POLITECNICO DI TORINO
1ª Facoltà di Ingegneria

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
II SESSIONE - ANNO 2002

Ramo: TRASPORTI TEMA N. 1

Lungo una linea ferroviaria vengono previsti dei nuovi servizi di trasporto merci, mediante treni completi a composizione bloccata (treni-blocco). In particolare vengono attivati, nell'immediato, 8 treni giornalieri da 20 carri ciascuno; negli anni successivi, dopo l'adeguamento della linea e delle stazioni ferroviarie, è prevista l'attivazione di nuovi convogli da 30 carri. E' previsto inoltre l'impiego di carri *poche* (intermodali), con caratteristiche dimensionali e capacità di carico indicate nelle figure di seguito riportate. Le linee ferroviarie su cui circolano tali treni sono abilitate ai valori normali di carico per asse.
La merce in arrivo e partenza via ferrovia viene trasportata, mediante autoarticolati, tra un terminal intermodale ed aree di deposito e distribuzione non lontane da esso. L'area destinata al terminal intermodale è collegata ad un'autostrada con le seguenti caratteristiche: velocità di progetto 120 km/h; 2 corsie per senso di marcia da 3.75 m (o 12 piedi); banchine laterali da 3.00 m; banchina laterale sinistra da 0.90 m.
Nel tratto di autostrada a valle del terminale, da rilievi di traffico, eseguiti in un giorno infrasettimanale, vengono conteggiati attualmente, fra le 7.00 e le 9.00, 2000 veicoli in transito per direzione, il 35% dei quali sono veicoli pesanti. Il fattore dell'ora di punta stimato è pari a 0.95. Si supponga che l'apertura del terminale comporti la riduzione di automezzi pesanti su tale autostrada in quanto essi, una volta caricate e scaricate casse mobili o semirimorchi, non avrebbero più bisogno di utilizzarla come facevano in passato.
Al mattino, tra le 7.00 alle 9.00, è previsto un arrivo di 320 autoarticolati presso il terminale. I mezzi che entrano nel terminale vengono controllati singolarmente in un tempo medio di 50 secondi. Si supponga la distribuzione degli arrivi poissoniana e si indichino le opportune ipotesi sui servizi resi al varco.
Il candidato definisca e proponga, ipotizzando gli eventuali dati mancanti:

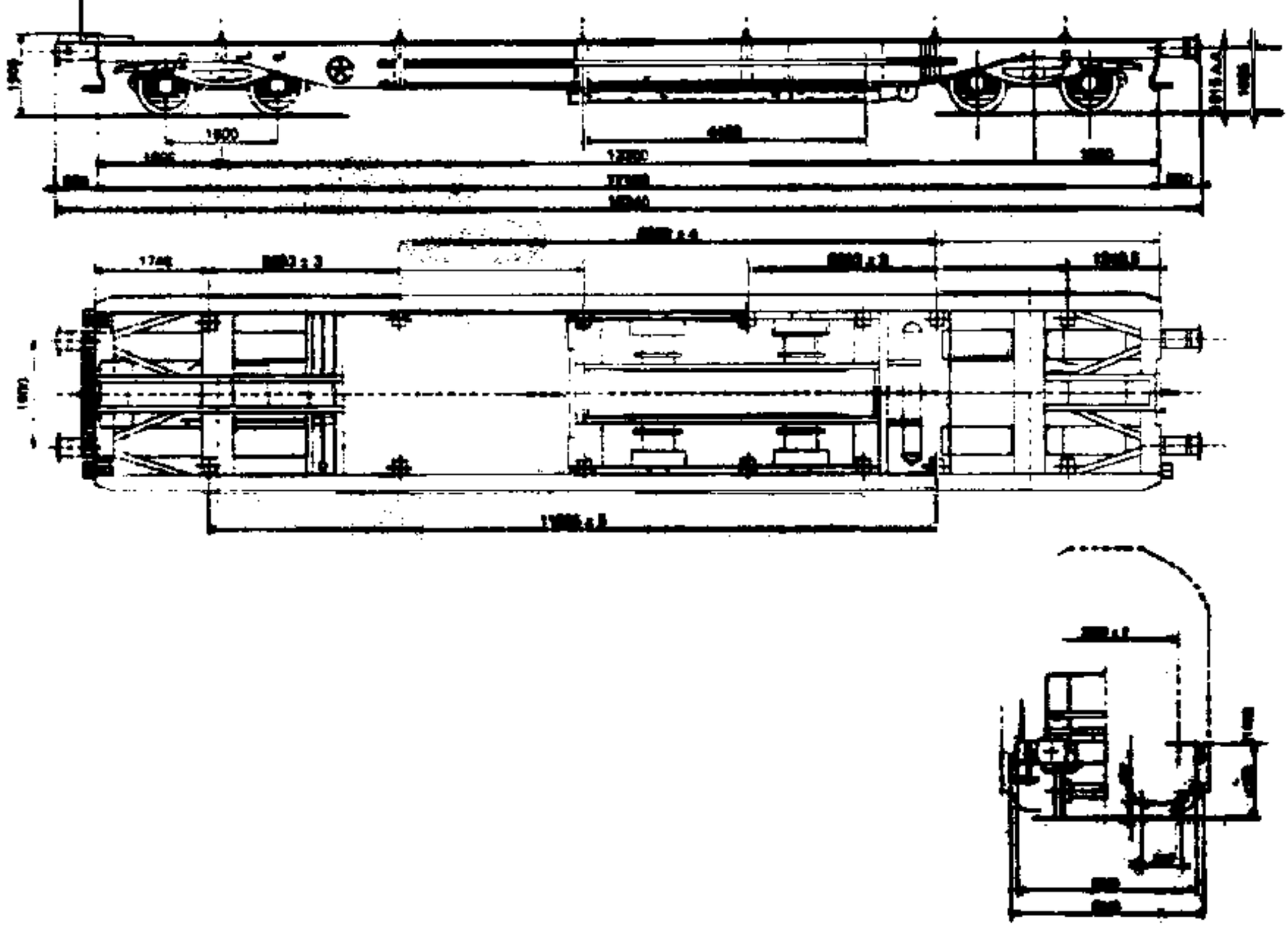
1. un'analisi delle condizioni di circolazione sull'autostrada a valle del terminal, di lunghezza pari a 3 km, prima e dopo l'intervento, mediante una stima del livello di servizio, con una pendenza misurata del 4%, ipotizzando inalterato il resto del traffico e un coefficiente di equivalenza E_T, correlato alla pendenza e alla % di traffico pesante, pari a 7;
2. il numero di *gate* in modo da evitare la formazione di code superiori - in media - a tre veicoli all'ingresso del terminale, in attesa del controllo;
3. la potenza richiesta ai motori della o delle motrici di ciascun treno merci, supponendo che questo debba viaggiare su una linea ad una velocità di regime di 100 km/h e sapendo che il rendimento complessivo (motore e trasmissione) è pari a 0.87. Alla velocità indicata, il treno merci presenta una resistenza specifica - comprensiva della resistenza aerodinamica e supposta uguale sia per i carri che per la motrice - pari al 6.5‰. Ciascun carro può essere caricato secondo le indicazioni nella tabella allegata; il treno lungo la linea deve

affrontare una livelletta massima, in salita, pari al 20‰. Nel caso siano necessarie più motrici, indicare la configurazione ritenuta più adeguata per il traino del treno;

4. il layout e le caratteristiche dimensionali principali del terminal intermodale dal quale partiranno i treni, tenendo conto che esso gestisce già 10 treni in entrata ed uscita, indicando gli elementi dimensionali di massima di: binari per scarico e carico dei treni, aree di deposito delle unità per il carico, mezzi di movimentazione utilizzati e relative aree di manovra; evidenziare, le misure di *sicurezza* connesse alla progettazione e realizzazione della proposta;

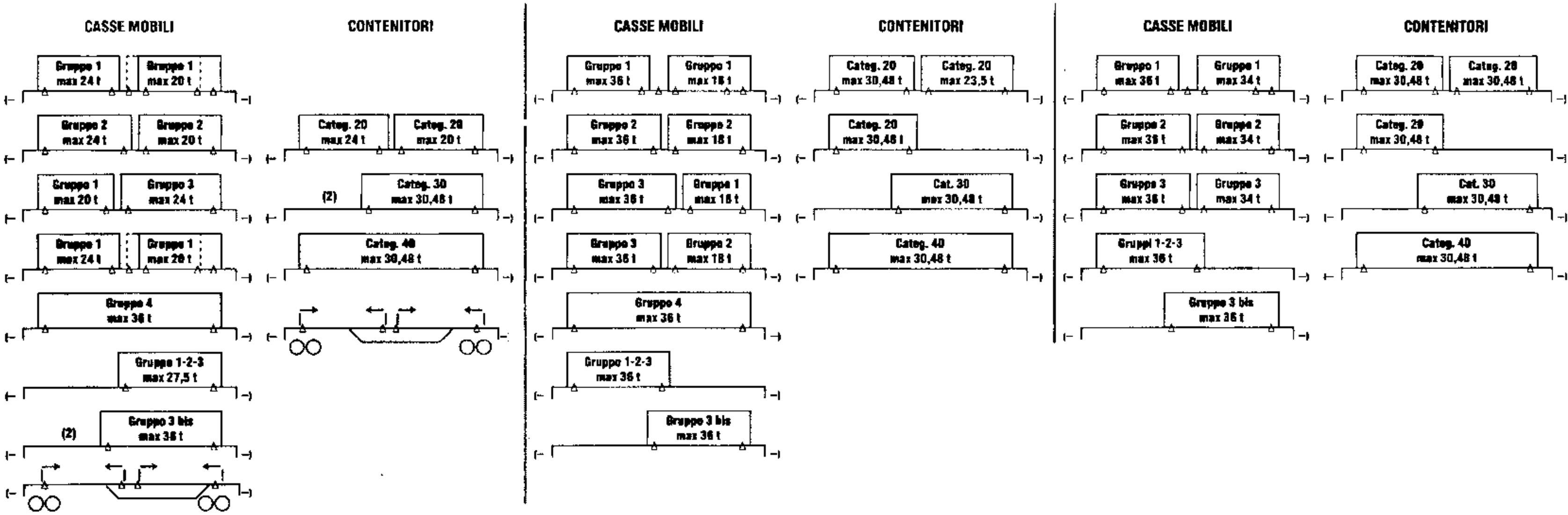
5. il layout di un'area temporanea di sosta, presso l'ingresso del terminale intermodale e destinata ai soli veicoli pesanti, adatta ad ospitare il numero di mezzi pesanti che si accumulerebbe in un'ora nel caso di chiusura di un gate all'ingresso del terminale. Tale area di sosta ha il solo compito di polmone nel caso d'interruzioni del servizio di controllo presso l'ingresso e non supplisce all'offerta di sosta per mezzi pesanti, predisposta presso l'interporto.

Schema Carro Poche



Carro Poche: schema delle possibilità di carico dei contenitori sul carro nel rispetto dei limiti di carico e dei rapporti per asse (pagina seguente)

SCHEMA DELLE POSSIBILITA' DI CARICO DELLE CASSE MOBILI E DEI CONTENITORI SUL CARRO, NEL RISPETTO DEI LIMITI DI CARICO E DEI RAPPORTI PER ASSE (1).



(1) Su questo carro nel caso vengano caricate due assi mobili o due contenitori il loro peso totale unitario non deve essere superiore a 24 t.
(2) Possibilità di carico ammesso solo dai carri ai quali è previsto una ulteriore possibilità di spostamento delle piastre.

CASSE MOBILI

Gruppo	Lunghezza mm	Larghezza	Altezza ammessa mm	Peso max ton
1	6.250			
2	7.150			
3	8.050	2.440÷2.500	(*)	36
3 bis	9.125			
4	12.192 (·)			

(*) - L'altezza ammessa è subordinata al profilo limite delle linee da percorrere
(·) - Carri poche Tipo 2: ≥ 12.192

CONTENITORI

Serie	Dimensioni	Transcontenitori piedi/ pollici	Transcontenitori mm	Contenitori terrestri mm	Peso max ton.
10	Lunghezza	10'	2.291	2.991	10,160
20		20'	6.058	6.058	30,480
30		30'	9.125	9.125	30,480
35		35'	10.668		30,480
40		40'	12.192	12.192	30,480
	Larghezza	8'	2.438	2.430 o 2.500	
	Altezza ammessa	(*)			