

# CONTENUTO

---

- 6 Prefazione
- 7 Legenda acronimi
- 8 Le 14 regole
- 9 Le coordinate terrestri • **VIDEOTUTORIAL**
- 10 Esercizi sulle coordinate terrestri
  - 10 Leggere sulla carta le coordinate di un punto • **VIDEOTUTORIAL**
  - 12 Riportare sulla carta le coordinate di un punto • **VIDEOTUTORIAL**
- 14 Le scale delle carte nautiche - il primo, il miglio e il nodo
- 15 I calcoli sessagesimali
- 16 Orientamento e Rotta Vera • **VIDEOTUTORIAL**
- 17 La bussola Rotta e prora 1 • **VIDEOTUTORIAL**
- 18 Utilizzo delle squadrette
  - 18 Leggere il valore di una rotta • **VIDEOTUTORIAL**
  - 19 Tracciare e leggere una Rotta Vera sulla carta 5/D
  - 20 Tracciare e leggere una Rotta Vera sulla carta 42/D
  - 21 Tracciare una rotta da un valore dato • **VIDEOTUTORIAL**
  - 22 Tracciare la RV e determinare la località di arrivo in carta 5/D
  - 23 Tracciare la RV e determinare la località di arrivo in carta 42/D
- 24 Navigazione stimata - Misurazione miglia • **VIDEOTUTORIAL**
  - 25 Misurazione delle miglia (M) in carta 5/D
  - 26 Misurazione delle miglia (M) in carta 42/D
- 27 Il punto stimato (PS) e il calcolo delle miglia

32	Navigazione stimata - Calcolo velocità	176	4° problema della corrente • VIDEOTUTORIAL
36	Navigazione stimata - Calcolo ora d'arrivo	186	4° e 2° problema della corrente • VIDEOTUTORIAL
40	Angoli di rotta e di prora • VIDEOTUTORIAL	204	3° problema della corrente • VIDEOTUTORIAL
41	I tre nord	222	5° problema della corrente • VIDEOTUTORIAL
42	Conversione delle prore - La declinazione	232	Vento e scarroccio (sc) • VIDEOTUTORIAL
42	Declinazione e prora magnetica • VIDEOTUTORIAL	246	Intercettazione senza corrente • VIDEOTUTORIAL
42	La declinazione = d	252	Intercettazione con corrente 1° problema • VIDEOTUTORIAL
43	Calcolo della declinazione = d	260	Intercettazione con corrente 3° problema • VIDEOTUTORIAL
46	Conversione delle prore - La deviazione ( $\delta$ )	266	Intercettazione con corrente e con moto proprio dell'unità soccorso • VIDEOTUTORIAL
46	Deviazione e Prora Bussola • VIDEOTUTORIAL	270	Intercettazione con rotte opposte • VIDEOTUTORIAL
60	Correzione delle prore - Albero delle formule • VIDEOTUTORIAL	272	Intercettazione in rotta raggiungente • VIDEOTUTORIAL
74	Navigazione costiera - Punto Nave • VIDEOTUTORIAL	276	Riassunto Punto Chiave • VIDEOTUTORIAL
75	Rilevamento Vero - RilV		
75	Tracciare i rilevamenti • VIDEOTUTORIAL		
88	Rilevamento Magnetico - RilM		
98	Rilevamento Bussola - RilB • VIDEOTUTORIAL		
108	Trasporto rilevamenti • VIDEOTUTORIAL		
122	Rilevamento Polare - RilP - p (ro) • VIDEOTUTORIAL		
134	Metodo del 45°/90° • VIDEOTUTORIAL		
144	Verifica tabella delle deviazioni		
150	Corrente e deriva (der) • VIDEOTUTORIAL		
152	1° problema della corrente • VIDEOTUTORIAL		
166	2° problema della corrente • VIDEOTUTORIAL		



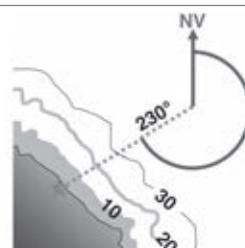
Fino a questo punto gli esercizi hanno permesso al navigante di progettare la navigazione e stimare con velocità, miglia e tempo la propria posizione, determinare cioè il **PS** □.

Se in Navigazione Stimata non si ha certezza della propria posizione, in **Navigazione Costiera** è invece possibile determinare il **Punto Nave (PN)** ⊗, posizione certa, con l'ausilio di strumenti e metodi di rilevamento.

Per fare questo è indispensabile identificare sulla costa i cosiddetti **PUNTI COSPI-CUI**, cioè oggetti facilmente riconoscibili dal mare e ritrovabili sulla carta nautica, indicati molto spesso sui portolani - ad esempio fari, campanili, fumaioli, edifici, ecc. Si deve poi immaginare che una linea teorica unisca noi osservatori con il punto cospicuo preso in osservazione. Con strumenti e metodi, trattati in seguito, si misura il valore in gradi della linea teorica da riportare in carta e quindi da tracciare - ad esempio una semiretta che rappresenti il **luogo di posizione**.

**Per LUOGO DI POSIZIONE si intende un insieme di punti aventi tutti la stessa caratteristica o proprietà geometrica.**

I luoghi di posizione più utilizzati sono tre:



#### SEMIRETTA DI RILEVAMENTO

Tutti i punti, appartenendo alla stessa semiretta, hanno lo stesso valore angolare. L'osservatore si trova sicuramente su un punto della semiretta.



#### CERCHIO DI UGUALE DISTANZA

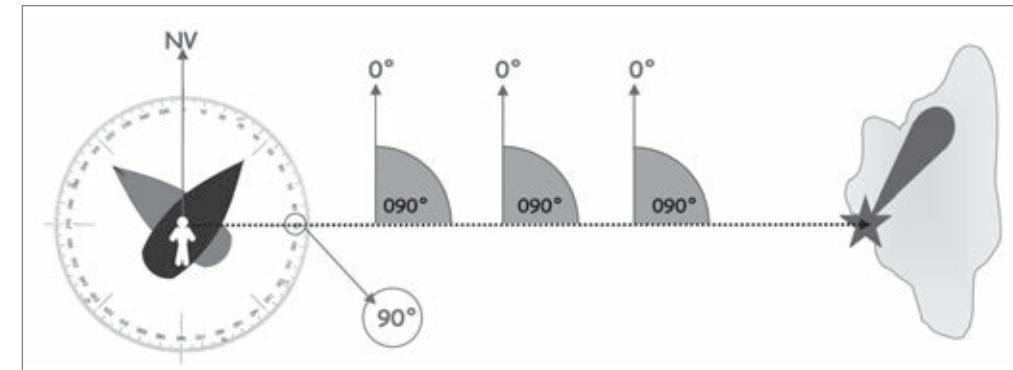
Tutti i punti, appartenendo alla stessa circonferenza, sono alla stessa distanza dal punto cospicuo (centro della circonferenza).

L'osservatore si trova sicuramente su un punto del cerchio di uguale distanza.



#### BATIMETRICA

Tutti i punti, appartenendo alla stessa linea batimetrica, si trovano alla stessa profondità. L'osservatore si trova sicuramente su un punto della batimetria.



Nell'esempio, l'osservatore a bordo, **indipendentemente dall'orientamento di prora**, osserva un faro verso la direzione Vera di 90°. Il faro è un ottimo punto cospicuo, oggetto facilmente riconoscibile da bordo e ritrovabile in carta. (In carta,  $RiIV = 090^\circ$  in riferimento al valore angolare contato in senso orario partendo da 0°, Nord Vero, di un meridiano).

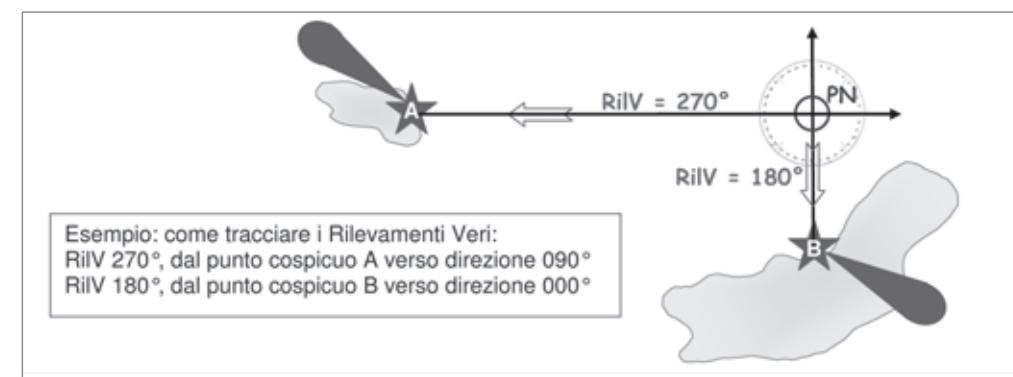
Non è nota la posizione dell'unità, ma potendo ritrovare in carta il faro e tracciando una semiretta dal faro stesso, unico punto con posizione certa, si avrà la certezza di trovarsi su un punto della semiretta stessa che è il luogo di posizione dell'osservatore.

#### Regola 4

**ATTENZIONE** I rilevamenti si tracciano "al contrario"; infatti, con la squadretta, si traccia dal faro una semiretta con direzione 270° che corrisponde al  $RiIV = 090^\circ$ . È l'osservatore, situato al centro della rosa dei venti, a rilevare il punto cospicuo che si trova a 090° rispetto a lui.

**Per determinare il PN è indispensabile tracciare in carta almeno 2 luoghi di posizione.**

Nell'esempio seguente i luoghi di posizione sono le due semirette dei Rilevamenti Veri.



## Descrizione

Alle ore 09:15 navigando con VP 7 nd, dopo aver rilevato il faro di Capo di Poro per RilV 345° e P.ta di Fetovaia per RilV 300° e una volta determinato il PN, si accosti in direzione di Scoglio Africa. Determinare RV, PB, distanza, E.T.A.

$d = 3^\circ E$

## Esecuzione

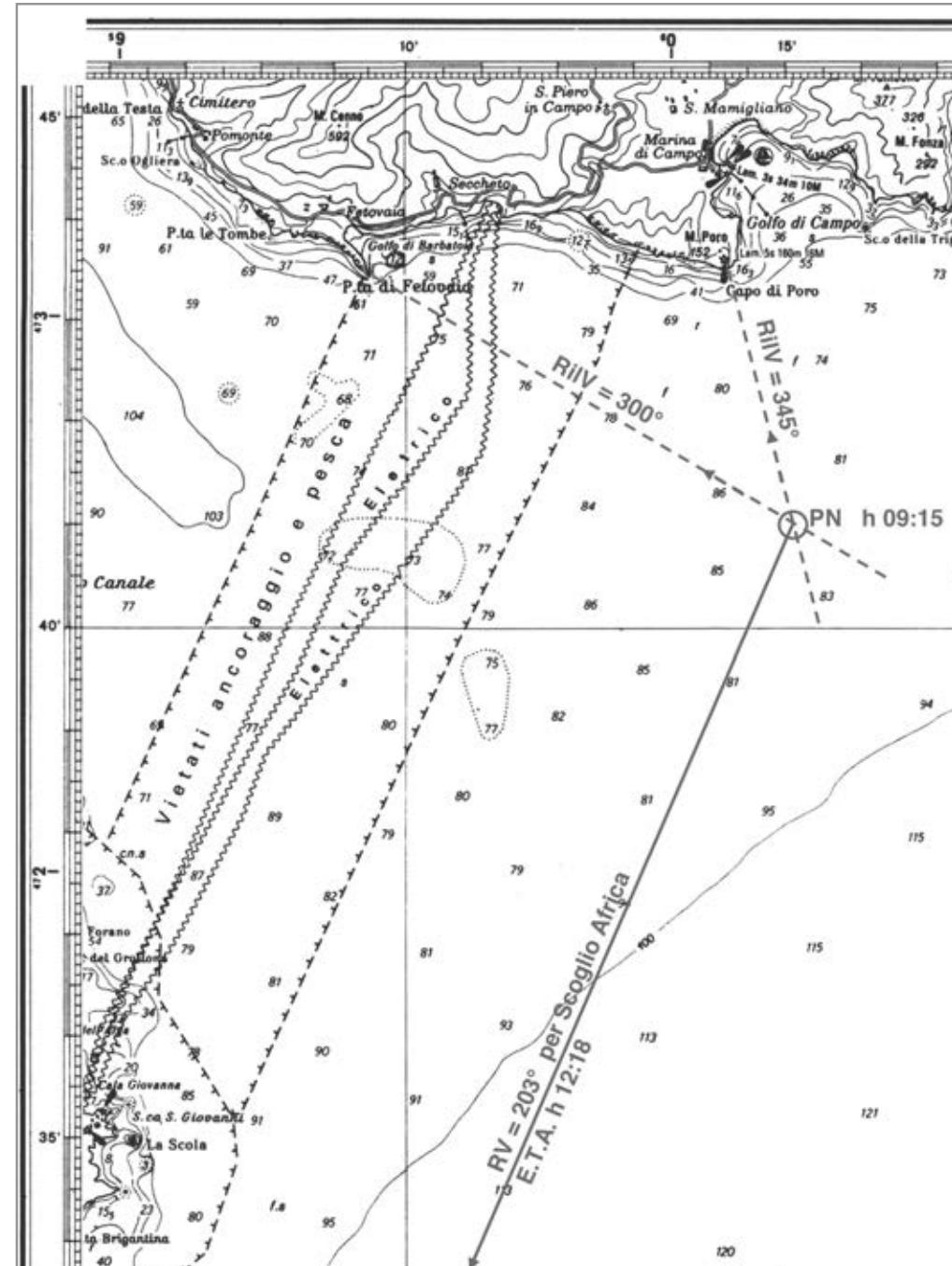
- Sul meridiano più vicino al primo punto cospicuo (Capo di Poro), allineare l'incrocio delle tre linee sotto lo zero e  $345^\circ$ .
  - Con l'appoggio della seconda squadretta, spostare la prima parallelamente a se stessa fino a quando l'ipotenusa tocca la "stellina" del faro di Capo di Poro.
  - Tracciare la semiretta del Rilevamento Vero dal punto cospicuo in direzione opposta al  $345^\circ$  (l'unità si trova su un punto della semiretta, per ora non ancora identificato, e da quel punto si osserva Capo di Poro per  $RiIV = 345^\circ$ ).
  - Tracciando allo stesso modo il secondo rilevamento,  $300^\circ$  di Punta Fetovaia, si identifica il punto in comune tra la prima e la seconda semiretta di rilevamento che permette di conoscere la posizione dell'unità.
  - Procedere poi con i metodi già spiegati negli esercizi precedenti per terminare il problema.

## Soluzione

PN = φ 42°41'·0N λ 010°15'·1E

RV = 203° (PV = 203°) PB = 198° Distanza = 21.4M

E.T.A. = (3<sup>h</sup> 3<sup>m</sup>) h 12:18



## Descrizione

Il 31 dicembre 2012 si naviga a Nord Est dell'Arcipelago della Maddalena con VP 5,5 nd quando alle ore 22:25 si rilevano simultaneamente i seguenti punti cospicui: Faro dell'isola Monaci per RilV 171° e faro di Barrettinelli per RilV 263°. Dopo avere determinato il PN si accosta in direzione del porto a NE della Maddalena ( $\varphi 41^{\circ}15' \cdot 3N$   $\lambda 009^{\circ}26' \cdot 0E$ ). Determinare il valore di PB da dare al timoniere e l'orario stimato di arrivo in porto.

d = calcolare da carta

## Esecuzione

- Sul meridiano più vicino al primo punto cospicuo (faro dell'isola Monaci), allineare l'incrocio delle 3 linee sotto lo zero e 171°.
- Con l'appoggio della seconda squadretta, spostare la prima parallelamente a se stessa fino a quando l'ipotenusa tocca la "stellina" del faro di Monaci.
- Tracciare la semiretta del Rilevamento Vero dal punto cospicuo in direzione opposta al 171° (l'unità si trova su un punto della semiretta, per ora non ancora identificato, e da quel punto si osserva il faro di Monaci per RilV = 171°).
- Tracciando allo stesso modo il secondo rilevamento, 263° del faro di Barrettinelli, si identifica il punto in comune tra la prima e la seconda semiretta di rilevamento che permette di conoscere la posizione dell'unità.
- Procedere poi con i metodi già spiegati negli esercizi precedenti, per terminare l'esercizio.

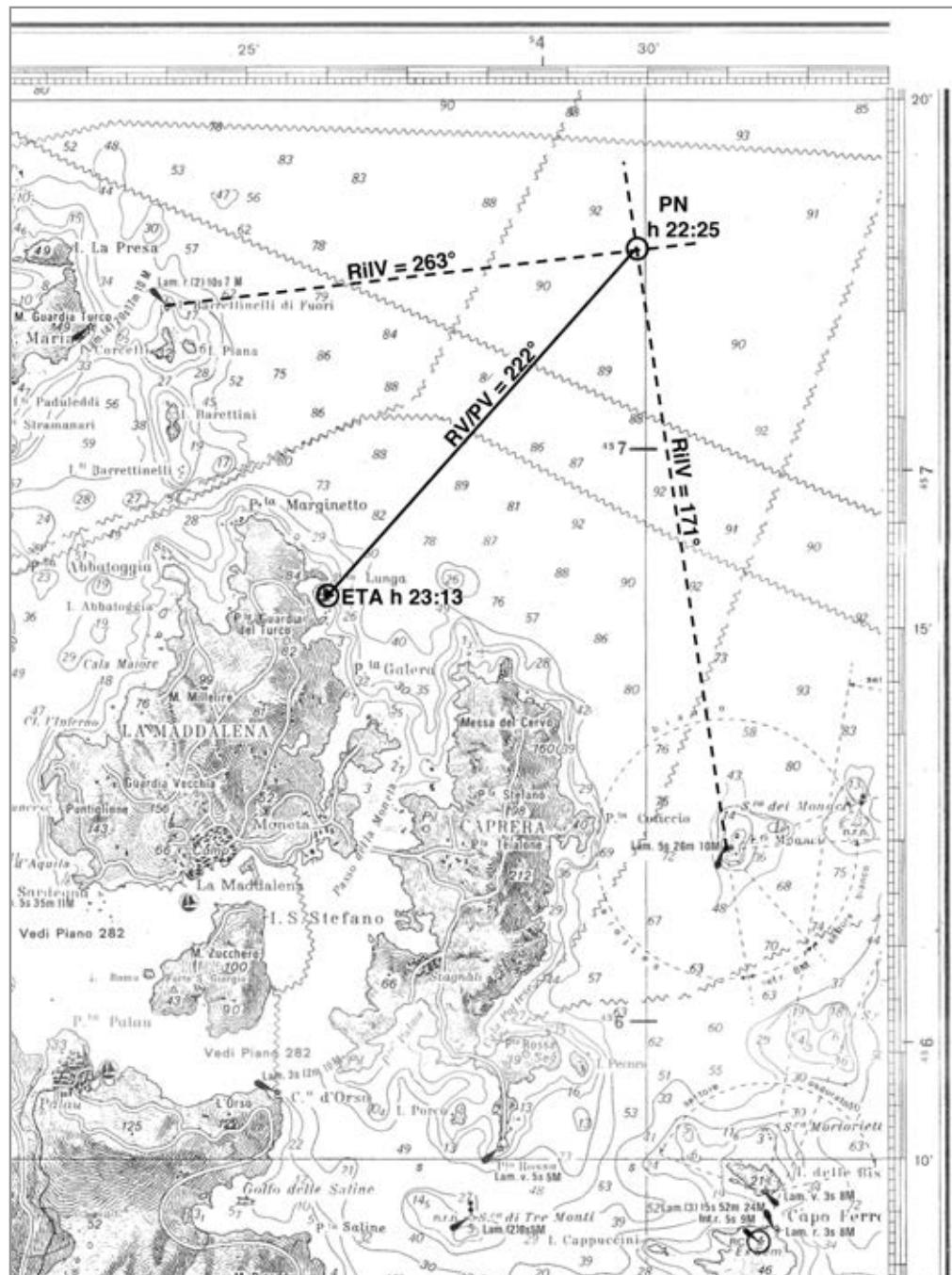
## Soluzione

$$PN \text{ h } 22:25 = \varphi 41^{\circ}18' \cdot 6N \lambda 009^{\circ}29' \cdot 9E$$

$$RV = 222^\circ$$

$$d = +2^{\circ}25' \quad PB = 215^\circ$$

$$E.T.A. = \text{h } 23:13$$



## Regola 5

## **Descrizione**

Si parte alle ore 08:00 da Capo della Vita (a Nord dell'Isola d'Elba) per navigare su RV 280° con VP 6 nd.

Alle ore 09:00 verifichiamo la posizione rilevando il faro di Scoglietto per RiIV 120° e contemporaneamente Capo d'Enfola per RiIV 250°.

Determinare PB tenuta, PN e PS delle ore 09:00.

Determinare inoltre quale RV, PV e VE sono state effettivamente tenute.

d = 5°W

## Esecuzione

- Il PN si determina con sistemi e metodi di rilevamento, mentre il PS si determina solo con il calcolo della Velocità per il Tempo; non bisogna farsi confondere dai rilevamenti.
  - Una volta determinati PN e PS, il problema chiede: quale RV (reale percorso rispetto al fondo del mare) si è effettivamente tenuta, cioè percorsa, e quale PV (orientamento della prua della barca) si è mantenuto?
  - La RV corrisponde al segmento ottenuto unendo punto di partenza, Capo della Vita, e il PN, posizione rilevata.
  - La PV corrisponde invece all'orientamento della prora, rispetto al Nord Vero, che il timoniere ha tenuto.
  - Per navigare su RV  $280^\circ$  il timoniere ha mantenuto la prua della barca orientata per PV  $280^\circ$  convertita in PB  $289^\circ$  (differenza tra PV  $280^\circ$  e PB  $289^\circ$  = Var  $-9^\circ$ ; la variazione viene percepita solo dalla bussola); dando quindi per scontato che il timoniere ha tenuto PV  $280^\circ$ , la diversa posizione tra PN e PS è dovuta allo spostamento subito dall'imbarcazione, provocato da una forza non nota che le ha fatto percorrere un'altra rotta; praticamente ha navigato su RV =  $248^\circ$  pur mantenendo PV =  $280^\circ$ .
  - Per determinare quale VE ha tenuto (cioè reale velocità rispetto al fondo del mare) si misurano le miglia percorse sulla RV ed in base al tempo impiegato si ricava la VE.

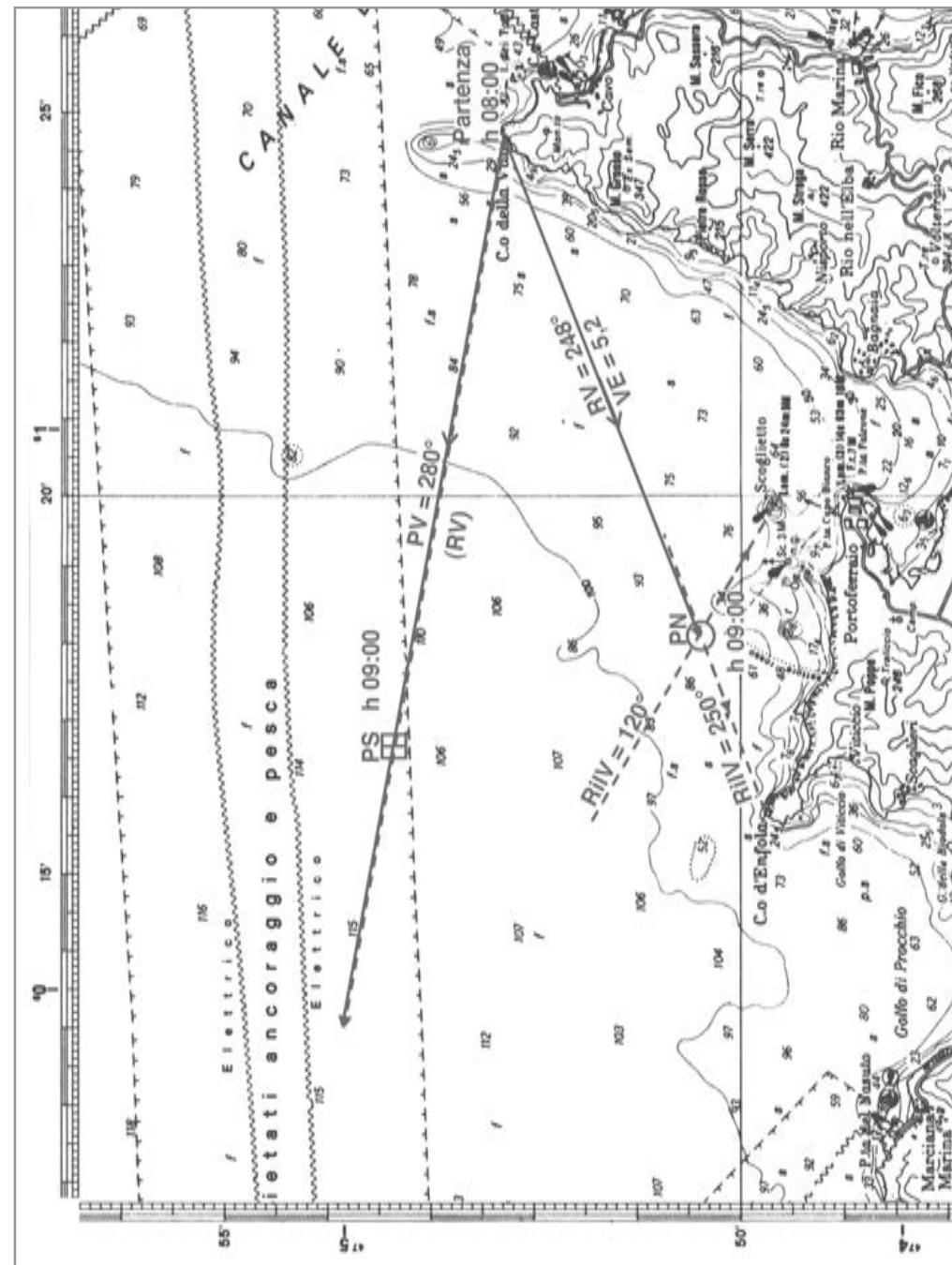
**ATTENZIONE** Quando rotta e prora non coincidono, sulla RV si misura la VE, mentre sulla PV si misura la VP. Se la RV è il REALE percorso rispetto al fondo del mare, la VE è la REALE velocità rispetto al fondo del mare. Senza GPS, PV e VP sono gli unici elementi della navigazione controllabili da bordo, e mentre la PV corrisponde all'orientamento della prua della barca, la VP corrisponde alla velocità prodotta o velocità sull'acqua.

## Soluzione

$$PB = 289^\circ$$

PN =  $\varphi\ 42^{\circ}50' \cdot 4N$     $\lambda\ 010^{\circ}18' \cdot 2E$    PS =  $\varphi\ 42^{\circ}53' \cdot 3N$     $\lambda\ 010^{\circ}16' \cdot 7E$

RV = 248° PV = 280° VE = 5.2 nd



 Regola 5

### Descrizione

Si parte alle ore 05:40 da Porto Canneddi ( $\varphi 41^{\circ}07' \cdot 6N$   $\lambda 009^{\circ}01' \cdot 7E$ ) per navigare su RV  $339^{\circ}$  con VP 7,8 nd. Alle ore 07:00 si stima la posizione e la si verifica effettuando un PN rilevando simultaneamente i seguenti punti cospicui: Faro di Capo Testa per RilV  $116^{\circ}$  e faro di Capo Pertusato per RilV  $059^{\circ}$ . Determinare quale RV è stata effettivamente navigata e con quale VE (velocità effettiva), determinare inoltre quale PV e quale PB sono state tenute.

$$d = -20^{\circ}55'$$

### Esecuzione

- Il PN si determina con sistemi e metodi di rilevamento, mentre il PS si determina solo con il calcolo della velocità per il tempo; non bisogna farsi confondere dai rilevamenti.
- Una volta determinati PN e PS, il problema chiede: quale RV (reale percorso rispetto al fondo del mare) si è effettivamente tenuta, cioè percorsa; la RV corrisponde al segmento ottenuto unendo punto di partenza e il PN, posizione rilevata, la PV corrisponde invece all'orientamento della prora, rispetto al Nord Vero, che il timoniere ha tenuto. Per navigare su RV  $339^{\circ}$  il timoniere ha mantenuto la prua della barca orientata per PV  $339^{\circ}$  convertita in PB  $359^{\circ}$ ; dando quindi per scontato che il timoniere ha tenuto PV  $339^{\circ}$ , la diversa posizione tra PN e PS è dovuta allo spostamento subito dall'imbarcazione, provocato da una forza non nota che le ha fatto percorrere un'altra rotta; praticamente ha navigato su RV =  $357^{\circ}$  pur mantenendo PV =  $339^{\circ}$ .
- Per determinare quale VE ha tenuto (cioè reale velocità rispetto al fondo del mare) si misurano le miglia percorse sulla RV ed in base al tempo impiegato si ricava la VE.

**ATTENZIONE!** Quando rotta e prora non coincidono, sulla RV si misura la VE, mentre sulla PV si misura la VP. Se la RV è il REALE percorso rispetto al fondo del mare, la VE è la REALE velocità rispetto al fondo del mare. Senza GPS, PV (convertita in PB) e VP sono gli unici elementi della navigazione controllabili da bordo, e mentre la PV corrisponde all'orientamento della prua della barca, la VP corrisponde alla velocità prodotta.

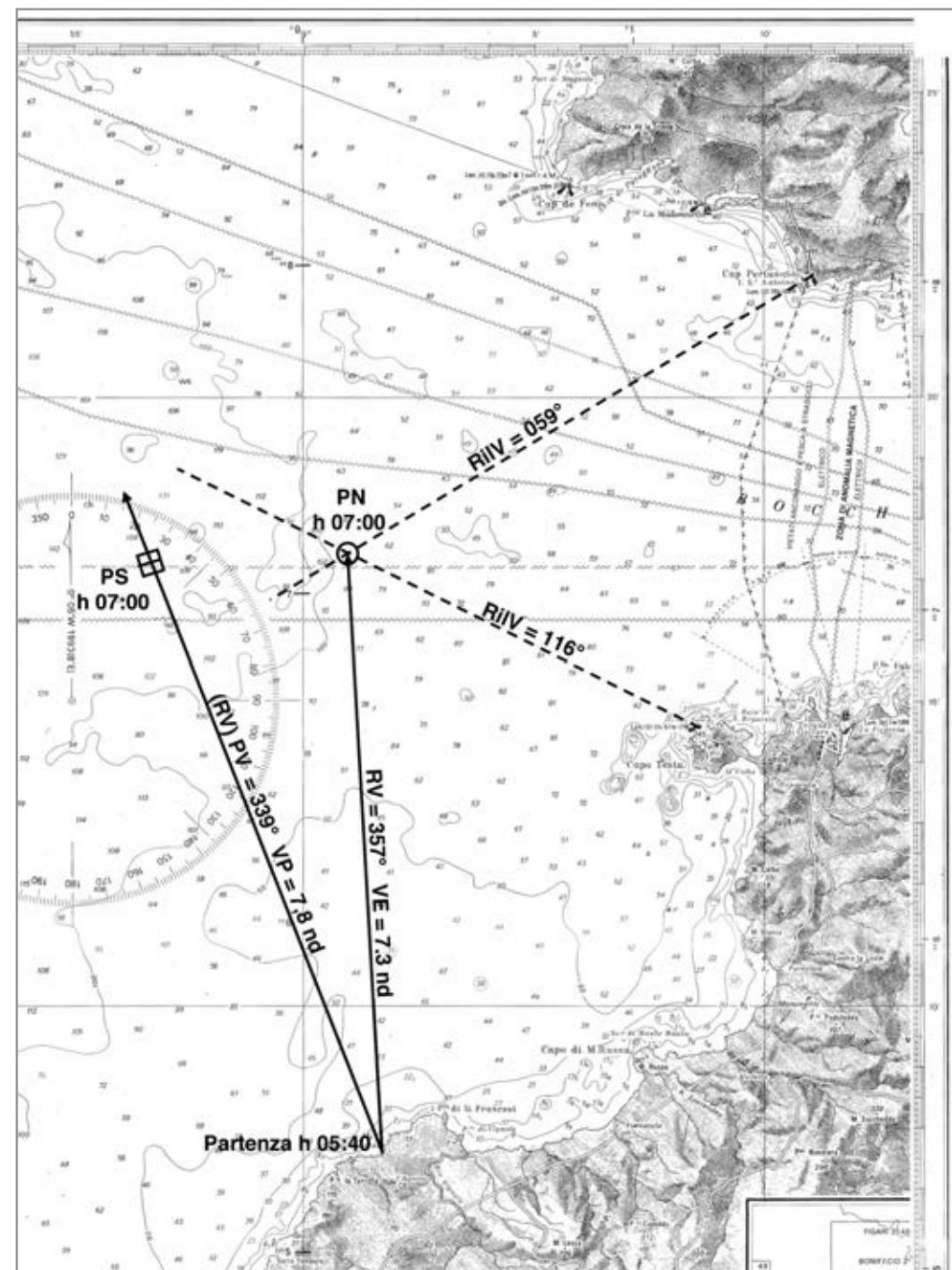
### Soluzione

$$PS = \varphi 41^{\circ}17' \cdot 4N \lambda 008^{\circ}56' \cdot 8E$$

$$PN = \varphi 41^{\circ}17' \cdot 3N \lambda 009^{\circ}01' \cdot 1E$$

$$RV = 357^{\circ} \quad VE = 7,3 \text{ nd}$$

$$PV = 339^{\circ} \quad PB = 359^{\circ}$$



## Descrizione

Alle ore 13:00 si parte con velocità di 18 nodi dal PN:  $\varphi 42^{\circ}19' \cdot 5N$   $\lambda 009^{\circ}57' \cdot 3E$  in direzione Isola Corbelli. Determinare: RV e relativa PB, misurare il cammino e determinare le coordinate del PS alle ore 13:30. Alle ore 13:52, per una grave avaria, si è costretti a lanciare richiesta di soccorso dando la posizione del PN relativa al faro dell'Isola di Pianosa.

$$d = +3^{\circ}12'$$

## Esecuzione

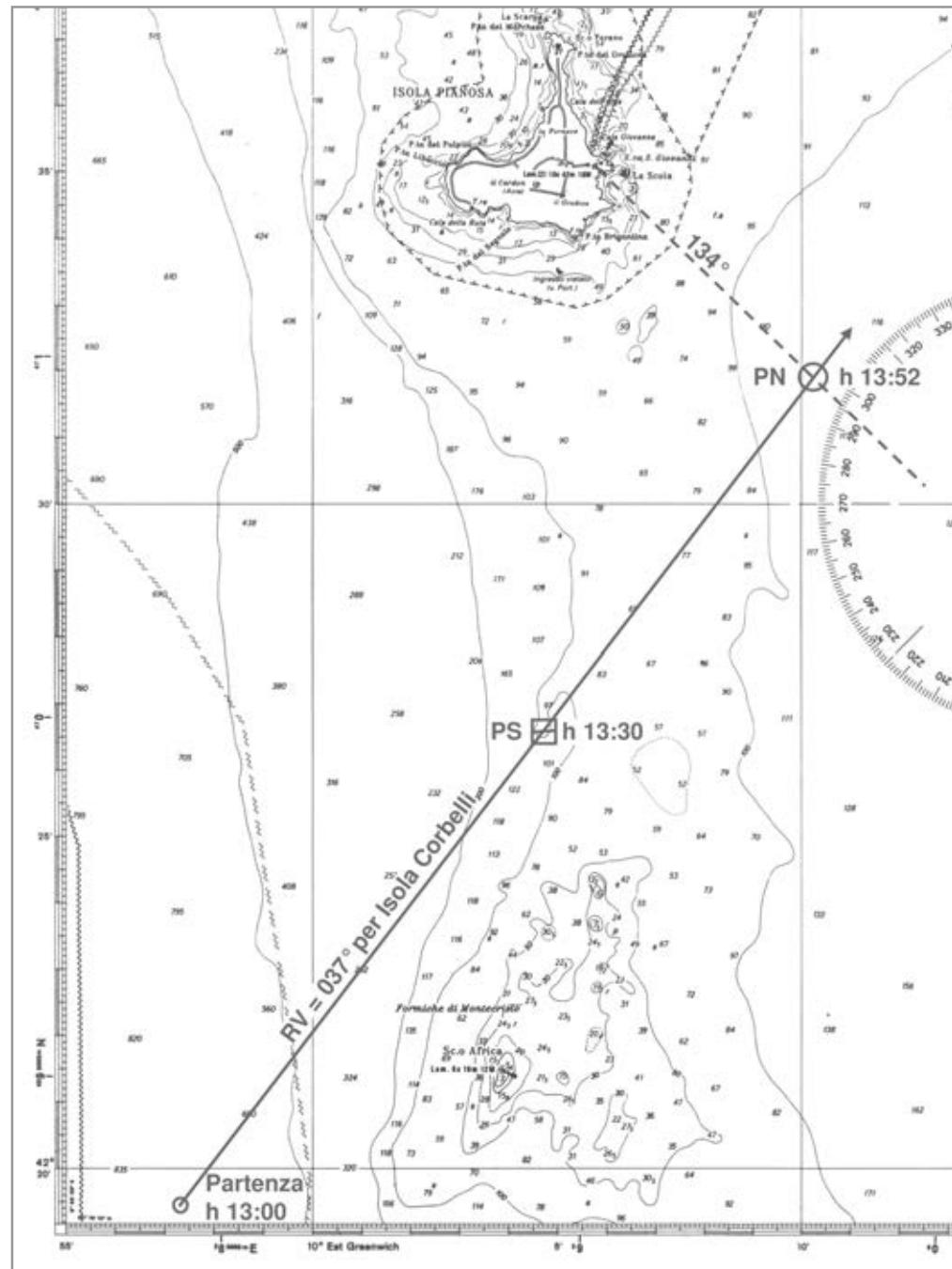
- Identificare il punto di partenza e sulla rotta tracciata con il calcolo di velocità per tempo determinare il primo PS.
- Dopo aver stimato la posizione alle ore 13:52 (con il calcolo miglia = Velocità/60 x Tempo in minuti = 6,6M) unire il PS con il faro di Pianosa.
- Quando si richiede soccorso, **per convenzione si indica la propria posizione rispetto alla costa**; distanza di 4,6 miglia a 134° del faro di Pianosa. Si può sostituire il valore in gradi con un cardinale; ad esempio in questo caso si può dire che ci si trova 4,6M a Sud-Est del faro di Pianosa.

## Soluzione

$$RV = 037^{\circ} \quad PB = 030^{\circ} \quad M = 29,4$$

$$PS \text{ h } 13:30 = \varphi 42^{\circ}26' \cdot 6N \quad \lambda 010^{\circ}04' \cdot 8E$$

Posizione h 13:52 = 4,6M a 134° dal faro Pianosa



## Descrizione

Partiamo alle ore 04:30 dal porto con le seguenti coordinate  $\varphi = 41^{\circ}08'4N$   $\lambda = 009^{\circ}29'7E$  con l'intento di navigare su RV 008°. Alle ore 05:15 ci troviamo a M1 sul RilV 280° di un faro che emette 1 lampeggio ogni 5 secondi.

Determinare PN, RV e VE tenuta.

## Esecuzione

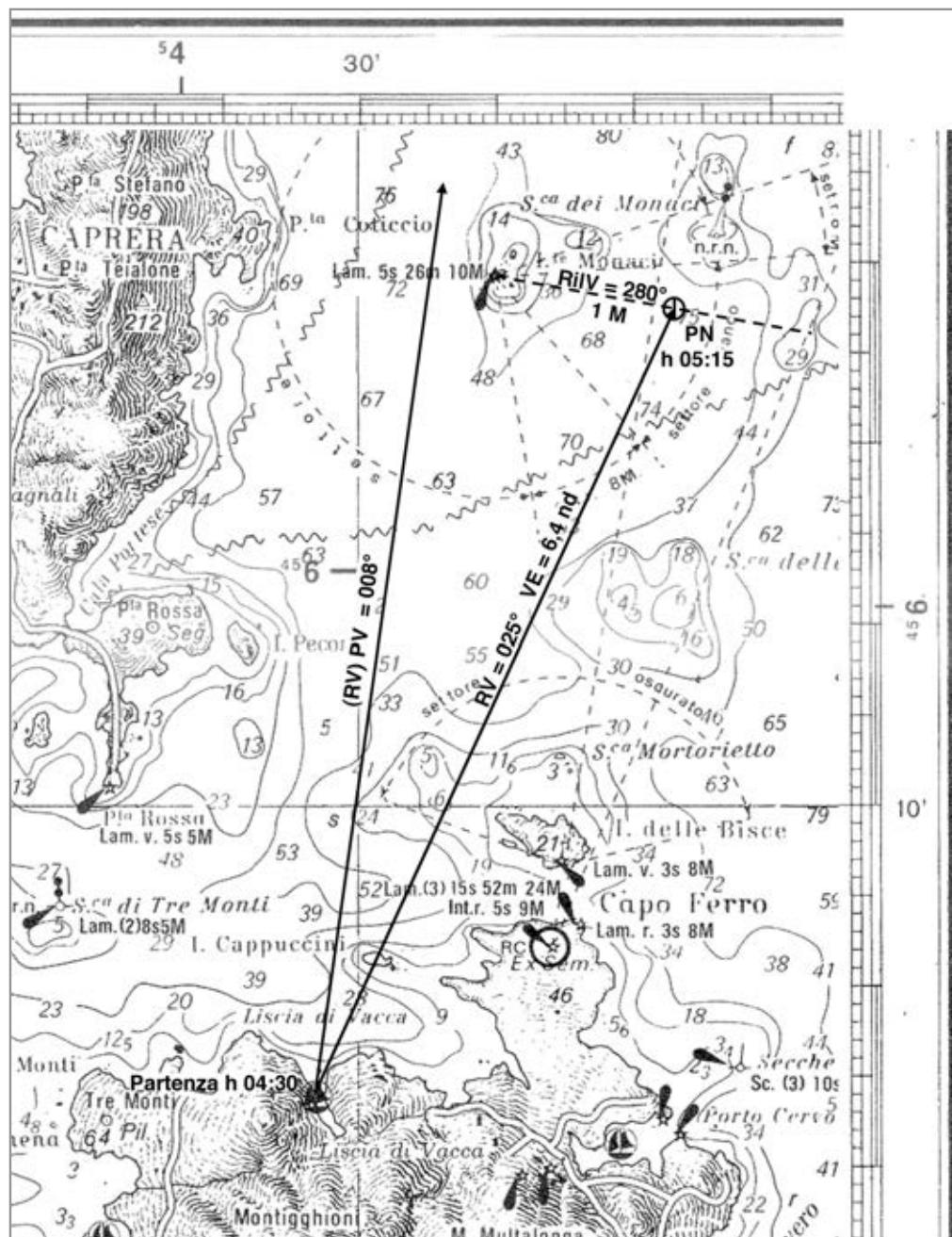
- Dopo avere tracciato in carta la RV verificare la posizione tracciando il rilevamento vero del faro degli Isolotti Monaci.
- Attenzione non bisogna farsi confondere dalla RV tracciata; nel momento del rilevamento si rileverà il faro sulla propria sinistra (noi ci troviamo idealmente al centro della rosa dei venti mentre il faro si trova a 280° rispetto a noi). È quindi evidente che durante la navigazione una forza, vento o corrente, ci ha fatto navigare su un'altra rotta.
- Unire quindi il punto di partenza con il PN per determinare la RV navigata effettivamente e con la solita formula calcolare anche la VE tenuta.

## Soluzione

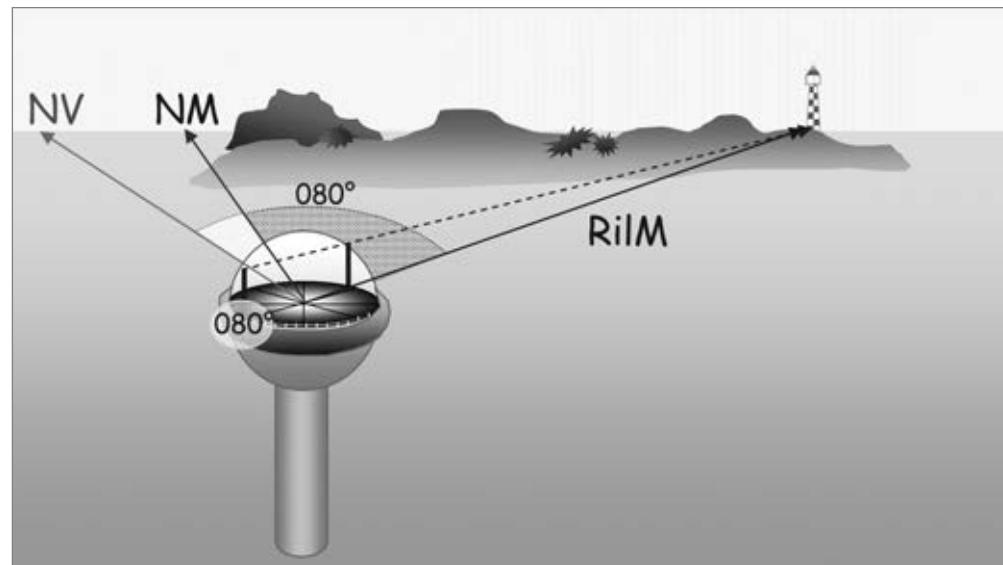
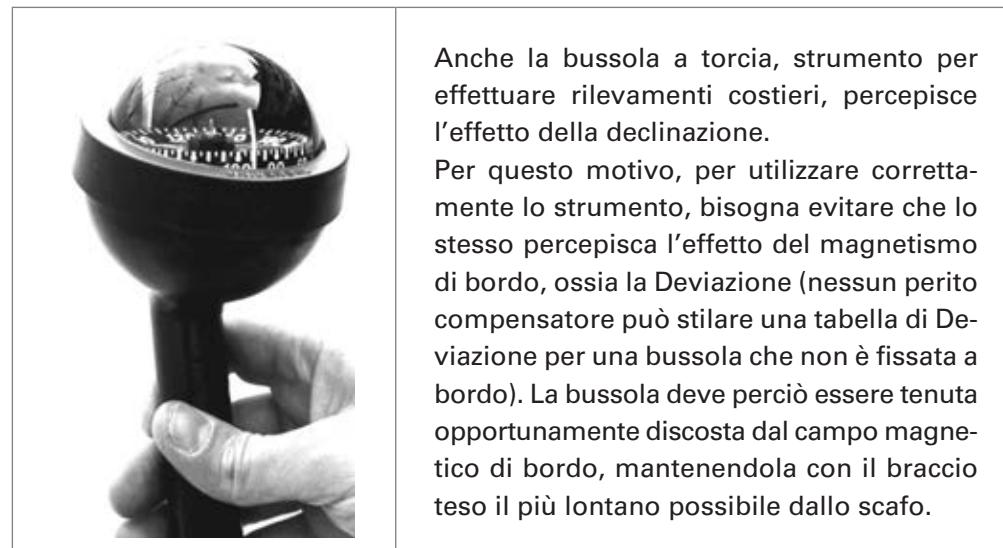
$$PN = \varphi = 41^{\circ}12'7N \quad \lambda = 009^{\circ}32'3E$$

$$RV = 025^\circ$$

$$VE = 6,4 \text{ nd}$$



Una qualsiasi bussola sulla terra, lontana da fonti magnetiche, indica il Nord Magnetico, che è il Nord Vero comprensivo della declinazione, effetto prodotto dal magnetismo terrestre.



Tutti gli strumenti da rilevamento sono muniti di due traguardi: uno oculare, vicino all'occhio dell'osservatore, e uno obiettivo, che si punta sull'oggetto da rilevare (vedi immagine cerchio azimutale p. 98).

**Il RILEVAMENTO MAGNETICO** è l'angolo misurato tra il NM, l'osservatore e il punto cospicuo.

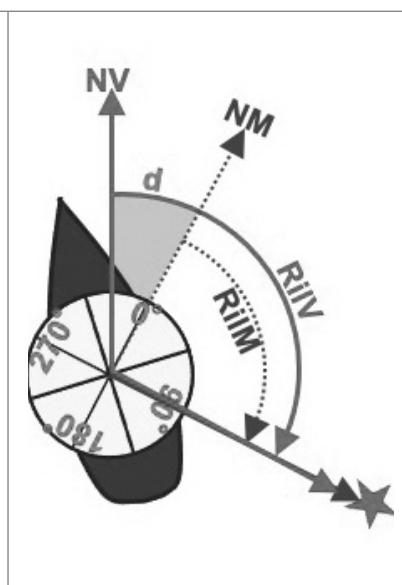
Il punto scelto in costa (punto cospicuo) deve essere osservato e allineato ai 2 traguardi.

#### RICORDA

Il Rilm è comprensivo della sola declinazione.

In fase di correzione, la declinazione deve essere sommata algebricamente per correggere il Rilm in Rilv e poterlo tracciare in carta.

$$\text{Rilv} = \text{Rilm} + (\pm d)$$



#### ROSA DEI VENTI DELLA BUSSOLA DA RILEVAMENTO A TORCIA

La bussola a torcia ha la rosa dei venti a doppia lettura, per cui è possibile leggere il valore del rilevamento sia sul piano orizzontale che sul bordo della rosa dei venti. ATTENZIONE piano e bordo della rosa hanno i valori in gradi speculari tra di loro.

LETTURA ORIZZONTALE	LETTURA FRONTALE
L'osservatore deve immaginare di stare <b>al centro della rosa dei venti</b> ; da questa teorica posizione è facile orientarsi, se si immagina di allargare attorno a sé la rosa dei venti fino all'orizzonte.	L'osservatore osserva la bussola <b>esternamente di fronte alla rosa dei venti</b> ; l'unico valore utile è quello che si legge dietro al traguardo oculare.