

PREMESSA. Definizione: si dice “**punto di non ritorno**” quel punto, appartenente al tragitto della nave, che se viene superato, rimane inattuabile (a causa di autonomia ovvero di scorte di carburante) il rientro alla base.

PROBLEMA (testo del Prof. Manlio Milazzo)

Alle $t_f = 12^h30^m$ del 7 marzo 2007, una motovedetta parte da $A(\varphi = 06^\circ10'18''N; \lambda = 096^\circ15'30''E)$ per una perlustrazione nella zona di mare ad ovest di Sumatra, con $P_V = 270^\circ$ e velocità propria $v=18$ nodi, per fare poi ritorno in A.

Nella zona di mare agisce una corrente avente azimut $a = 315^\circ$ e velocità con valore intensivo $c=2.5$ nodi.

Si determinino:

- le coordinate del punto B di “non ritorno” ed il simultaneo istante t_f ,
- il tempo fuso di rientro in A,

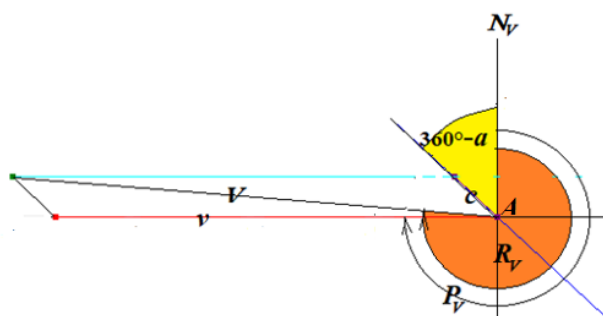
sapendo che la nave, in virtù della scorta di carburante, ha autonomia per 16 ore.

ANDATA

Sono noti:

- modulo della velocità propria della nave $v = 18$ nodi,
- prora vera della nave $P_V = 270^\circ$,
- modulo della velocità della corrente $c = 2.5$ nodi,
- azimut della corrente $a = 315^\circ$.

Mediante il metodo grafico



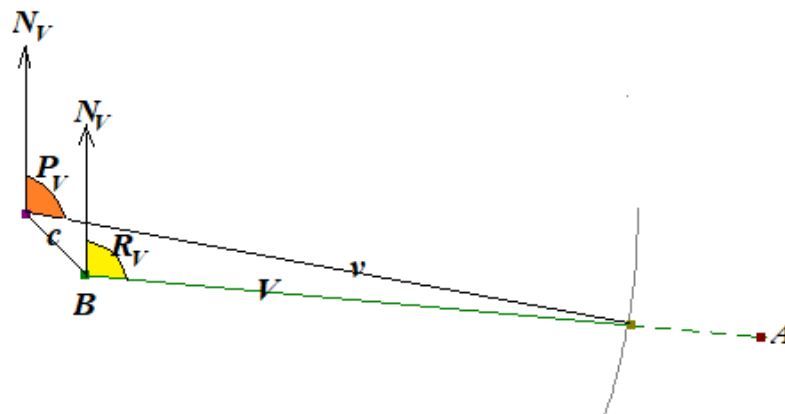
otteniamo:

- modulo della velocità effettiva della nave $V_1 \cong 19.8$ nodi
- angolo di deriva $l_{sd} \cong +5^\circ$
- rotta vera $R_V \cong 275^\circ$.

RITORNO

La nave giunta nel punto B , fa ritorno al punto A ; rimangono invariati gli elementi della corrente e la velocità propria della nave.

Ancora mediante il metodo grafico



otteniamo

- modulo della velocità effettiva della nave $V_2 \cong 16 \text{ nodi}$
- angolo di deriva $l_{sd} \cong -5^\circ$
- prora vera $P_V \cong 100^\circ$
- rotta vera $R_V \cong 95^\circ$

Indichiamo il punto B con l'acronimo PNR (punto di non ritorno), ovvero quel punto (sul percorso) limite oltre il quale la nave non ha più sufficiente carburante per tornare alla base (problema di autonomia)

Indicati con:

- m il cammino AB ,
- Δt_1 l'intervallo di tempo in andata
- Δt_2 l'intervallo di tempo in ritorno
- Δt l'intervallo di tempo necessario per coprire tutto il percorso (se le riserve di carburante a bordo sono appena sufficienti per coprire l'intero cammino di andata e ritorno, allora tale intervallo di tempo si dice di "autonomia")

Dall'equazione

$$\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 = \frac{m}{V_1} + \frac{m}{V_2}$$

abbiamo

$$\Delta t = \frac{m}{V_1} + \frac{m}{V_2} \Rightarrow m = \frac{\Delta t \cdot V_1 \cdot V_2}{V_1 + V_2} \cong \frac{16 \cdot 19.8 \cdot 16}{19.8 + 16} \cong 141.6 \text{ mg} .$$

Il cammino massimo che può percorrere la nave nella condizione di ritorno nel punto A da cui era partita è dunque di $2 \cdot m \cong (2 \cdot 141.6) \text{ mg} = 283.2 \text{ mg}$.

OSSERVAZIONE. Il punto di non ritorno (acronimo *PNR*) può essere manifestato:

1. dalla distanza *A-PNR*, espressa in miglia,
2. dall'intervallo di tempo, espresso in ore, minuti e secondi, necessario a percorrere il cammino *A-PNR*.

► Determiniamo gli intervalli di tempo di andata e di ritorno:

$$\Delta t_1 = \frac{m}{V_1} \cong \frac{141.6mg}{19.8 \frac{mg}{h}} \cong (7.151515\dots)^h \cong 7^h 09^m 05^s$$

$$\Delta t_2 = \frac{m}{V_2} \cong \frac{141.6mg}{16 \frac{mg}{h}} = (8.85)^h = 8^h 51^m$$

► Determiniamo le coordinate del punto $B \equiv PNR$ sapendo che la nave parte da *A* con rotta vera $R_V \cong 275^\circ$

$$\Delta \varphi_{AB} \cong 141.6' \cdot \cos 275^\circ \cong 00^\circ 12' 20'' N$$

$$\varphi_B = (06^\circ 10' 18'' + 00^\circ 12' 20'') N = 06^\circ 22' 38'' N$$

$$\varphi_m = 06^\circ 16' 28''$$

$$\Delta \lambda_{AB} = m \cdot \sin R \cdot \sec \varphi_m \cong 141.6' \cdot \sin 275^\circ \cdot \sec 06^\circ 16' 28'' \cong -141.9' \cong 2^\circ 22' W$$

$$\lambda_B = (96^\circ 15' 30'' - 02^\circ 22') E = 93^\circ 53' 30'' E$$

► Tempo fuso di ritorno in *A*:

$t_f(\text{partenza})$	$= 12^h 30^m$	$7/3/2007$
+ Δt_1	$= 07^h 09^m 05^s$	
+ Δt_2	$= 08^h 51^m$	
$t_f(\text{arrivo})$	$= 28^h 30^m 05^s$	$7/3/2007$
$t_f(\text{arrivo})$	$= 04^h 30^m 05^s$	$8/3/2007$