

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
2<sup>a</sup> SESSIONE 2002  
PROVA DEL 26.11.2002

Ramo Ingegneria Meccanica - Tema n. **1**.

**Progetto di massima di un inversore-riduttore**

**1. Informazioni preliminari**

Nelle locomotive di manovra la trasmissione tra il cambio idraulico e le trasmissioni cardaniche che comandano gli assi motori prevede usualmente un gruppo inversore-riduttore.

La parte inversore, a parità di verso di rotazione del cambio idraulico, consente di avere alla sua uscita un moto con rapporto di trasmissione pari a  $\pm\tau_1$ , dove  $\tau_1$  vale all'incirca 1.

La parte riduttore, durante il servizio di manovra, realizza una riduzione di velocità, con incremento della coppia, verso gli assi motori della locomotiva, mentre per i trasferimenti in linea viene realizzato un rapporto pari a circa 1.

Inversione di marcia e variazione di rapporto avvengono a locomotiva ferma.

Nello schema allegato sono chiaramente indicati gli assi della locomotiva, con le relative trasmissioni finali, ed il gruppo oggetto della prova, indicato con I/R.

Sono inoltre indicati l'albero primario proveniente dal cambio e l'albero secondario a doppia uscita.

Si precisa che nello schema tali alberi sono rappresentati in un piano orizzontale, mentre in effetti essi sono contenuti in un piano verticale.

**2. Quesiti**

Utilizzando i dati riportati al successivo punto 3, eventualmente integrati da opportune assunzioni del candidato, si svolgano in forma ordinata e professionale i seguenti punti:

- a) ideare un possibile schema del gruppo, indicando ruote dentate e rispettivi numeri di denti e moduli, alberi intermedi e sistemi di innesto necessari per realizzare le funzioni previste;
- b) seguendo il flusso di potenza e in accordo con lo schema ideato, citando sempre le normative di calcolo impiegate e le specifiche dei materiali utilizzati:
  - dimensionare l'albero primario, tenendo conto delle diverse condizioni di funzionamento del gruppo,
  - dimensionare un innesto dell'inversore,
  - dimensionare un ingranaggio dell'inversore,
  - scegliere un cuscinetto a rotolamento, tra quelli indicati nello schema sviluppato, in modo da rispettare la durata richiesta;
- c) immaginando di avere ricevuto da un committente l'incarico di realizzare il progetto completo del gruppo e di avere svolto tale incarico, stendere un fac-simile della richiesta di pagamento.

**3. Dati base**

- a) Diametro delle ruote: 1 m;
- b) Rapporto di trasmissione dei ponti riduttori finali: 5,52 (inteso come velocità primaria diviso la velocità secondaria);
- c) Rapporti di trasmissione del gruppo inversore-riduttore:  $\pm 2$  (circa) in servizio di manovra;  $\pm 1$  (circa) in condizione di trasferimento;
- d) Interasse tra albero primario e albero secondario: circa 1000 mm;
- e) Coppie convenzionali di progetto (all'ingresso del gruppo): 500 Nm in condizione di regime (velocità della locomotiva = 10 km/h, in servizio di manovra); 700 Nm durante spunti occasionali;
- f) Percorrenza prevista: 300.000 km per ogni verso di movimento.

**SCHEMA DELLA TRASMISSIONE DELLE  
LOCOMOTIVE DIESEL.**

**gr. E45 (400+624 - 1001+1020 - 2001+2020)**

