



*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*

**I174 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCD - TRASPORTI E LOGISTICA  
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO

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

# ATTENZIONE

La presente prova è costituita dalle seguenti tracce relative a:

- ITCI - TRASPORTI E LOGISTICA ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO OPZIONE CONDUZIONE DI APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI
- ITCN - TRASPORTI E LOGISTICA ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO NAVALE
- ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO OPZIONE CONDUZIONE DEL 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*  
**I159 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCI - TRASPORTI E LOGISTICA  
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO  
OPZIONE CONDUZIONE DI APPARATI E IMPIANTI MARITTIMI

**Tema di:** MECCANICA E MACCHINE

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

**PRIMA PARTE**

Una moderna nave da crociera dispone di motori diesel per una potenza complessiva di 58.000 kW.

Il candidato, assumendo con motivato criterio i parametri eventualmente necessari, calcoli:

- la portata massima di vapore con caldaie ausiliarie a recupero dai gas di scarico;
- la percentuale complessiva di utilizzazione del calore prodotto dal combustibile.

Si disegni inoltre uno schema dell'impianto di produzione di vapore ausiliario con caldaie a gas di scarico.

**SECONDA PARTE**

- 1) Con riferimento alla tipologia di nave sopra indicata si disegni schematicamente l'apparato di propulsione più idoneo indicando le tipologie delle principali macchine utilizzate.
- 2) Si descriva un impianto di condizionamento nei suoi componenti principali: la macchina frigorifera con il relativo ciclo e la sezione di trattamento dell'aria.  
Si descrivano inoltre le tipiche trasformazioni per il trattamento dell'aria nel condizionamento estivo e invernale.
- 3) Si descrivano i principali sistemi per il contenimento delle emissioni inquinanti di motori diesel di propulsione navale, con riferimenti a specifiche normative.
- 4) Si descriva, con riferimento alla tipologia di nave sopra indicata, un impianto di trattamento delle acque reflue con depurazione biologica nell'ipotesi che la nave abbia una capienza di 2500 persone a bordo e si disegni uno schema dello stesso.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito soltanto l'uso di manuali tecnici e di calcolatrici 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'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*

**I243 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

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

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

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

**PRIMA PARTE**

*Competenze LLG-MIUR:*

*Organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio ed alla sicurezza degli spostamenti. Gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata. Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza.*

Una nave da crociera ha le seguenti caratteristiche:

lunghezza fuori tutto: 300.0 m; tonnellate di stazza lorda: 85000; velocità di servizio: 22 kn; potenza apparato motore: 35200 kW, diesel elettrici, due sistemi di propulsione Azipod.

Il bridge team deve pianificare la seguente navigazione:

1. New York: 40°30' N 068°30' W
2. Great Banks: 45°30' N 053°00' W
3. Bishop Rock: 49°37' N 006°36' W

per poi dirigere verso il canale della Manica. La pianificazione prevede di seguire nel primo tratto un percorso lossodromico per poi seguire un arco di circolo massimo sino al WP di arrivo.

Le previsioni meteo marine forniscono un vento al traverso per tutta la navigazione in forte intensificazione oltre il parallelo 50°N. ed un periodo dell'onda molto prossimo al periodo di rollio della nave nella zona a cavallo del vertice.

Tenendo in considerazione le condizioni meteo marine attese, la pianificazione prevede un percorso misto fino al parallelo 50°N.

Determinare l'ETA a Bishop Rock essendo l'ETD = 2100, 21/06/2017 da NY.

La velocità della traversata fino all'incontro del parallelo limite è stabilita in 12.0 Kn, velocità che sarà ridotta nella navigazione per parallelo a 8 Kn.

Descrivere i motivi della riduzione della velocità.

*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca***I243 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzi:** ITCN – TRASPORTI E LOGISTICA  
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO  
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO NAVALE

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

*Competenze LLG-MIUR:*

*Interagire con i sistemi di assistenza, sorveglianza e monitoraggio del traffico e gestire le relative comunicazioni nei vari tipi di trasporto.*

Dopo essere atterrata su Bishop Rock, ed entrata nella Manica, la nave sta navigando nella corsia di NE del *Dover Strait Traffic Separation Scheme* con destinazione l'estuario del Tamigi, costa sud orientale del Regno Unito.

La pianificazione del viaggio prevede una navigazione nella corsia di NE con rotta iniziale 042°/T ed una velocità rispetto al fondo di 13.5 kn.

Tenendo conto delle guide/regolamenti da applicare e delle particolarità della zona, occorre determinare le rotte da seguire per arrivare nella *Inshore Traffic Zone* britannica dove si trovano le boe: S Goodwin (51°11'N; 001°33'E) ed East Goodwin (51°13'N; 001°37'E) entrambe da tenere a sinistra a non meno di 1 NM.

Vista la complessità della navigazione da seguire, si reputa opportuno giungere sul WP#1 (50°55'N; 001°26'E) che coincide con il punto d'inizio accostata - *wheel over point*, nel periodo della *slack water* della corrente di marea.

Le regole locali raccomandano di effettuare l'attraversamento della corsia di SW del TSS entro 5 NM a NE della MPC light-buoy.

Dalla carta nautica UKHO n.323, rombo K, si estraggono i seguenti dati relativi alle correnti di marea della zona. I dati della corrente di marea sono riferiti alla HW Dover:

<b>190</b>	<b>191</b>	<b>195</b>	<b>196</b>	<b>195</b>		<b>013</b>	<b>015</b>	<b>014</b>	<b>017</b>	<b>018</b>	<b>018</b>	<b>189</b>
0.9	2.3	3.1	3.2	2.0	0.0	1.3	2.4	3.1	2.6	1.7	0.6	0.5
0.5	1.3	1.7	1.8	1.1	0.0	0.7	1.4	1.7	1.5	1.0	0.3	0.3
-6	-5	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6

Ora dell'alta marea a Dover alle 1500 (BST), *full moon*.

Descrizione del sistema di separazione del traffico nella sola zona interessata alla navigazione dell'unità (Estratto dalla pubblicazione *IMO Ships' Routing*):

*A traffic lane for south-westbound is establish between the separation line and a line connecting the following geographical positions:*

*51° 00'N, 001°17'E; 51°10'N, 001°37'E.*

*A separation line connecting the following geographical positions:*

*50° 57'N, 001°23'E (MPC light-buoy); 51° 08'N, 001°41'E.*

*A traffic lane for north-eastbound is establish between the separation line and a line connecting the following geographical positions:*

*50° 53'N, 001°31'E; 51°05'N, 001°48'E.*



*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*

**I243 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzi:** ITCN – TRASPORTI E LOGISTICA  
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO  
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO NAVALE

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

Determinare:

- l'ora locale di arrivo sul WP #1 e la durata di un intervallo che consenta il passaggio con la corrente di marea nulla;
- le coordinate dei WP specificando gli elementi geometrici necessari alla condotta della navigazione durante le accostate tenendo conto del particolare tipo di nave;
- l'ETA (BST) al traverso della boa East Goodwin;
- le pubblicazioni nautiche ed ogni altro tipo di documento di origine interna o esterna da impiegare nella fase di *appraisal* della pianificazione della navigazione elaborandone una *check list*.

*Competenze LLG-MIUR:*

*Organizzare il trasporto in relazione alle motivazioni del viaggio ed alla sicurezza degli spostamenti.*

Durante l'attraversamento del TSS, in navigazione con navi in vista l'una dell'altra,  $P_v = 329^\circ$ , velocità rispetto all'acqua = 13.6 kn, l'OOW rileva al radar i seguenti bersagli:

Minuto	Bersaglio A		Bersaglio B		Bersaglio C	
	Rilv	Distanza	Rilv	Distanza	Rilv	Distanza
0	008°	3.9 NM	009°	5.3 NM	149°	7.0 NM
3	008°	3.1 NM	009°	4.5 NM	149°	6.6 NM
6	008°	2.3 NM	009°	3.7 NM	149°	6.2 NM

Dopo aver specificato chi è tenuto a manovrare, determinare la manovra evasiva tenendo conto quanto stabilito dalle COLREGs e dalle regole locali che non consentono un passaggio ravvicinato con una distanza al CPA inferiore a 0.5 NM, determinare:

- la presenza di un'eventuale segnalamento marittimo;
- l'istante d'inizio e di fine manovra;
- le regole delle COLREGs da applicare alla situazione cinematica proposta;
- commentare la regola 2 con particolare riferimento alle "circostanze particolari" citate nel paragrafo (a).
- verificare se la prora vera della nave propria rispetti quanto stabilito dalla regola 10, paragrafo (c).



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

**1243 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzi:** ITCN – TRASPORTI E LOGISTICA  
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO  
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO NAVALE

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

*Competenze LLG-MIUR:*

*Gestire in modo appropriato gli spazi a bordo e organizzare i servizi di carico e scarico, di sistemazione delle merci e dei passeggeri. Gestire l'attività di trasporto tenendo conto delle interazioni con l'ambiente esterno (fisico e delle condizioni meteorologiche) in cui viene espletata.*

*Operare nel sistema qualità nel rispetto delle normative di settore sulla sicurezza.*

Durante la navigazione nella zona adibita al traffico costiero, la nave urta un *isolated danger* che provoca una falla in alcuni compartimenti stagni e, a seguire, a causa della perdita della propulsione, l'incaglio della nave su di un fondale roccioso a prora e a poppa. Considerare l'allagamento simmetrico di compartimenti non comunicanti liberamente con il mare, non saturati dall'allagamento.

Sono noti i seguenti dati prima della falla:

KM= 11.53 m, KG= 10.45 m, dislocamento = 50.000 t,  $T_{AFT} = 9.3$  m,  $T_{FWD} = 7.7$  m,  $\delta = 1.025$  t/m<sup>3</sup>

Dimensioni del volume allagato: lunghezza = 40 m, larghezza = 35 m.

Considerare il baricentro della massa liquida pari al baricentro del volume allagato ed una permeabilità dei due compartimenti allagati del 30%.

Dopo la falla, dalle tavole delle CCDD si ottiene:  $KM' = 11.75$  m,  $TPC' = 35.4$  t/cm.

Gli incagli nella zona prodiera e nella zona poppiera provocano una variazione d'immersione  $\Delta T = 0.37$  m senza variazione d'assetto, rimanendo sempre nullo l'angolo di sbandamento trasversale.

- Verificare la stabilità trasversale della nave determinando l'altezza GM dopo la falla e dopo l'incaglio.
- Individuare la situazione a cui la nave potrebbe andare incontro essendo la marea montante.  
 A causa del sinistro, le autorità locali hanno aperto un'inchiesta tecnica dalla quale si è potuto dedurre che una delle cause dell'urto con l'*isolated danger*, è stata un lacunoso impiego dell'ECDIS da parte dell'OOW essendo la nave una *primary ECDIS*.
- Individuare le ipotetiche cause del non corretto impiego dell'ECDIS descrivendo il giusto settaggio del sistema in navigazione costiera.
- L'*isolated danger* non era segnalato da alcuna boa. Descrivere la boa IALA per questo tipo di pericolo soffermandosi sui colori, forma della boa, del *top mark* e il tipo di segnale luminoso che deve emettere.



*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*

**1243 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzi:** ITCN – TRASPORTI E LOGISTICA  
ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO  
OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO NAVALE

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

**SECONDA PARTE**

1. L'IMO ha stabilito il criterio meteorologico da applicare a navi come le moderne navi da crociera. Descrivere: l'ipotesi del criterio; a ciò che viene sottoposta la nave e ciò che viene richiesto dalla Risoluzione dell'IMO.
2. La portata del radar viene modificata dal gradiente verticale della temperatura dell'aria. Descrivere le diverse situazioni in cui un radar può trovarsi ad operare. Gli echi di seconda traccia sono causati da situazioni particolari. Descrivere come il radar sia in grado di eliminarli.
3. In data 21/06/2017, nella posizione 40°N, 009°E verificare se il pianeta Venere può essere impiegato durante il crepuscolo vespertino per effettuare i giri di bussola della bussola magnetica di governo. Le deviazioni dovranno essere determinate in funzione della prora magnetica. Indicare come orientare la nave su di una determinata prora magnetica e come ricavare la deviazione magnetica noto l'azimut dell'astro.
4. Un nave specializzata in trasporti heavy lift ha un  $\Delta = 5000$  t. Si deve imbarcare un manufatto industriale del peso di 150 t con le gru di bordo. Nel momento in cui la gru inizia ad alare ed il carico risulta sospeso, la gru ha uno sbraccio di 15 m, dal piano diametrale, mentre la testa della gru dista dalla linea di costruzione 20 m. Prima del sollevamento del manufatto la nave ha un  $KG = 8.5$  m ed un  $KM = 11.5$  m. Porre il KM a sollevamento avvenuto uguale al precedente valore. Determinare l'angolo di sbandamento e il valore del nuovo GM.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso della 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'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.



*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*  
**1256 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA  
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO  
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

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

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

**PRIMA PARTE**

Una compagnia aerea deve pianificare un volo intercontinentale da Sydney/Kingford Smith (3356S15110E) a Jakarta/Soekarno-Hatta (0607S10640E). Il piano di volo prevede di seguire il percorso più breve mantenendo FL330 e una GS media di 435 kts. Lungo la rotta è prevista un'ampia area anticiclonica, tipica della zona, centrata sulle coordinate 1749S12140E. Si stima, per sfruttare la situazione meteo, di ottenere un guadagno di 35 kts sulla GS media suddividendo il percorso in due tratte ortodromiche rispetto a un punto distante 265 NM dal centro anticiclonico.

Il candidato valuti quali dovrebbero essere le coordinate del punto intermedio per poter utilizzare la rotta a minor tempo e il guadagno di tempo complessivo sulla tratta.

La procedura assegnata all'atterraggio è la ILS per RWY 25R che prevede la discesa da DKI VOR R248 D24, mentre la procedura di MISSED APCH è così espressa: *Climb to 6000', after passing 2000', turn RIGHT to intercept CKG VOR R028 outbound, proceed to NOKTA or as instructed by ATC.* Il candidato rappresenti la procedura con scala a scelta sapendo che il punto NOKTA si trova rispetto a DKI R344 D30 mentre si trova rispetto a CKG R028. Sul NOKTA è attestata la procedura di mancato avvicinamento con tratto inbound su R164.

Il candidato valuti quale sarebbe il settore d'ingresso nel circuito di attesa standard supponendo di aver eseguito un mancato avvicinamento; la VAR nei pressi dell'aeroporto è 1°E.

**SECONDA PARTE**

1. Utilizzando i dati della prima parte, il candidato rappresenti i vari punti dei percorsi ottenuti e la zona anticiclonica sul reticolato di una carta stereografica polare avente raggio della sfera rappresentativa  $r = 100$  mm.

Supponendo che il volo GAI-713 sia secondo nello stack di attesa, che la procedura prevede di lasciare il NOKTA alla MHA = 6000 ft, quota alla quale raggiungere il DKI, e che l'aggancio all'ILS è previsto a 2000 ft, a circa 6 NM dalla soglia pista, il candidato valuti le manovre di discesa che potrebbe eseguire il pilota e il tempo che impiegherebbe il velivolo per atterrare. L'aeroporto ha una FE = 33 ft, l'aereo mantiene una TAS media di discesa di 180 kts mentre si prevede che il controllore ATC autorizza il pilota a portarsi all'IAF quando è sul NOKTA alla propria quota attesa. La Transition altitude coincide con la MHA mentre il METAR dell'aeroporto riporta:

- *WIII 221850Z 20030G40KT 1500 R25R/800V1600 TSRA OVC020CB 25/22 Q1006*



*Ministero dell' Istruzione, dell' Università e della Ricerca*  
**1256 – ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITCR - TRASPORTI E LOGISTICA  
 ARTICOLAZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO  
 OPZIONE CONDUZIONE DEL MEZZO AEREO

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

2. Dalla portaelicotteri Garibaldi (3656N01615E), in navigazione con  $R_n = 180^\circ$  e  $V_n = 24$  kts decolla un EH-101 a GMT = 15:45 per una missione di sorveglianza lungo il parallelo  $35^\circ N$ . La missione prevede di intercettare il suddetto parallelo seguendo  $TC = 155^\circ$  e successivamente iniziare la ricognizione verso ovest per poi rientrare sulla nave. Il candidato valuti su quale meridiano si conclude la perlustrazione se l'elicottero ha un'autonomia di  $3^h15^m$ . Facendo decollare dalla Garibaldi un secondo elicottero, nell'istante in cui il primo pilota comunica via radio di iniziare il rientro, il candidato calcoli l'anticipo/ritardo che si verificherebbe sul PNR. I due elicotteri mantengono una CAS = 85 kts e FL080. Si utilizzi per lo scopo il bollettino METAR:

- *LICO 261655Z 22010KT CAVOK 18/14 Q1019 RMK BKN SCT100 BKN200 QUK 3 QUL 1 W VIS MAR 12 KM VIS MIN 9999=*

3. Dalle pagine AIP Italia si legge la seguente descrizione della STAR per RWY 01 dell'a/p di Perugia/S.Francesco (LIRZ):

**LAKOX 1B**

*Dopo il LAKOX virare a destra fino ad intercettare e seguire ARC 15NM PRU(IPE) DME. Attraversando RDL 201 PRU VOR virare a sinistra fino ad intercettare e seguire RDL 192 PRU VOR (TR 012°) per il punto DERUX.*

Il Candidato rappresenti su una Carta di Mercatore, in scala 1:250.000 sul parallelo  $43^\circ 00' N$ , la vista in pianta della procedura essendo note le seguenti informazioni: PRU DVOR/DME ( $\varphi=43^\circ 06' 06'' N$ ;  $\lambda=012^\circ 30' 43'' E$ ), IPE DME-P ( $\varphi=43^\circ 05' 25'' N$ ;  $\lambda=012^\circ 30' 49'' E$ ), LAKOX R279/D18 PRU, DERUX D11 PRU/D10 IPE e la VAR= $2^\circ E$ .

4. Dalla lettura dei bollettini meteorologici successivi il candidato rappresenti con scala a piacere una possibile SWLL che contenga le informazioni riportate relative alla FIR di Milano:

*LIMM AIRMET 10 VALID 221600/221800 LIMM- LIMM MILANO FIR MT OBSC OBS WI N4427 E00914 - N4401 E01130 - N4408 E01106 - N4427 E00914 STNR NC=*

*LIMM AIRMET 11 VALID 221630/222030 LIMM- LIMM MILANO FIR BKN CLD 500/1000FT OBS WI N4549 E01037 - N4554 E01047 - N4628 E01237 - N4628 E01337 - N4549 E01037 STNR NC=*

*LIMM AIRMET 12 VALID 221700/221900 LIMM- LIMM MILANO FIR ISOL TS FCST WI N4522 E00840 - N4546 E00855 - N4521 E01100 - N4441 E01050 - N4509 E00852 - N4522 E00840 STNR NC=*

Nell'ipotesi che si volesse decollare da una delle zone rappresentate, il candidato motivi la possibilità o meno di poter svolgere un volo VFR.

Durata massima della prova: 6 ore.

È consentito l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici, del regolo calcolatore 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'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.