



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 l'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.

Risoluzione proposta da Nicola Borghero

PRIMA PARTE

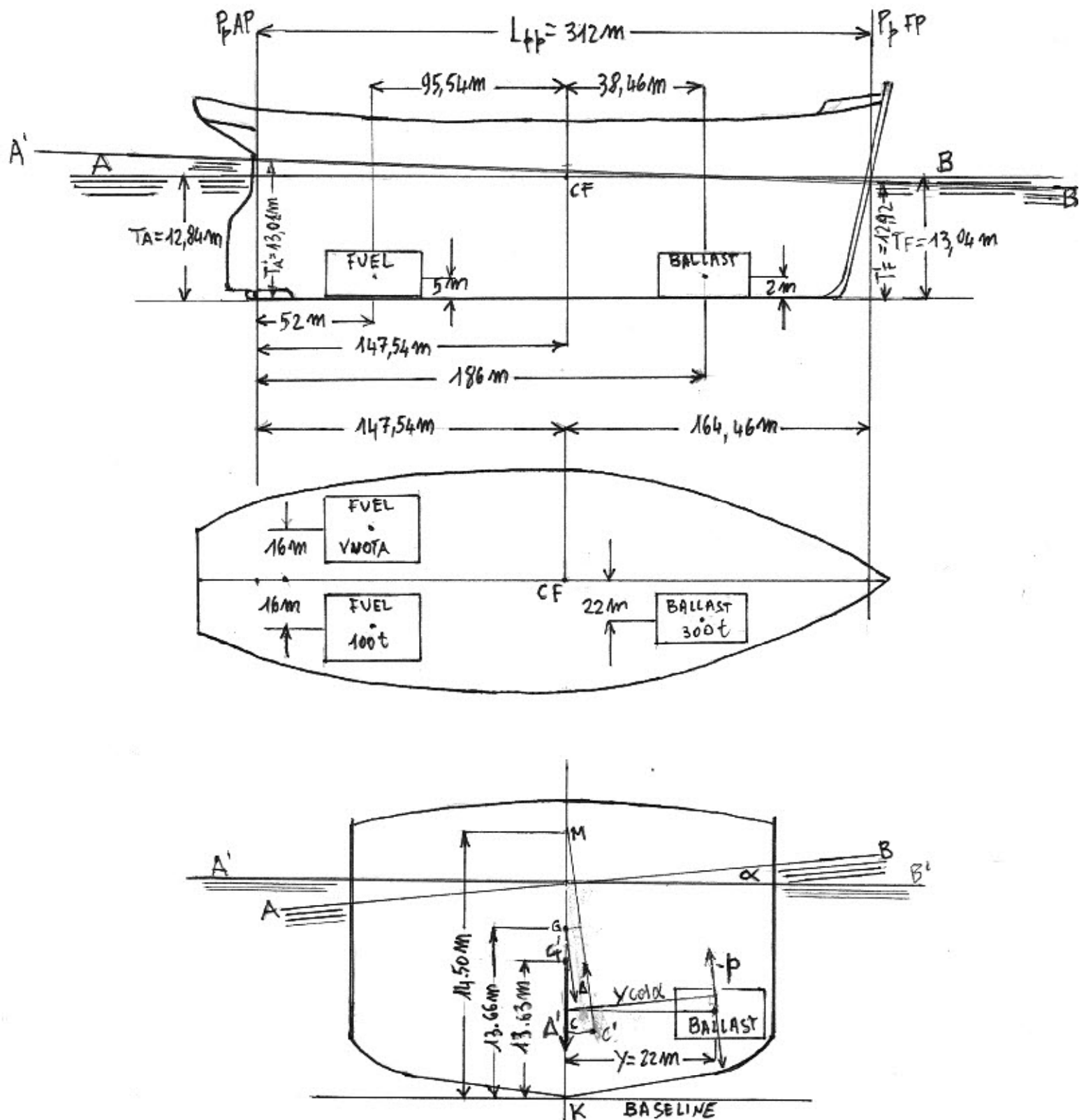
Pianificazione e controllo della traversata tra Hamburg (Germany) e Felixstowe (UK) e gestione dei fusi a bordo.

Loading Plan

Mettiamo bene in evidenza tutti i dati noti che ci servono per eseguire i calcoli:

- $L_{HP} = 312 \text{ m}$ - Lunghezza fra le perpendicolari.
- $T_A = 12,84 \text{ m}$ - Immersione a poppa (iniziale).
- $T_F = 13,04 \text{ m}$ - Immersione a prora (iniziale).
- $\alpha = 1,5^\circ$ - Angolo di sbandamento a dritta (in seguito alla correzione).
- $TPC = 106,50 \text{ t (em In)}$ - Dislocamento unitario.
- $\Delta = 96.371 \text{ t}$ - Dislocamento.
- $LCF = 147,54 \text{ m}$ - Distanza dalla perpendicolare addietro al centro di galleggiamento CF (centre floating).
- $MCTC = 1.235,14 \text{ t} \cdot \text{m}$ - Momento unitario d'assetto.
- $KM = 14,50 \text{ m}$ - Quota del metacentro trasversale sulla baseline.
- $KG = 13,66 \text{ m}$ - Quota del baricentro sulla baseline.
- $MG = KM - KG = 14,50 - 13,66 = 0,84 \text{ m}$ - Altezza metacentrica (iniziale).
- $T_m = \frac{T_A + T_F}{2} = \frac{12,84 + 13,04}{2} = 12,94 \text{ m}$ - Immersione media (iniziale).
- $X_{BOLLAST} = 186 \text{ m}$ - Distanza del baricentro della cassa zavorra alla P.A.P.
- $X_{FUEL} = 52 \text{ m}$ - Distanza del baricentro delle casse Fuel alla P.A.P.
- $X_{BOLLAST} = 186 \text{ m} - LCF = 186 \text{ m} - 147,54 = 38,46 \text{ m}$ - Distanza del baricentro della cassa zavorra dal centro di galleggiamento CF.
- $X_{FUEL} = LCF - X_{FUEL} = 147,54 - 52 = 95,54 \text{ m}$ - Distanza del baricentro delle casse Fuel rispetto alla verticale del centro di galleggiamento CF.

Per maggior chiarezza disegneremo alcuni schizzi quotati di sezioni longitudinali e trasversali della nave.



Risultati finali

$$K_G' \approx 13,63 \text{ m}$$

$$MG' = 0,87 \text{ m}$$

$$\Delta' = 96.686 \text{ t}$$

$$P_{ZAVORRA} = 96,4 \text{ t (SCARICATA)}$$

$$P_{\text{BUNKER}} = 411,5 \text{ t (CARICATO)}$$

$$T_A' = 13,01 \text{ m}$$

$$T_F' = 12,92 \text{ m}$$

$T_m \approx 12,97 \text{ m}$ IN ACQUADRORE

$$T_m'' \approx 12,74 \text{ m IN ACQUA DI MARE}$$

- 1) Determiniamo la quantità di zavorra da scaricare dalla cassa prodiera di dritta per raddrizzare la nave, che, in seguito alla caricazione, risulta sbandata di $1,5^\circ$ a dritta:

Applicando alle forze in gioco il teorema dei momenti, risulta che il momento della coppia raddrizzante ($\phi \cdot y \cdot \cos \alpha$) è in equilibrio con il momento della coppia di stabilità ($D \cdot MG \cdot \sin \alpha$)
 cioè: $\phi \cdot y \cdot \cos \alpha = D \cdot MG \cdot \sin \alpha$ da cui $\phi = \frac{D \cdot MG \cdot \sin \alpha}{y \cdot \cos \alpha} = \frac{D \cdot MG \cdot \tan \alpha}{y}$

$$= \frac{96.371 \times 0,84 \times \tan 1,5^\circ}{22} = \frac{80.951,64 \times 0,026185921}{22} =$$

$$= \frac{2.119,79325}{22} \approx 96,4 \text{ Tonn}$$

ZAVORRA = 96,4 Tonn

(Nella cassa zavorra rimangono)
 $300t - 96,4t = 203,6 \text{ Tonn}$

- 2) Calcolo del Bunker da imbarcare:

Dati: Consumo giornaliero = 155 t
 3 giorni di navigazione
 la riserva deve essere il 10% in più
 la giacenza è = 100 t

Bunker = Cons. giorno $\times 3$ gg + 10% del totale - giacenza

$$= 155 \times 3 + 10\% (155 \times 3) - 100 = 465 + 46,5 - 100 = 411,5 t$$

BUNKER = 411,5 Tonn Da caricare in pari quantità (205,75 t) sulle due casse simmetrie poppiera.

- 3) Calcolo del nuovo Dislocamento (Δ')

(Dopo lo scarico della zavorra e l'imbarco del Bunker).

$$\Delta' = \Delta - \text{ZAVORRA} + \text{Bunker} = 96.371 - 96,4 + 411,5 = 96.686,1 t$$

$\Delta' = 96.686 \text{ Tonn}$

- 4) Calcolo della quota del nuovo baricentro (G')

(Dopo lo scarico della zavorra e l'imbarco del Bunker)

$$KG' = \frac{\Delta \cdot KG + \sum \phi Z}{\Delta'} = \frac{96.371 \times 13,66 + [\phi Z_{\text{BUNKER}} - \phi Z_{\text{ZAVORRA}}]}{96.686}$$

$$= \frac{1.316.427,86 + [(411,5 \times 5) - (96,4 \times 2)]}{96.686} = \frac{1.316.427,86 + 2.057,5 - 192,8}{96.686}$$

$$= \frac{1.318.292,56}{96.686} = 13,6347 \text{ m}$$

$KG' \approx 13,63 \text{ m}$

- 5) Calcolo della nuova altezza Metacentrica (MG'):

$$MG' = KM - KG' = 14,50 - 13,63 = 0,87 \text{ m}$$

$MG' = 0,87 \text{ m}$

6) Calcolo della sovraimmersione inclinata (δT_m): (11) (4)

$$\delta T_m = \frac{\sum p}{100 \times TPC} = \frac{411,5 - 96,4}{100 \times 106,50} = \frac{315,1}{10.650} \approx 0,029586854$$

$$\delta T_m \approx \boxed{0,03 \text{ m}}$$

7) Calcolo della variazione di assetto:

a) Immersione a poppa dopo lo sbarco della zavorra e l'imbarco del Bunker
 $p \times x$ (Bunker e Zavorra)

$$\begin{aligned} T'_A &= T_A + \frac{\sum p}{100 TPC} + \frac{LCF}{L_{fp}} \times \frac{\sum p x}{100 MCTC} = \\ &= 12,84 + \frac{411,5 - 96,4}{100 \times 106,50} + \frac{147,54}{312} \times \frac{[411,5 \times 95,54 - 96,4 \times 38,46]}{100 \times 1.235,14} = \\ &= 12,84 + 0,03 + 0,473 \times \frac{39.314,71 - 3.707,54}{123.514} = \\ &= 12,84 + 0,03 + 0,473 \times \frac{35.607,17}{123.514} = 12,84 + 0,03 + 0,473 \times 0,289 \\ &= 12,84 + 0,03 + 0,14 = 13,01 \text{ m} \end{aligned}$$

$$T'_A = \boxed{13,01 \text{ m}}$$

b) (T'_F) Immersione a prora dopo lo sbarco della zavorra e l'imbarco del Bunker.

$$\begin{aligned} T'_F &= T_F + \frac{\sum p}{100 TPC} - \frac{L_{fp} - LCF}{L_{fp}} \times \frac{\sum p x}{100 MCTC} = \\ &= 13,04 + \frac{411,5 - 96,4}{100 \times 106,50} - \frac{312 - 147,54}{312} \times \frac{[411,5 \times 95,54 - 96,4 \times 38,46]}{100 \times 1.235,14} = \\ &= 13,04 + 0,03 - 0,527 \times 0,289 = 13,04 + 0,03 - 0,15 = 12,92 \text{ m} \end{aligned}$$

$$T'_F = \boxed{12,92 \text{ m}}$$

8) Calcolo della nuova immersione media: (Semplice in acqua dolce)

$$T'_m = \frac{T'_A + T'_F}{2} = \frac{13,01 + 12,92}{2} = 12,97 \text{ m} \quad \boxed{T'_m \approx 12,97 \text{ m}}$$

9) Calcolo della variazione di immersione per passaggio in acqua salata:

$$FWA = \frac{\Delta'}{40 TPC} = \frac{96.686 \text{ t}}{40 \times 106,50 \text{ t/cm}} = \frac{96.686}{4.260} \approx 23 \text{ cm} \approx \boxed{0,23 \text{ m}}$$

$H_2O \text{ dolce} = 1$
 $H_2O \text{ salata} = 1,025$

10) Calcolo della immersione media in mare aperto:
 (uscita dal fiume Elbe)

$$T''_m = T'_m - FWA = 12,97 - 0,23 = 12,74 \text{ m}$$

$$\boxed{T''_m = 12,74 \text{ m}}$$

Immersioni a poppa
 in mare aperto a prora

$$T''_A = T'_A - FWA = 13,01 - 0,23 = \boxed{12,78 \text{ m}}$$

$$T''_F = T'_F - FWA = 12,92 - 0,23 = \boxed{12,69 \text{ m}}$$

Passage Planning - Appraisal/Planning.

Dofo aver raddrizzata la nave e determinata le nuove immersioni, procediamo a verificare l'UKC (Under Keel Clearance) (acqua libera sotto la chiglia). Vediamo se è conforme con i vincoli di compagnia (che richiede 2,0m).

Dati noti:

$t_f = 20.15$ del 18/06/15 (Ora e immersione massima - assegnate in base in sicurezza la banchina).
Immersione max = 13,80 m

Dati di marea:

$\begin{cases} HW & 18.00 & 18/06/15 & h = 4,20m \\ LW & 01.10 & 19/06/15 & h = 0,20m \\ Depth & = & 12,50m & \text{(profondità in banchina)} \\ P_{ATM} & = & 1.021 \text{ hPa} \end{cases}$

1) Calcoliamo le correzioni delle altezze di marea per effetto della pressione atmosferica:

(Sapendo che in generale) il valore medio di $P_{ATM} = 1.013 \text{ hPa} = 1.013 \text{ mb}$ per un $\Delta P = +1 \text{ mb}$ corrisponde un $\Delta h = -1 \text{ cm} (= 0,01m)$ e viceversa.

Si ha: $\Delta P = 1.021 - 1.013 = +8 \text{ mb}$
corrisponde $\Delta h = -8 \text{ cm} (= -0,08m)$

quindi:

$\begin{cases} HW & m & 4,20 - 0,08 = 4,12m \\ LW & m & 0,20 - 0,08 = 0,12m \end{cases}$

Riserviamo i dati di marea corretti per la pressione Atmosferica

$\begin{cases} HW & 18.00 & 18/06/15 & h = 4,12m \\ LW & 01.10 & 19/06/15 & h = 0,12m \end{cases}$

2) Risolviamo ora il nostro problema nautico della marea:

Altezza del mare, sul C.D. ad una data ora t_f :

$$H_{CD} = BM + 0,5(AM - BM) + 0,5(AM - BM) \cdot \cos \left[(t_f - t_{AM}) \cdot \frac{180}{(t_{AM} - t_{BM})} \right] =$$

$$H_{CD} = 0,12 + 0,5(4,12 - 0,12) + 0,5(4,12 - 0,12) \cdot \cos \left[(20.15 - 18.00) \cdot \frac{180}{(18.00 - 01.10)} \right] =$$

$$= 0,12 + 2 + 2 \times \cos \left[(2^{h15m}) \cdot \frac{180}{(7^{h10m})} \right] =$$

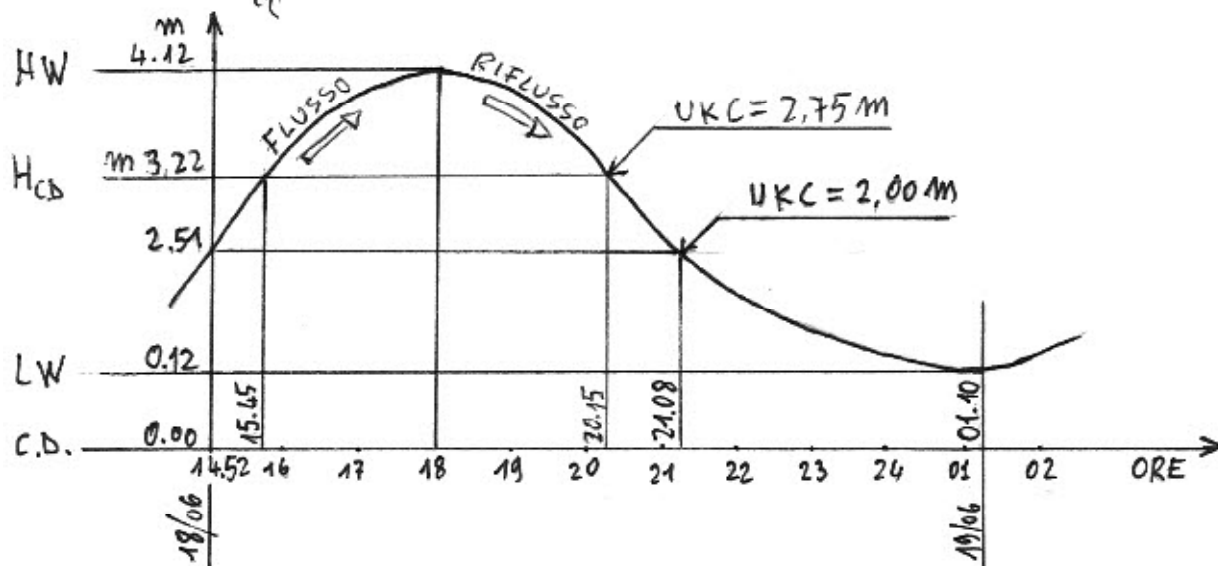
$$= 2,12 + 2 \times \cos [0,313953488 \times 180] =$$

$$= 2,12 + 2 \times \cos [56,5^\circ] = 2,12 + 2 \times 0,55 = 2,12 + 1,10 = 3,22 \text{ m}$$

$$\boxed{H_{CD} = 3,22 \text{ m}} \quad \text{Altezza del mare, sul C.D. alle ore 20.15 del 18/06/15.}$$

Per maggior chiarezza costruiamo la curva della marea:

(6)



Il punto della curva
 $UKC = 2,00 \text{ m}$
 $H_{CD} = 2,51 \text{ m}$
 $t = 21,08$
 è stato calcolato a
 parte, non è richiesto
 dalla prova.
 (rispetto a $T_A = 13,01 \text{ m}$)

L'altezza della colonna d'acqua alle 20,15 sarà dunque:

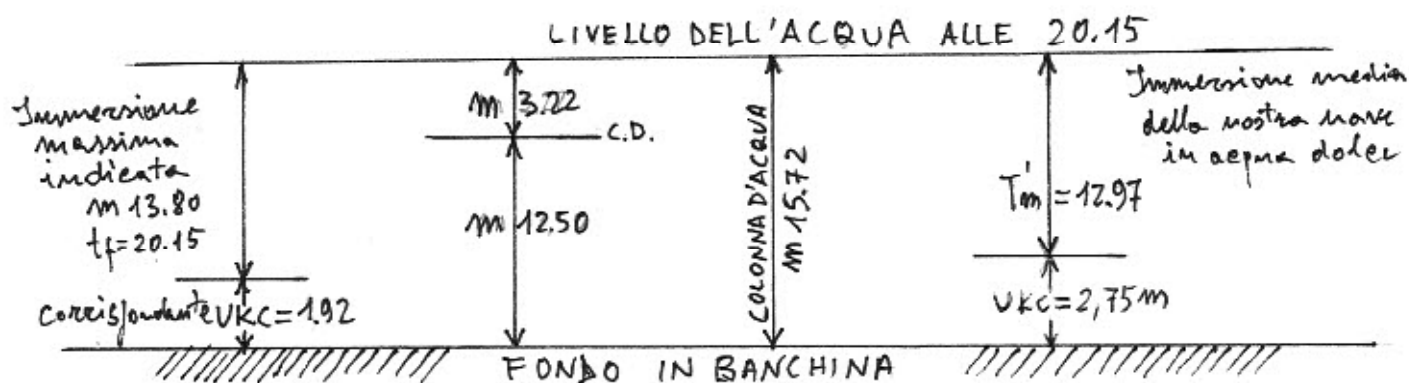
profondità in banchina (C.D.) m 12,50 +
 altezza di marea (HCD) m 3,22
 colonna d'acqua m 15,72

immersione media in acqua dolce $T_m' = 12,97 \text{ m}$

$UKC = \text{Colonna d'acqua } m 15,72 -$
 $\text{immersione media } T_m' 12,97 =$
 $m 2,75$

$UKC = m 2,75 > di 2,0 \text{ m}$

valore più che soddisfacente rispetto al limite di carenaggio,
 che richiede 2,0 m.



m 15.72 -
 m 13.80 =
 m 1.92 < 2 m (di carenaggio)

Calcoliamo anche l'UKC relativo
 alle immersioni a foppa e a prora (sempre in
 acqua dolce)

a poppa: $UKC = \text{Col. d'acqua} - T_A' = 15,72 - 13,01 = 2,71 \text{ m}$

a prora: $UKC = \text{Col. d'acqua} - T_F' = 15,72 - 12,92 = 2,80 \text{ m}$

3) Calcoliamo la rotta e il cammino lissodromico tra WP₂ e WP₃ (punto di reporting VTS).

$$WP_2 \begin{cases} \varphi = 52^\circ 03,0' N \\ \lambda = 02^\circ 42,0' E \end{cases}$$

$$WP_3 \begin{cases} \varphi' = 52^\circ 01,7' N \\ \lambda' = 01^\circ 38,3' E \end{cases}$$

$$\Delta\varphi = \varphi' - \varphi \quad \begin{array}{r} \varphi' = 52^\circ 01' 42'' N - \\ \varphi = 52^\circ 03' 00'' N = \\ \hline \Delta\varphi = -0^\circ 01' 18'' \end{array} \quad \Delta\varphi = 0^\circ 01' 18'' S$$

$$\Delta\lambda = \lambda' - \lambda \quad \begin{array}{r} \lambda' = 01^\circ 38' 18'' E - \\ \lambda = 02^\circ 42' 00'' E = \\ \hline \Delta\lambda = -1^\circ 03' 42'' \end{array} \quad \Delta\lambda = 1^\circ 03' 42'' W$$

$$\varphi_m = \frac{\varphi + \varphi'}{2} = \frac{(52^\circ 03' 00'') + (52^\circ 01' 42'')}{2} = 52^\circ 02' 21''$$

$$\tan \tau = \frac{\Delta\lambda \cdot \cos \varphi_m}{\Delta\varphi} = \frac{(01^\circ 03' 42'') \times \cos(52^\circ 02' 21'')}{(0^\circ 01' 18'')} = \frac{(01^\circ 03' 42'') \times 0,615122657}{(0^\circ 01' 18'')} =$$

$$\tan \tau = \frac{0^\circ 39' 11''}{0^\circ 01' 18''} = 30,14101021 \rightarrow \tau = S 88,1^\circ W \rightarrow R = 180^\circ + \tau_{SW}$$

$$R = 180^\circ + 88,1 = 268,1^\circ \quad \boxed{R = 268,1^\circ} \text{ (rotta)}$$

$$m = \frac{\Delta\varphi}{\cos R} = \frac{-(0^\circ 01' 18'')}{\cos(268,1^\circ)} = \frac{-(0^\circ 01' 18'')}{-0,033155178} = 0^\circ 39' 12,57''$$

$$\boxed{m = 39,2 \text{ mg}} \text{ (cammino)}$$

$$\begin{aligned} 1' &= 1 \text{ mg} \\ 1'' &= \frac{1}{60} \text{ mg} \\ \frac{12,57''}{60} &= 0,2 \text{ mg} \\ 39' &= 39 \text{ mg} \end{aligned}$$

La durata del percorso da WP₂ a WP₃,
sapendo che la velocità della nave è 14 Kts,

sarà: $\frac{m}{V} = \frac{39,2 \text{ mg}}{14 \text{ Kts}} = 2,8 \text{ pari a } \boxed{2^h 48^m}$ con questo tempo

possiamo calcolare l'ETA locale in WP₃ come richiesto:

WP₃ (al largo Felixstowe) è la N. Ship Wash Buoy, Punto di reporting VTS con funzione anche di raccon (M).

ETA in WP₃ = 19.40 + 2^h 48^m = 22.28
ora locale estivata $\boxed{23.28}$ del 19/06/15

Prevedendo di giungere al WP₂ alle UTC = 19.40 del 19/06/15

È noto che dal WP3 alla Pilot boarding position occorrono altri 30 minuti per cui l'ETA alla Pilot boarding position di Felixstowe è $23.28 + 30^m = \boxed{23.58}$ del 19/06/15

da comunicare ai Piloti:

$$\left. \begin{array}{l} 8^h \text{ in anticipo } 23.58 - 8 = \boxed{15.58} \\ 3^h \text{ prima dell'arrivo } 23.58 - 3 = \boxed{20.58} \\ 1^h \text{ prima dell'arrivo } 23.58 - 1 = \boxed{22.58} \end{array} \right\} \text{ del 19/06/15}$$

I dati da comunicare quando si raggiungerà il VTS reporting point normalmente sono: NAME, CALL SIGN, LAST POR OF CALL, DESTINATION, ETA, CARGO, DRAFT, NUMBER IMO, MMSI, DATA E ORA, POSIZIONE, ROTTA VERA, VELOCITÀ, ecc

Passage planning - execution/monitoring.

Dati: All'alba del 19/06/15 poco dopo avere sbarcato il Pilota, in navigazione con $RV = 250^\circ$ e $V = 14$ Kts, quando al GPS si legge $\varphi = 54^\circ 02,8'N$ $\lambda = 07^\circ 43,4'E$ Si rileva con la gyro il sorgere del lembo superiore del Sole, ottenendo $\alpha_g = 45,5^\circ$ al $T_c = 02^h 55^m 00^s$.

- 1) Verificare il buon funzionamento della gyro sapendo che lo stato assoluto del cronometro è $K = +01^m 23^s$.

Soluzione: Dalle effemeridi in funzione di $T_m = 02^h 56^m 23^s$ 19/06/15 si ricava la declinazione $\delta = N 23^\circ 24,7'$

$$T_m = T_c + K$$

$$02^h 55^m 00^s + 1^m 23^s = 02^h 56^m 23^s$$

Con la formula di Nepero si trova:

$$\boxed{\sin(\text{ampl})_a = \frac{\sin \delta}{\cos \varphi}} = \frac{\sin(23^\circ 24,7')N}{\cos(54^\circ 02,8')N} = 0,676745151$$

$$\rightarrow (\text{ampl})_a = 42,6^\circ \text{ (ampiezza astronomiche)}$$

l'ampiezza marina è data da: $(\text{ampl})_m = (\text{ampl})_a + C_a$

il C_a (correttivo algebrico) è: $C_a = \frac{0,9^\circ \sin \varphi}{\sqrt{\cos^2 \varphi - \sin^2 \delta}} = \frac{0,9^\circ \sin(54^\circ 02,8')}{\sqrt{\cos^2(54^\circ 02,8') - \sin^2(23^\circ 24,7')}} = \frac{0,9^\circ \times 0,809495469}{\sqrt{0,344717085 - 0,157874909}} = \frac{0,728545922}{0,432252444} \approx \boxed{1,6^\circ}$

$$C_a = 1,6^\circ$$

quindi $(\text{ampl})_m = 42,6^\circ + 1,6^\circ = \boxed{E 44,2^\circ N}$ a cui corrisponde

un azimut vero: $\alpha_v = 90^\circ - (E \text{ ampl}_m N) = 90^\circ - 44,2^\circ = \boxed{45,8^\circ}$

che confrontato con l'azimut gyro ($45,5^\circ$) fornisce la correzione gyro $C_g = \alpha_v - \alpha_g = 45,8^\circ - 45,5^\circ = \boxed{+0,3^\circ}$ (o correzione delle bussola).

L'entità di questa correzione è quasi interamente dovuta alla deviazione gyro, ricavabile anche dalla Tav. 11 delle tavole nautiche o con la formula seguente:

$$\tan \delta_g = - \frac{V \cdot \cos R_v}{902 \cdot \cos \varphi + V \cdot \sin R_v}$$

deviazione dovuta al moto della nave -

$$= - \frac{14 \cdot \cos 250^\circ}{902 \cdot \cos(54^\circ 02,8') + 14 \cdot \sin 250^\circ} =$$

$$= - \frac{14 \cdot (-0,342020143)}{902 \cdot (0,587126123) + 14 \cdot (-0,93969262)} = \frac{4,788282002}{516,4320662} =$$

$$\tan \delta_g = 0,0092271852 \rightarrow \boxed{\delta_g = + 0,53^\circ}$$

Si conclude che la gyro funziona correttamente.

nota: 902 miglia/h all'equatore: $\frac{21.648 \text{ mg (lunghezza dell'equatore)}}{24 \text{ h}} = 902 \text{ mg/h}$
in latitudine φ sarà $[902 \cdot \cos \varphi]$

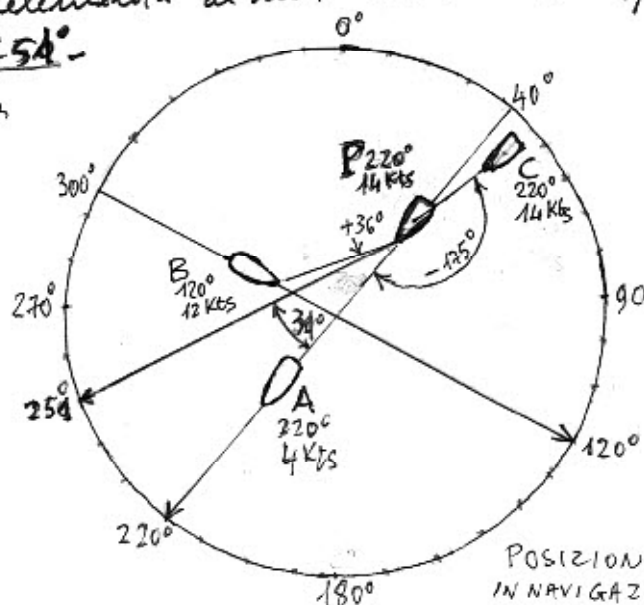
2) La valutazione della situazione cinematica incontrata successivamente nel TSS è descritta nel foglio Rapporto Diagramma (R.D.) dell'Istituto idrografico della Marina (in allegato) (vedi pubblicazione del secolo XIX di Genova)

Si ha:

- 1) una nave (A) di prua con la stessa rotta della nostra nave (P)
 ma con una velocità inferiore (Rv=220°, V=14 Kts) (in rapporto angolare).
- 2) una nave (B) sulla dritta con rotta incrociata (Rv=120°, V=12 Kts)
- 3) una nave (C) a poppavia offesa sulla sinistra con la stessa rotta e stessa velocità (Rv=220°, V=14 Kts) della nostra nave (P)

Per agire in conformità alle prescrizioni COLREG, si decide di accostare a dritta di 36° alle 12.44, valutata l'ampiezza dell'accostata in base agli elementi di moto della nave B (più pericolosa) quindi si assume Rv=254°.

In questo modo ci si disingua anche dalle altre navi.



POSIZIONE DELLE NAVI
IN NAVIGAZIONE NELLA NEBBIA

$V_{A1} = 10 \text{ Kts}$ $V_{B1} = 30 \text{ Kts}$ $V_{C1} = 0$
 $V_A = 4 \text{ Kts}$ $V_B = 12 \text{ Kts}$ $V_C = 14 \text{ Kts}$
 $R_{A1} = 220^\circ$ $R_{B1} = 120^\circ$ $R_{C1} = 220^\circ$
 $V_{A2} = 10.7 \text{ Kts}$ $V_{B2} = 23.5 \text{ Kts}$ $V_{C2} = 7.5 \text{ Kts}$
 $P_{A1} = 251^\circ$ $P_{B1} = V_{B1} = 14 \text{ Kts}$



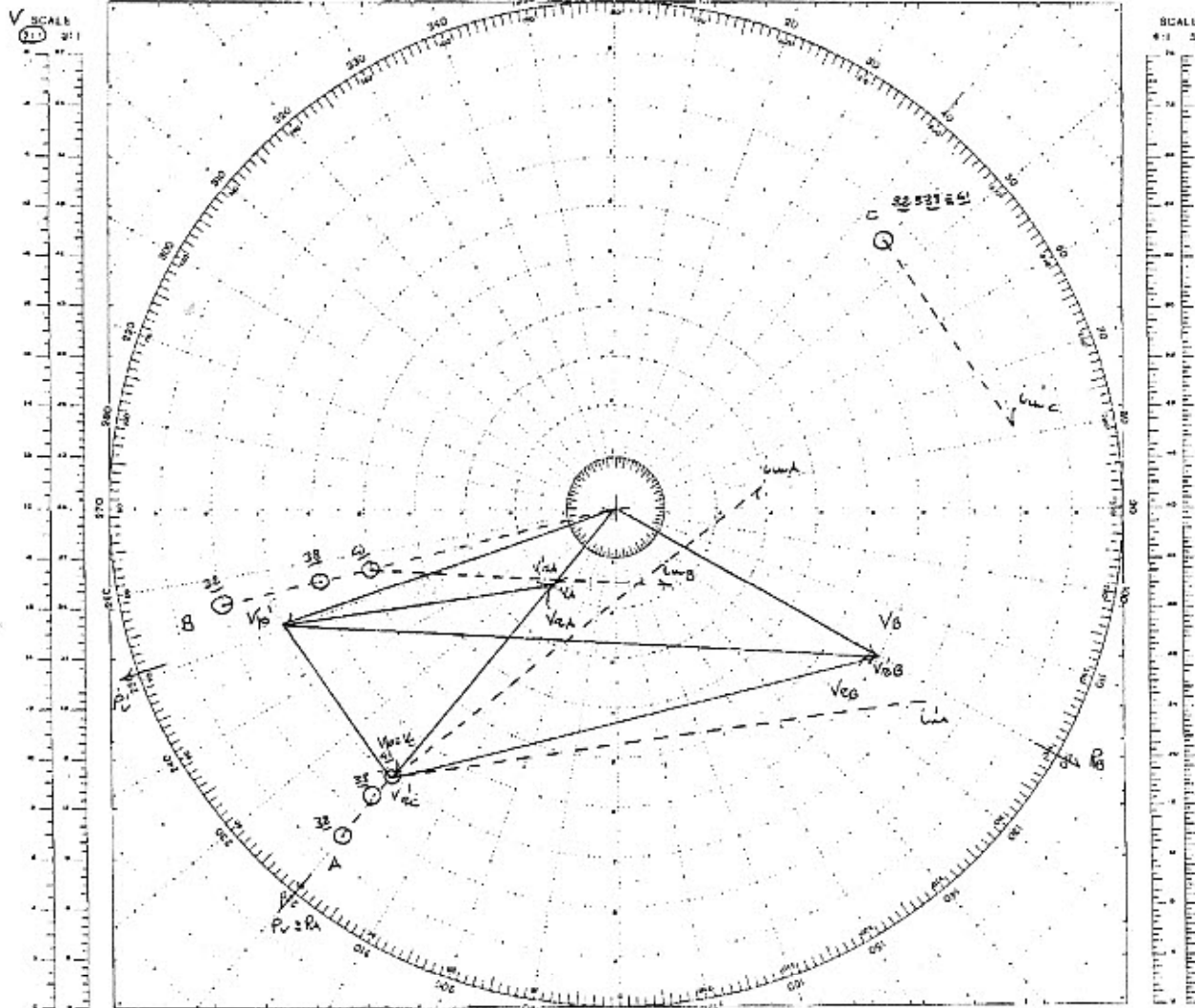
Capitolo (Anno) della Marina
Circolo 1991

inizio MANOVRA EVASIVA ALL'ISTANTE 1822
 NEL RIPISTO DELLE CATEGORIE (CPA = 1.5 NM) S'INIZIA
 A SALTO SUL BENTAGLIO PIU' PROCELURO

9 bis

ALLEGATO

d = 1:1



NOTE SUL VARIANTE LA CORRENTE
SUL PIA 11 SECONDO LA LINEA
UNA VARIANTE VARIANTE MODA,
DETERMINA PER INTERPRETARE CON LA
TAVOLA SULLA 15 VALORE DELLA VARIANTE
INTEGRAZIONE.

LL 2097

