Due città sono collegate da una linea ferroviaria: il primo tratto di linea (1 km), è in piano e rettilineo; un successivo tratto (1 km) presenta una livellata del 10‰, dopodiché la linea prosegue con un percorso variamente tortuoso. Il materiale rotabile utilizzato (elettrotreno) presenta la caratteristica di trazione e le resistenze al moto - al rotolamento ed aerodinamica - indicate in figura.



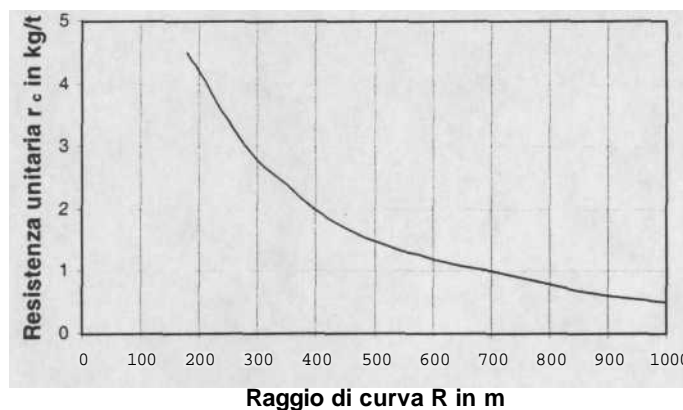
In base al diagramma assegnato e considerando il treno a C. N., il Candidato indichi in quanto tempo vengono percorsi il primo ed il secondo chilometro, senza esaminare il tratto di raccordo.

Considerando una forza frenante pari a  $F_m = 18500$  N per ciascun asse motore ed  $F_p = 21000$  N per ciascun asse portante, sapendo che lo schema del rodiggio è 2(1A-A1), 2(4R), 2QA-A1), 4R, 2(1A-A1), il che implica 12 sale motrici e 24 sale portanti, il Candidato calcoli tempo e lo spazio necessari per frenare il treno a partire da una velocità di 30 km/h.

Il candidato aggiunga delle considerazioni, anche con esemplificazioni, del guadagno di velocità che si può ottenere lungo la tratta della linea successiva ai primi due chilometri, considerando che il materiale rotabile preso in considerazione abbia un assetto cassa variabile in base alla sopraelevazione della rotaia estema del binario in curva.

2. Supponendo che parte del materiale rotabile tradizionale, utilizzato lungo la linea, venga sostituito da nuovo materiale ad assetto variabile, il Candidato illustri adeguatamente quale metodo di valutazione utilizzerebbe per valutare l'eventuale maggiore interesse per il servizio ferroviario, rispetto all'utilizzo dell'auto privata, da parte dei viaggiatori.
3. S'ipotizzi che la sostituzione di parte del materiale rotabile esistente con treni moderni e più confortevoli comporti, presso una stazione d'accesso alla linea, un incremento di utenti del servizio ferroviario pari al 10%, equivalente a 200 persone aggiuntive/ora nelle ore di maggior traffico. Questi giungono, per il 10%, su autobus di linea già esistenti (trasporto pubblico). Le autovetture hanno un tasso medio di occupazione pari a 1.2. Il parcheggio è connesso ad una strada a scorrimento veloce, avente 2 corsie per direzione e velocità di progetto 90 km/h (-60 MPH), con una preesistente strada comunale ad una carreggiata, a due corsie (una per senso di marcia). Il Candidato fornisca un'analisi delle condizioni di circolazione sulla strada a scorrimento veloce, prima e dopo l'incremento di domanda, mediante una stima del livello di servizio su un tronco di lunghezza pari a 2 km e con una livelletta del 6%; da rilievi di traffico prima dell'intervento, eseguiti in un giorno feriale, vengono conteggiati, fra le 9.00 e le 11.00, 1800 veicoli in transito per direzione, il 5% dei quali sono veicoli pesanti ed il 10% da autobus. Va considerato altresì un fattore dell'ora di punta stimato è pari a 0.95 ed un fattore di riduzione per le dimensioni delle corsie pari a 1.  
Qualora il Candidato preferisca, può fare riferimento *al'Highway Capacity Manual* del 2000.
4. Il Candidato calcoli il numero di sportelli automatici aggiuntivi necessari presso la biglietteria della stazione, supponendo che il 15% dei viaggiatori complessivi acquisti il biglietto presso gli appositi chioschi, in modo da evitare che una persona attenda complessivamente nella coda (compreso l'acquisto del biglietto) meno di 5' nelle ore di punta, sapendo che il tempo medio di servizio a persona sia pari a 40".

**VALORI MEDI DELLA RESISTENZA UNITARIA IN CURVA secondo le ferrovie italiane**



R in m	1000	900	800	700	600	500	450	400	350	300	250	200	180
r.	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,7	2,0	2,4	2,8	3,4	4,2	4,5