



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M591 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCD – TRASPORTI LOGISTICA  
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO

**Tema di:** SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO

# ATTENZIONE

La presente prova è costituita dalle seguenti tracce relative a:

- ITCI – TRASPORTI LOGISTICA ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO OPZIONE CONDUZIONE APPARATI IMPIANTI MARITTIMI
- ITCN – TRASPORTI LOGISTICA ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO OPZIONE CONDUZIONE MEZZO NAVALE
- ITCR – TRASPORTI LOGISTICA ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO OPZIONE CONDUZIONE MEZZO AEREO

*Si invita il Presidente della commissione a verificare che i candidati di ciascuna classe ricevano e svolgano la prova d'esame coerente al percorso di studio seguito.*



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M582 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCI – TRASPORTI LOGISTICA

**ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO**

**OPZIONE CONDUZIONE APPARATI IMPIANTI MARITTIMI**

**Tema di: MECCANICA E MACCHINE**

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

**PRIMA PARTE**

Una nave portacontainers di 25000 GT con una velocità di 16 nodi, porta l'apparato motore a poppa. La potenza effettiva installata a bordo è di 12 MW, fornita da un motore Diesel lento 8 cilindri in linea, con un numero di giri di 110 giri/min e una pressione media effettiva di 16,2 bar sovralimentato.

Il candidato, dopo aver riportato lo schizzo di massima dell'apparato motore e del ciclo teorico di riferimento, assumendo con opportuno criterio tutti gli altri dati mancanti, calcoli:

- le caratteristiche geometriche del cilindro;
- la velocità media;
- il rendimento globale sapendo che il consumo specifico è di 0,180 kg/kWh;
- il consumo orario;
- il consumo complessivo per una navigazione di 4000 miglia.

**SECONDA PARTE**

In riferimento ad uno dei quesiti svolti, il candidato faccia riferimento anche ad eventuali esperienze lavorative dirette o mediante stage o percorsi di alternanza scuola lavoro, evidenziando le competenze acquisite.

1. Il candidato descriva le parti essenziali che costituiscono un impianto frigorifero, aiutandosi eventualmente con uno schizzo di massima.
2. Il candidato descriva i principali dispositivi di protezione individuali (DPI) da utilizzare nelle operazioni di manutenzione in sala macchine.
3. Il candidato descriva una delle diverse tipologie meccaniche per il governo del timone.
4. Il candidato descriva una delle diverse tipologie per la produzione di acqua distillata, a bordo delle navi.

---

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici tascabili non programmabili.

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'aula prima che siano trascorse 3 ore dall'inizio della prova.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M576 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCN – TRASPORTI LOGISTICA  
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO  
 OPZIONE CONDUZIONE MEZZO NAVALE

**Tema di:** SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO NAVALE

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

**PRIMA PARTE**

*Pianificazione e controllo della traversata tra Hamburg (Germany) e Felixstowe (UK) e gestione dei pesi a bordo.*

**Loading plan**

In seguito alla caricazione ad *Hamburg* la nave, avente  $L_{PP} = 312$  m, galleggia sbandata di  $1,5^\circ$  sulla dritta, con le seguenti immersioni estreme:

$$T_A = 12,84 \text{ m}$$

$$T_F = 13,04 \text{ m}$$

Si deve scaricare zavorra da una cassa prodiera di dritta e successivamente si intende procedere con il bunkeraggio, caricando su due casse simmetriche poppiere, come meglio specificato nel seguente schema:

TANK	LONGITUDINAL POSITION	TRANSVERSAL POSITION	VERTICAL POSITION	CAPACITY	CURRENT STATUS
Ballast	186 m from the AP	22 m from the centre line (on STB)	2,0 m on the baseline	300 t	300 t (to be partly discharged)
Fuel	52 m from the AP	16 m from the centre line (on STB)	5,0 m on the baseline	750 t	100 t
Fuel	52 m from the AP	16 m from the centre line (on PORT)	5,0 m on the baseline	750 t	empty

Sono noti dalle curve idrostatiche  $\Delta = 96371$  t,  $LCF = 147,54$  m from AP,  $TPC = 106,50$  t,  $MCTC = 1235,14$  t·m,  $KM = 14,50$  m,  $KG = 13,66$  m (con AP perpendicolare addietro, LCF ascissa del centro della figura di galleggiamento, TPC dislocamento unitario, MCTC momento unitario d'assetto, KM quota del metacentro trasversale sulla *baseline*, KG quota del baricentro sulla *baseline*).



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M576 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCN – TRASPORTI LOGISTICA

ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO

OPZIONE CONDUZIONE MEZZO NAVALE

**Tema di:** SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO NAVALE

Determinare quanta zavorra scaricare per rendere la nave dritta trasversalmente, quindi calcolare quanto bunker caricare considerando 3 giorni di navigazione per la traversata che si deve intraprendere e prevedendo un ulteriore 10% di riserva (è noto il consumo giornaliero pari a 155 t). Determinare le nuove immersioni estreme della nave, la nuova altezza metacentrica e l'immersione media prevista all'uscita dal fiume *Elbe*, tralasciando i consumi, essendo *Hamburg* un porto fluviale avente acqua completamente dolce.

***Passage planning – appraisal/planning***

Si pianifica la traversata sull'ECDIS tracciando le rotte in ottemperanza ai TSS previsti fino alla posizione WP2 ( $\varphi = 52^{\circ} 03,0' N$ ,  $\lambda = 002^{\circ} 42,0' E$ ) da cui si dirigerà sulla *N Shipwash Buoy* al largo di *Felixstowe*, posta in WP3 ( $\varphi = 52^{\circ} 01,7' N$ ,  $\lambda = 001^{\circ} 38,3' E$ ) punto di reporting VTS, con funzione anche di *racon* (M), che si utilizzerà come riferimento per l'avvicinamento.

Ad *Hamburg* viene assegnato un ETD che prevede di sfruttare una *tidal window* tale da poter lasciare la banchina in sicurezza (in particolare viene indicato che con un'immersione massima di 13,8 m occorre partire entro le  $t_f = 20:15$  del 18/06/2015); verificare che l'UKC che si ha alla partenza sia sufficiente anche per i vincoli di Compagnia (che richiede 2,0 m) considerando la propria immersione effettiva. Sono noti i dati di marea del giorno di partenza, la profondità in banchina e la pressione atmosferica.

HW 18:00 18/06  $h = 4,2 m$

LW 01:10 19/06  $h = 0,2 m$

Depth = 12,50 m

$P_{ATM} = 1021 hPa$

Dopo il disormeggio e la navigazione sul fiume *Elbe* si prevede di raggiungere la *Pilot Station* in 7 h; da lì in poi si manterrà una velocità di 14,0 kts.

Determinare analiticamente cammino e rotta per il leg finale che conduce alla *N Shipwash Buoy* di *Felixstowe* e l'ETA locale in tale punto, prevedendo di giungere al WP2 alle UTC = 19:40 del 19/06/2015. Dalla boa si valuta di raggiungere poi la *pilot boarding position* in 30 minuti.

Predisporre inoltre i dati da comunicare quando si raggiungerà il *VTS reporting point*, ricordando di annotare gli istanti in cui comunicare ai piloti l'ETA alla *pilot boarding position*, sapendo che viene richiesto 8 ore in anticipo e successivamente confermato 3 ore e 1 ora prima dell'arrivo.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M576 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCN – TRASPORTI LOGISTICA

ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO

OPZIONE CONDUZIONE MEZZO NAVALE

**Tema di:** SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO NAVALE

***Passage planning – execution/monitoring***

All'alba del 19/06, poco dopo aver sbarcato il pilota, in navigazione con  $R_V = 250^\circ$  e  $V = 14$  kts, quando al GPS si legge ( $\varphi = 54^\circ 02,8' N$ ,  $\lambda = 007^\circ 43,4' E$ ) si rileva con la gyro il sorgere del lembo superiore del Sole, ottenendo  $a_g = 045,5^\circ$  al  $T_c = 02^h55^m00^s$ .

Verificare il buon funzionamento della gyro sapendo che lo stato assoluto del cronometro è  $K = +01^m23^s$ .

Più tardi, alle UTC = 12:32 del 19/06, navigando nella nebbia che nel frattempo si è alzata, all'interno del TSS con prora  $P_V = 220^\circ$  e  $V = 14$  kts, in assenza di vento e corrente rilevanti, si hanno al radar i seguenti bersagli:

Target	UT	R Bearing	Range [NM]
A	12:32	000°	8,5
	12:38	000°	7,5
B	12:32	+036°	8,0
	12:38	+036°	6,0
C	12:32	-175°	7,5
	12:38	-175°	7,5

Valutare la situazione cinematica e agire nel modo più opportuno specificando i valori che descrivono il moto relativo dei bersagli anche in seguito ad eventuali manovre, sapendo che le consegne del Comandante prevedono un CPA minimo di 1,5 mg.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M576 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCN – TRASPORTI LOGISTICA  
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO  
OPZIONE CONDUZIONE MEZZO NAVALE

**Tema di:** SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO NAVALE

***SECONDA PARTE***

1. Relativamente alla fase di pianificazione della traversata si è detto che la stessa è stata eseguita sull'ECDIS: ipotizzando che la nave in questione fosse “*full ECDIS*”, dopo aver chiarito la normativa attuale in termini di uso esclusivo della cartografia elettronica, spiegare in cosa consiste in tal caso la fase di *appraisal*, con particolare riferimento alla procedura di aggiornamento del database ENC (anche in base alle eventuali esperienze lavorative del candidato).
2. Si è detto che si utilizzerà la funzione *racon* della *N Shipwash Buoy* al largo di *Felixstowe* come guida per l'avvicinamento; spiegare in cosa consiste tale sistema specificando in quali pubblicazioni nautiche se ne possono trovare le caratteristiche (anche in base alle eventuali esperienze lavorative del candidato).
3. Relativamente alla fase di esecuzione della navigazione si è dovuta affrontare una certa situazione cinematica in ambito TSS: dopo aver chiarito cosa si intende con questa sigla, esporre brevemente le indicazioni contenute nella Convenzione COLREG a tal riguardo (anche in base alle eventuali esperienze lavorative del candidato).
4. Si è detto che è stata incontrata nebbia durante la navigazione: esporre brevemente quali tipologie di nebbia è facile incontrare in mare e com'è possibile effettuare una grezza previsione della possibilità che essa si formi.

---

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di calcolatrice scientifica non programmabile, tavole numeriche, manuali tecnici, formulari, pubblicazioni nautiche.

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'aula prima che siano trascorse 3 ore dall'inizio della prova.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M574 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCR – TRASPORTI LOGISTICA  
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO  
OPZIONE CONDUZIONE MEZZO AEREO

**Tema di:** SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

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

**PRIMA PARTE**

Un ATR 42 MP della Guardia Costiera si trova in missione di vigilanza ambientale marittima sul Mar Tirreno al FL65 con CAS = 240 kt e SAT = ISA – 7°C.

Alle UT 11:30 il pilota, determinata la posizione dell'aereo in: lat. 37° 55'.3 N, long. 010° 37'.8 E, con MC = 015° (VAR = 2° 30' Est) dirige per il VOR di Ostia in presenza di un vento (grecale) di intensità 20 kt.

Il pilota viene a conoscenza del seguente avviso TAD (Thunderstorm Area Detection) emesso dall'Unità di Previsione Meteo ENAV di Roma Fiumicino:

LIRF MET RADAR 02 VALID 271200/271400 MOD/HVY FRQ ECHOES AREA RAD 028NM  
TSRA 41DEG 50MIN N 12DEG 13MIN E TOP 8000M MOV S 06KT INTST

Il candidato determini il probabile punto e l'ora in cui le condizioni meteorologiche riportate dal suddetto avviso interesseranno la rotta dell'ATR 42 e se, in tale momento, l'aereo verrà investito dalla perturbazione.

**SECONDA PARTE**

**Quesito 1**

Un aeromobile dirige per ortodromia da un waypoint A di coordinate (lat. 70° S; long. 068° W) e una base posta nel punto B (lat. 78° S; long. 170° E).

Il candidato calcoli la distanza tra i due punti, le coordinate del vertice e la rotta da inserire al girodirezionale (supposto compensato per la rotazione terrestre) rispetto a un reticolo formato da rette parallele al meridiano di Greenwich.

Risolve, ancora, il quesito in modo grafico costruendo una carta stereografica polare relativa a una sfera rappresentativa terrestre di raggio uguale a 150 mm e sovrapponendo a essa il reticolo.

Calcoli, infine, la scala della carta alla latitudine di 80° S nell'ipotesi di Terra sferica di raggio uguale a 6371 km.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*  
**M574 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCR – TRASPORTI LOGISTICA  
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE MEZZO  
OPZIONE CONDUZIONE MEZZO AEREO

**Tema di:** SCIENZE NAVIGAZIONE, STRUTTURA E COSTRUZIONE DEL MEZZO AEREO

**Quesito 2**

Alle 09.00 UT, un aeromobile decolla da un aeroporto, di elevazione di 800 ft, effettuando la salita con una VS di 800 ft/min e una GS di 160 kt fino al FL150 (SAT = ISA +16°C; QNH = 28.92 inches).

Arrivato al TOC, il pilota intende intercettare un secondo aeromobile in volo con TC = 0° e GS = 180 kt, posto sul rilevamento 100° a una distanza di 80 MN, assumendo una TAS pari a 260 kt.

Il candidato calcoli la TH dell'aereo intercettatore e l'ETI nell'ipotesi che sulla intera area soffi un vento 315°/20 kt.

**Quesito 3**

Un aereo da turismo ha due compartimenti di stiva, anteriore e posteriore, situati rispettivamente ad una distanza di 28 e 175 inches rispetto al sistema di riferimento (datum).

Dal manuale di volo, sono noti il peso a vuoto d'impiego dell'aereo, pari a 9175 libbre, e l'intervallo di escursione del baricentro compreso tra il limite anteriore posto a 85 inches e quello posteriore a 97 inches.

L'equipaggio di volo ha un peso complessivo di 170 kg e vengono imbarcate 645 libbre di carburante necessarie per il volo e 443.7 kg di passeggeri e bagagli, distribuiti questi ultimi nei suddetti compartimenti.

In funzione della distribuzione del carico in stiva e dal calcolo del peso totale risulta che il baricentro dell'aereo dista 83 inches dal datum.

Il candidato determini il peso a vuoto d'esercizio e il peso in libbre del bagaglio che deve essere spostato dal compartimento anteriore a quello posteriore per effettuare un carico e centraggio con baricentro entro il limite anteriore.

**Quesito 4**

La stazione meteo di Roma Fiumicino (LIRF) emette il seguente messaggio:

METAR LIRF 271650Z 34004KT CAVOK 07/M01 Q1012 NOSIG RMK VIS MIN 9999=

Il candidato illustri il significato del termine METAR e provveda alla decodifica del messaggio.