

# INTEGRAZIONI E APPROFONDIMENTI AL CAPITOLO XII

## NAVIGAZIONE COSTIERA

### 16. NAVIGARE IN ACQUE RISTRETTE: I PERICOLI.

(Aggiornamento 2013)

con la collaborazione del Professore di Navigazione **Antonino Staiti**

Navigare su bassi fondali, lungo canali e stretti, manovrare tra bacini e scogliere comporta una serie di pericoli.

Gli esempi numerici fanno riferimento alle grandi navi ma il discorso è di carattere generale.

**Rotte per le grandi navi.** Nei portolani, in “*Ocean Passage for the World*”, ma soprattutto nelle *Passage Planning Charts* vengono consigliate, per le navi aventi notevole **pescaggio**, le rotte più idonee in acque profonde (sezione «*Deep water routes*»), rotte che devono essere evitate dalle altre navi. Il Regolamento per evitare gli abbordi in mare considera le *navi condizionate dalla loro immersione e transitanti in canali e stretti con poco margine d’acqua per evolvere e con poco tirante d’acqua sotto la chiglia («underkeel-clearance»)*: tali navi devono alzare di notte, oltre ai fanali regolamentari, tre fanali rossi verticali visibili per tutto il giro d’orizzonte; di giorno un cilindro nero. Questi segnali di riconoscimento, pur avendo lo scopo di richiamare l’attenzione degli ufficiali di guardia delle navi che solcano la stessa zona di mare, non esentano però la nave che li porta dall’osservanza delle Regole della convenzione per la prevenzione degli abbordi. Il Regolamento aggiunge che l’ufficiale di guardia di una grande nave, qualora sia nel dubbio di poter evolvere in acque ristrette, può richiamare l’attenzione delle navi minori in zona, segnalando la sua presenza con

5 fischi brevi.

**Beccheggio, rollio.** La scelta della rotta, relativamente al fondale, deve tenere conto anche del beccheggio e del rollio. Indicando con  $\beta$  l’angolo d’inclinazione (v.fig.30a), la corrispondente variazione d’immersione  $\Delta i$  è data da:

$$\Delta i_{AV} = - \Delta i_{AD} = (L/2) \cdot \tan\beta.$$

Nel rollio, indicando con “l” la larghezza nave, e con  $\alpha$  l’angolo di sbandamento, i ha:

$$\Delta i_D = -\Delta i_S = (l/2) \cdot \tan\alpha.$$

*Esempi numerici:*

nave lunga  $L = m 250$ ; larga  $l = m 45$  : pescaggio  $i = 17 m$

Consideriamo: angoli di beccheggio  $1^\circ$  e  $3^\circ$  ; l’angoli di rollio  $5^\circ$  e  $10^\circ$ . I calcoli danno i valori delle variazioni: prua – poppa  $\pm 2,1 m$  per  $1^\circ$  ;  $\pm 6,6 m$  per  $3^\circ$  di beccheggio .

Nel rollio, destra e sinistra: metri  $\pm 2$  per  $5^\circ$ ;  $\pm 4,1 m$  per  $10^\circ$  (qualche centimetro meno considerando la curva del “fasciane di ginocchio”).

Ricordiamo che a provocare lo sbandamento c’è un’altra causa: l’effetto del timone alla banda durante l’evoluzione: inizialmente dalla parte del timone –“saluto”-; dalla parte opposta nella successiva fase evolutiva.

A provocare l’inclinazione prora - poppa non c’è solamente l’azione del mare più o meno di prua o da poppa, ma interviene, sui bassi fondali (relativamente al pescaggio) anche il fenomeno di suat.

**Squat.** È il fenomeno complesso d’interazione tra il tirante d’acqua ed il vicino fondale: diminuisce l’acqua sotto la chiglia di una nave in movimento su un basso fondale  $f$  ( $f. < 1,5 \cdot i$ )  $i$  è l’immersione della nave.; aumenta l’immersione, e pescaggio,  $i$  di circa  $m 0,3$  ogni 5 nodi, oppure di  $m (0,01 \cdot V_{kn}^{1,825})$ , secondo una teoria; del 10% del pescaggio secondo un’altra teoria.

Su un bassofondo inoltre cambia l’assetto, cioè la differenza ( $I_{ad} - I_{av}$ ): una nave avente, per ipotesi, assetto nullo ( $I_{av} = I_{ad}$ ) quando è ferma, si apprua quando è in moto (con  $V < 23$  nodi, circa)

assumendo  $i_{av} > i_{ad}$ . In ipotetiche velocità superiori a 23 nodi la nave assumerebbe assetto positivo: appoppamento.

Inoltre si verifica, sempre su bassi fondali, una riduzione di velocità, per l'aumento della resistenza di attrito. Tale riduzione di velocità allarga la curva di evoluzione. Difatti sul Ponte sono riportati, in tabelle, i valori in metri dello "Avanzo 90°" e dello "spostamento laterale 180°" riferiti alle acque profonde ed ai bassi fondali (relativamente al pescaggio).

**Bank suction; bank, cushion.** Il transito di una nave in un passaggio stretto e poco profondo richiede conoscenze teoriche e, soprattutto, una buona dose di esperienza nautica. Ci limitiamo a poco più di una elencazione dei fenomeni, rimandando, per un esame più approfondito, al testo "Manovra delle navi" dei Professori Petronzi e Formisano.

Per i fenomeni legati all'effetto Venturi" (*bank suction*), che si studia nella dinamica dei fluidi, una nave che transita molto vicina ad una sponda (destra, in generale) di un canale o di uno stretto, viene attratta dalla sponda. La spiegazione è nella diminuzione del livello dell'acqua tra la nave e la sponda; quanto più la nave è vicina al limite di costa tanto più si manifesta l'effetto Venturi. Dal dislivello delle acque tra le due fiancate della nave (anche di pochi centimetri), nasce la spinta che porta la nave ad avvicinarsi sempre più alla vicina sponda

Se la nave non è molto vicina al limite del canale, è probabile la comparsa dell'effetto "*bank cushion*": una tendenza al traversamento della nave nel canale; la prora verso il centro del canale e la poppa tende ad avvicinarsi alla sponda, talvolta fino a toccarla. Una interpretazione elementare del fenomeno è data dalla differente propagazione dei filetti fluidi che dal bulbo di prua corrono verso poppa. I filetti fluidi (di sinistra), che si trovano verso l'asse centrale del canale, hanno modo di propagarsi "liberamente"; gli altri, più vicini al limite dello stretto, esercitano una pressione maggiore sulla fiancata della nave, una pressione crescente dopo aver superato il bulbo e la prima fiancata, rastremata, del quartiere prodiero. Considerando tutto ciò, le numerose azioni e interazioni, la navigazione in queste circostanze esige il massimo della prudenza.

**Canale della Manica. English Channel.** Da *Mariners' Routeing Guide* (carta 5500, la bibbia del navigante, v. ultime pagine del Cap. V) traiamo la seguente informazione: le grandi navi devono avere un adeguato tirante d'acqua (*underkeel allowance*); pertanto devono seguire determinate rotte di una data zona, in considerazione delle seguenti cause: altezza delle onde significative o delle onde di mare lungo - **swell** -, incertezza del fondale, *squat*, beccheggio e rollio. Poiché in zona c'è marea, l'informazione finale sarà l'altezza del livello del mare sul *Datum*, da controllare nelle Tavole di marea.

*Esempio:* una nave avente pescaggio 20 metri, alla velocità di 16,5 nodi può essere soggetta, secondo gli studi, ad uno *squat* variabile da 1 a 2 m. Considerando la sola onda di mare lungo (*swell*) e la pressione media (1013 hPa) la nave deve navigare con un tirante di almeno 7 metri per passare su bassi fondali. Consideriamo un fondale (segnalato sulla carta) di 26 metri: conseguentemente l'altezza del mare rispetto al datum risulta:  $(20 + 7) - 26 = m\ 1$ . Si consulta la tavola di marea per verificare che all'ora del transito il livello del mare sia  $> 1$  m dal C.D.

**Variazione di assetto nei fiumi.** Nel passaggio da acqua salata ad acqua salmastra e dolce (o viceversa), oltre ad un aumento (o diminuzione) di  $i_m$ , cambia l'assetto: la nave tende ad effettuare, intorno all'asse trasversale, una rotazione di appiamento (o di appoppamento).

**Canale; fiume.** In uno stretto canale o in un fiume avente le sponde non lontane, la nave è governata con cautela quando s'incontra corrente forte di prua o di poppa. Le grandi navi che riescono a solcare in sicurezza quelle acque sono manovrate con accortezza. La corrente nei canali e nei fiumi non ha quel regime di regolarità (o di prevedibile variabilità in superficie e alle varie profondità) con cui si studiano i "problemi delle correnti". Attenzione si deve porre quando si manovra per accostare un gomito (le figure 30c e 30d, tratte dal retro di una *pilot chart*, hanno preziose annotazioni di carattere pratico). Il pilota inizia l'accostata mettendo il timone nel "punto giusto" per cercare di mantenere la nave nella direzione della corrente prua-poppa. Nel dubbio anticipa anziché ritardare la manovra; anticipando, sarà poi la corrente a riportare la nave al centro. Si può notare che il ritardo di manovra del timone comporta il rischio di una pericolosa deriva della nave verso la sponda "larga"; con corrente di

poppa aumenta la probabilità del traversamento della nave. Infine, è più agevole guidare la nave con la corrente di prua che non di poppa, perché il pilota valuta meglio, dal frangente dell'onda di prua, il mantenimento della nave parallelamente alla corrente.

**Forza deviante terrestre:** Su tutte le navi, ma in particolare sulle grandi navi procedenti con velocità ridotta, non è trascurabile l'angolo di scarto dalla rotta ( $\delta_c$ ) procurato dalla "forza deviante terrestre o di Coriolis" (v. § 6 Cap. VI) nelle medie ed alte latitudini. Svolgiamo un esempio sul modello del 1° esempio del paragrafo citato: una nave larga 45 metri, con velocità 7 nodi (3,6 m/s), in latitudine 50° Sud, ha uno scarto angolare di 2,75° sulla sinistra. Dopo un percorso  $m = 2000$  metri subisce uno spostamento "s" (ortogonale alla rotta) pari a 96 metri ( $s = m \cdot \text{sen} \delta_c$ ).

In tutte le condizioni sopra riportate è molto importante seguire la navigazione anche sul monitor radar, dove giungono i Punti nave forniti, quasi con continuità, dal sistema satellitare GPS.

**Il navigante** non dimentica mai le forze della natura: un improvviso colpo di vento, il mare, la corrente (sempre presente in uno stretto), l'onda che viene dal largo (inaspettata in una giornata di calma di mare e vento). L'onda dal largo può essere di natura sismica (onda di maremoto), meteorologica (ad esempio da una lontana bassa pressione), dinamica: dal mare lungo. In Nord Europa la *swell* è l'onda oceanica. La "swell", già nominata, è temuta dai comandanti che navigano nei mari esposti all'onda oceanica..

La navigazione costiera è sempre stata, per tradizione, sicura; perché i naviganti non hanno mai ignorato le insidie, palesi o latenti, della navigazione. Le moderne apparecchiature di automazione sono benvenute, ma non devono essere sopravvalutate. Il navigante si affida sempre alla pratica condotta della navigazione tradizionale, prudente e sicura.

**Nota.** Molte delle e notizie sopra riportate sono frutto anche delle considerazioni ricevute dai Comandanti.

TAVOLA 10. Grandi navi: beccheggio; squat; canali; forza deviante.  
 ROTTE RACCOMANDATE I.M.O.

Fig. 30a

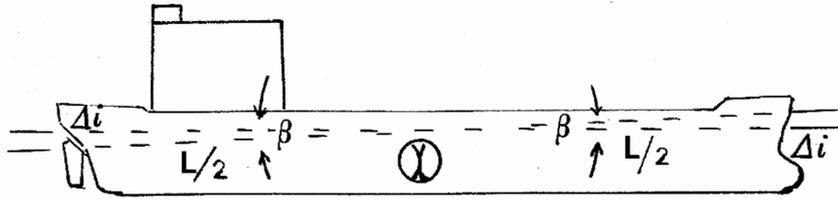


Fig. 30b

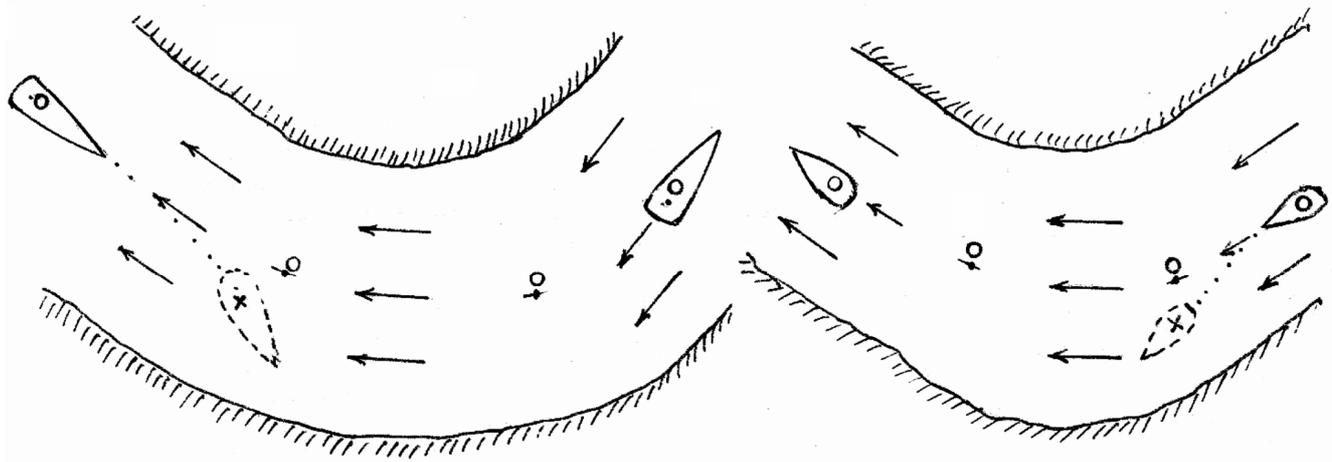
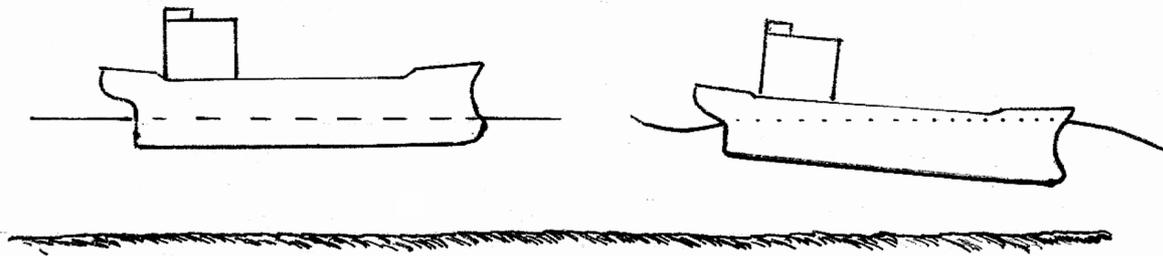


Fig. 30c e Fig. 30d

Fig. 31

