

RIVISTA MARITTIMA

Estratto dal fascicolo di aprile 1898

ANGELO SCRIBANTI

Ingegnere navale

LE PARATIE STAGNE

NUOVE PRESCRIZIONI DEL LLOYD GERMANICO

PER I PIROSCAFI TRANSATLANTICI



ROMA

FORZANI E C. TIPOGRAFI DEL SENATO

—
1898

Le norme stabilite dalle Società di classificazione dei bastimenti per regolare il numero delle paratie stagne, di cui devono esser provvoluti i piroscafi, non soglion prendere in esplicita considerazione nè la forma, nè la grandezza, nè la riserva di galleggiabilità della nave cui si debbono applicare, e neppure sono desunte in base ad un prefisso grado di sicurezza che la suddivisione in compartimenti stagni debba guarentire alla nave. Senza ricorrere alle prescrizioni delle Società estere, ci basti ricordare la sostanza delle prescrizioni del Registro italiano in materia di paratie stagne per i piroscafi ad elica. Vi si impone per ognuno di questi piroscafi una paratia di collisione, una del premistoppa dell'albero dell'elice, una a proravia e una a poppavia dell'apparato motore; quando la nave supera determinate lunghezze si esige che siano disposte paratie a circa metà distanza fra quelle dell'apparato motore e le estreme; infine si raccomanda che la distanza di due paratie stagne consecutive sia sempre minore di trenta metri e non ecceda il terzo della lunghezza della nave. In sostanza queste norme sono di carattere empirico e può avvenire che, mentre qualche volta esse non guarentiscono affatto la insommergiabilità della nave in caso di avaria, tal'altra creino al costruttore delle inutili difficoltà nello stabilire la distribuzione interna dello scafo.

Ora la questione delle paratie stagne è sempre stata importantissima nell'industria navale e si può dire che, al ripetersi di ognuno dei grandi disastri che sovente contristano l'ambiente marittimo, risorge con vivacità sempre maggiore la domanda, se con una più accorta suddivisione della nave in parti stagne quei sinistri non potrebbero essere evitati. Nè mancarono proposte di norme di legge intese a regolare la materia: ma si perchè la questione è molto intricata, si perchè numerosi interessi sarebbero stati urtati dall'introduzione generale di nuove norme che avrebbero resa più costosa la costruzione delle

navi, aumentate le spese del loro esercizio per la minore agevolezza delle operazioni di carico e scarico e diminuita la pescagione utile al disotto del massimo compatibile con le vigenti regole del *freeboard*, tali proposte non ottennero mai forza di legge applicabile a tutte le navi, nemmeno in Inghilterra, dove pure la tutela della sicurezza della navigazione sta tanto a cuore della nazione. Tutt' al più fu provveduto in qualche caso speciale di piroscafi da passeggeri; per esempio quando il Governo italiano dovette rinnovare le convenzioni marittime, prescrisse che, nelle navi di nuova costruzione da adibire ai servizi postali sovvenzionati, la suddivisione in compartimenti stagni fosse tale che, riempiti due di essi, la nave potesse continuare a galleggiare e, allagatone uno qualunque, fosse guarentita la possibilità di continuare con sicurezza la navigazione.

Ma i registri di classificazione, trattenuti forse dalle stesse ragioni di opportunismo che avevano fatto ritrosi i Governi, si attengono tuttora alle antiche norme empiriche. Fa eccezione da pochi mesi il Lloyd germanico, il quale, a istigazione della Società tedesca degli interessi marittimi, ha testè adottato un nuovo complesso di norme per le paratie stagne dei transatlantici che in via principale o accessoria sono addetti al trasporto dei passeggeri. Queste norme, la cui elaborazione è dovuta al direttore stesso del Lloyd germanico signor F. L. Middendorf, costituiscono veramente un passo avanti nella soluzione razionale della questione: esse meritano di essere conosciute nella loro sostanza e di essere accompagnate dall'augurio che il concetto che le ha ispirate trovi applicazione nella soluzione di molte altre questioni che i registri, sempre molto ligi alla tradizione, risolvono ora col puro empirismo.

È scopo principale delle paratie stagne quello di assicurare alla nave in caso di avaria, con la insommersibilità, anche un certo grado di sicurezza generale. Ma quale grado è opportuno adottare? A rigor di termini una nave che, allagata ne' suoi compartimenti poppieri si disponesse in equilibrio con un livello d'acqua lambente l'orlo di un boccaporto, come è segnato nella tav. I, sarebbe galleggiabile; ma anche astraendo dalle infelicissime condizioni di stabilità, il margine di sicurezza sarebbe ben poca cosa, poichè il più piccolo movimento longitudinale della nave farebbe varcare all'acqua l'orlo del boccaporto e produrrebbe il riempimento di una nuova porzione di stiva. È dunque necessario che le paratie stagne assicurino alla nave dei galleggiamenti limiti inferiori di una certa quantità a quelli ora indicati; e le nuove prescrizioni germaniche, ponendo un postulato del quale si riconosce volentieri la discretezza, stabiliscono che questi galleggiamenti limiti debbano appartenere allo inviluppo delle tangenti al cavallino del ponte sino al quale arrivano le paratie stagne, siano

cioè galleggiamenti analoghi a quelli segnati I, II, III nella fig. 2. Questo postulato è assai ragionevole; esso parte dal criterio esattissimo che l'efficacia delle paratie cresce con la loro altezza e stabilisce una distinzione ben netta nel modo di considerare i piroscafi ordinari (nei quali le paratie giungono fino al ponte superiore) rispetto ai piroscafi a coperta di manovra nei quali esse vanno fino al ponte chiamato principale, e nei quali così, anche in caso di allagamento, rimane attribuita alle sovrastrutture leggere quella medesima funzione che esse hanno con la nave a immersione normale di pieno carico. Lo stesso postulato è ancora ragionevole perchè tiene nel dovuto conto la vera ragion d'essere del cavallino dei ponti, il quale non risponde solo ad una funzione estetica o allo scopo di procurare un facile deflusso all'acqua imbarcata di prua e di poppa, ma ha principalmente la funzione di procurare riserva di galleggiabilità agli estremi della nave, appunto dove più ne occorre.

Resta pertanto assodato che le nuove prescrizioni germaniche si propongono lo scopo di dividere le navi in compartimenti stagni tali che allagandosene uno (e più spesso anche due) e tenuto conto di alcune riduzioni dovute all'eventuale ingombro di carichi, la nave assuma uno dei galleggiamenti limiti appartenenti alle tangenti del cavallino del ponte superiore al quale giungono le paratie stagne.

Il metodo col quale questa prescrizione diventa praticamente applicabile dipende dalla soluzione del seguente problema di geometria della nave.

Data una nave che galleggia in riposo alla sua linea d'acqua AB (tav. II) di pieno carico e allo spostamento di D_0 tonn., determinare in grandezza e posizione quale è il compartimento compreso fra due paratie stagne trasversali continue, il cui allagamento farebbe assumere alla nave una linea d'acqua assegnata CD , che si suppone essere uno dei galleggiamenti limiti, definiti come tali agli effetti delle paratie stagne.

Supponendo di avere a disposizione le curve delle aree delle ordinate, si traccino dette curve su un piano longitudinale della nave, ciascuna in corrispondenza della sua ordinata, e se ne deduca la curva del dislocamento D_1 relativo alla linea d'acqua CD . È chiaro che $D_1 - D_0$ rappresenta la quantità d'acqua Q che occorre far entrare nella nave perchè la linea d'acqua passi dalla iniziale AB alla finale CD ; laonde il compartimento stagno che si tratta di determinare dovrà intanto contenere una quantità d'acqua Q . Si consideri ora il centro di gravità iniziale G_0 della nave in pieno carico, il centro di gravità finale G_1 della nave quando per l'invasione dell'acqua nel compartimento incognito ha raggiunta la linea d'acqua CD , e finalmente si consideri il centro di volume G_2 del compartimento allagato. Chiamate m e l

le distanze di G_0 e di G_2 dalla verticale di G_1 , è chiaro che dovrà per l'equilibrio esser soddisfatta la relazione

$$Q \times l = D_0 \times m$$

dalla quale (essendo D e m immediatamente ricavabili dai disegni della nave e $Q = D_1 - D_0$) si può tosto desumere il valore

$$l = \frac{D_0}{Q} \times m$$

che individua la posizione della verticale baricentrica del compartimento incognito. Non seguiremo ulteriormente il signor Middendorff nelle applicazioni numeriche del metodo nè negli artifici che egli indica per distribuire attorno alla verticale baricentrica per tal via determinata il volume Q e assegnare così la lunghezza MN del compartimento.

Noi giudichiamo che i metodi numerici da lui proposti siano alquanto lunghi e non conciliabili con le esigenze pratiche dei cantieri. Ci pare che con egual rigore ma con molto maggiore brevità si potrebbe operare come segue.

Mediante le curve delle aree delle ordinate si tracci la curva del dislocamento iniziale D_0 relativo alla linea di acqua AB , indi la curva del dislocamento finale D_1 relativo alla linea d'acqua CD . Evidentemente il problema più sopra enunciato si riduce sotto l'aspetto geometrico a quest'altro: distaccare dalla curva D_1 una striscia (tratteggiata in figura) la quale abbia l'area e la verticale baricentrica comuni con la striscia (punteggiata in figura) compresa fra le due curve di dislocamento. L'impiego di un integratore qualsiasi, purchè di braccio sufficiente, risolve senz'altro il problema: la lunghezza della striscia punteggiata è anche la lunghezza del compartimento che si doveva determinare.

Qualunque sia il mezzo col quale si preferisce individuare di posizione e grandezza il compartimento stagno la cui invasione realizza un dato galleggiamento limite, si potrà analogamente determinare una serie di compartimenti relativi a una serie di galleggiamenti limiti. Orbene, se sui punti di mezzo (p. es. R) di ognuno dei compartimenti così determinati noi portiamo come ordinate le lunghezze dei singoli compartimenti (per es. $RS = MN$), verremo a ottenere altrettanti punti (p. es. S) di una linea che il signor Middendorff chiama linea delle paratie stagne, perchè di fatto ogni sua ordinata indica la massima distanza che, compatibilmente con la securità della nave nel senso da noi inteso, può darsi a due paratie stagne che abbiano il loro punto di mezzo sulla corrispondente ascissa. La linea da noi tracciata nella parte inferiore della tavola II alla figura 6 si riferisce alla regia nave

italiana *Trinacria*, nell' ipotesi che nelle condizioni normali di galleggiamento l' immersione media di questa nave sia uguale ai due terzi della sua altezza di costruzione.

Ognun vede che la conoscenza di questa linea, il cui concetto è veramente geniale, risolve in modo completo la questione della massima distanza fra le paratie stagne di una nave della quale sia assegnata la linea di pieno carico, assegnazione che può sempre farsi in base alle regole del *freeboard*. In tutte le curve delle paratie stagne è caratteristico l' andamento ondoso; esse però cambiano al variare del galleggiamento iniziale e precisamente le curve si abbassano al diminuire dell' altezza libera della murata. Questo fatto riesce illustrato assai bene dalla serie di curve, figura 3, che togliamo dal signor Middendorf e che rappresentano le curve delle paratie stagne per una medesima nave nella quale la immersione iniziale è fatta variare da 0.6 a 0.85 dell' altezza di costruzione. Sopra l' altezza delle curve ha anche influenza il coefficiente di finezza totale della nave, nel senso che il diminuire di questo fa in generale abbassare quella: ciò è dimostrato dalle curve tracciate a figura 4 per navi di eguali dimensioni massime ma di finezza variabili da 0.6 a 1.00, dove peraltro è da avvertire che il rialzo anteriore è dovuto piuttosto al cavallino più pronunziato che suol darsi alle navi più fine.

Il signor Middendorf ha applicato le sue curve alla verifica della partizione interna di un gran numero di scafi, giungendo alla conclusione che di solito gli spazi contenenti le macchine, le caldaie e i carbonili di servizio soddisfanno abbondantemente alle esigenze della curva delle paratie stagne, di guisa che si può asserire che, segnatamente nelle grandi costruzioni moderne, la pratica dei cantieri garantisce la sicurezza della nave anche nel caso della invasione di due locali appartenenti all' apparato motore o alle sue dipendenze. Invece le dimensioni delle stive di mercanzie propriamente dette risultarono quasi sempre molto vicine ai limiti dettati dalla curva delle paratie, limiti che sono raggiunti, o quasi, da un solo compartimento di stiva nei piroscafi minori e dall' insieme di due compartimenti consecutivi nei piroscafi maggiori. Onde è che nei progetti di navi mercantili la formazione della curva delle paratie sarà particolarmente utile per la determinazione di una giudiziosa ampiezza delle stive. I risultati ottenuti dal signor Middendorf sono confermati anche dalla applicazione da noi fatta al caso del regio trasporto *Trinacria*, come emerge da un semplice esame della figura 6, nella quale le linee verticali rappresentano la posizione delle paratie stagne complete esistenti su questa nave.

I regolamenti del Lloyd germanico non esigono che il tracciamento della curva delle paratie sia fatto per ogni singola nave e consentono

che la suddivisione dello scafo in parti stagne sia dedotta dall' esame di una serie di curve tipiche annesse ai regolamenti, nelle quali si entra con la considerazione della natura del piroscavo (se esclusivamente da passeggeri oppure per servizio misto da passeggeri e da carico), degli elementi che più influiscono sull'aspetto delle curve (cavallino, finezza, altezza di bordo) e delle riduzioni di volume che, a seconda dei casi, sono concesse per tener conto dello stato di ingombro dei singoli compartimenti. Ma non crediamo che in questa sommaria esposizione del nuovo sistema sia il caso di intrattenerci sulle particolarità di esso.

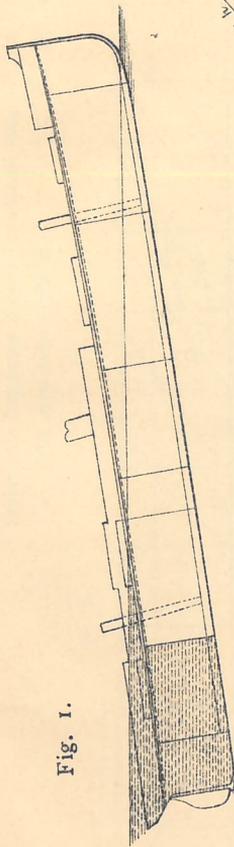


Fig. 1.

Variatione della curva delle paratie stagne
al variare del rapporto $\frac{i}{h}$

Fig. 3.

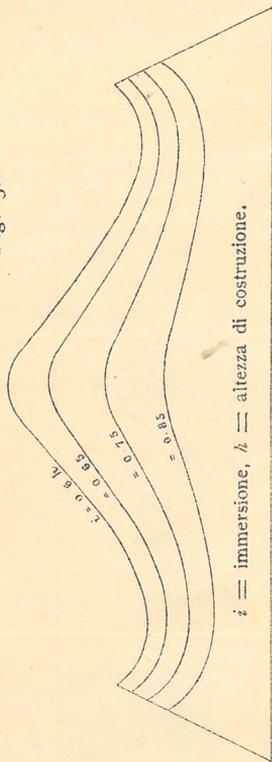
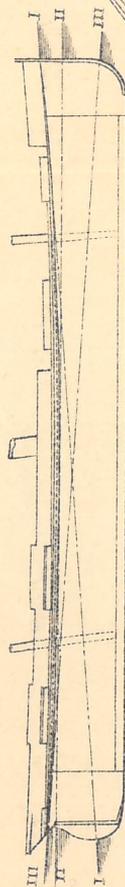
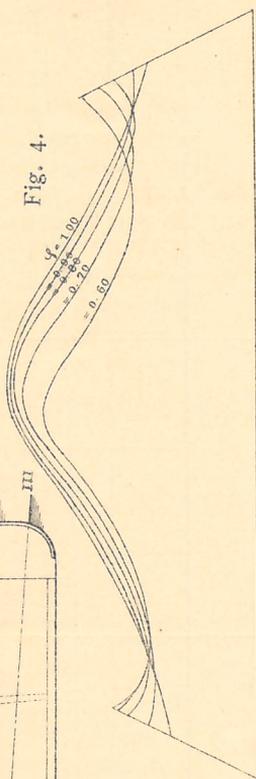


Fig. 2.



Variatione della curva delle paratie stagne
al variare del coefficiente di finezza.

Fig. 4.



Scala della lunghezza e delle immersioni mm. 1 = m. 0.80.
 » delle aree delle ordinate » 1 = mq. 8.

Fig. 5.

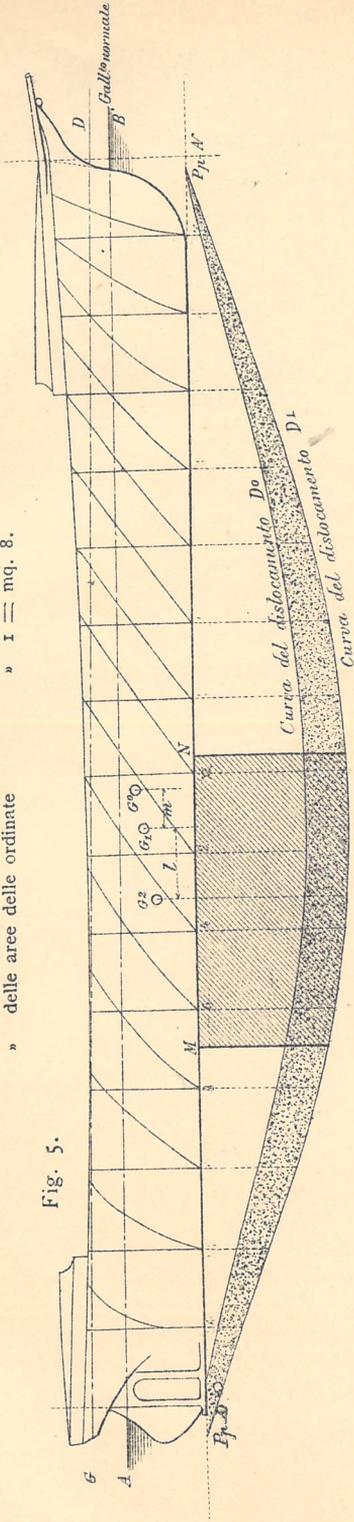


Fig. 6.

