



ACQUISTA LE NOSTRE APP SUGLI STORE



1. TEORIA DELLA NAVE

- 10 STABILITÀ TRASVERSALE



2. CARTOGRAFIA E PUBBLICAZIONI

- 14 COORDINATE TERRESTRI
14 RETICOLO
17 LETTURA DELLE SCALE
18 PRIMO MIGLIO E NODO
19 SISTEMA SESSAGESIMALE
20 LEGGERE SULLA CARTA LE COORDINATE DI UN PUNTO
21 RIPORTARE IN CARTA LE COORDINATE DI UN PUNTO
22 DOCUMENTI NAUTICI - PUBBLICAZIONI
23 PROIEZIONE (RAPPRESENTAZIONE) DI MERCATORE
24 LOSSODROMIA
25 PROIEZIONE GNOMONICA
27 FUSI ORARI
29 ESERCIZI FUSI ORARI



3. CARTEGGIO E NAVIGAZIONE

- 32 ORIENTAMENTO
33 BUSSOLA
35 DALLA RV ALLA PRORA BUSSOLA - LE 3 FASI
35 1^a FASE - LA PROGETTAZIONE DI ROTTA, IL NORD VERO E LA ROTTA VERA = RV
36 LEGGERE IL VALORE DI UNA ROTTA
37 TRACCIARE UNA ROTTA DA UN VALORE DATO
39 ROTTA E PRORA
40 NAVIGAZIONE STIMATA
40 CALCOLO: MIGLIA - VELOCITÀ - TEMPO
41 CALCOLO DELLE MIGLIA
42 CALCOLO DELLA VELOCITÀ
43 CALCOLO DEL TEMPO (ORA D'ARRIVO E.T.A. ESTIMATED TIME OF ARRIVAL)
44 2^a FASE - NORD MAGNETICO, DECLINAZIONE, PRORA MAGNETICA = PM
46 CALCOLI SESSAGESIMALI
47 CALCOLO DELLA DECLINAZIONE
52 3^a FASE - DEVIASIONE, PRORA BUSSOLA = PB
54 TABELLA DIDATTICA DEVIAZIONI
55 FORMULE DI CONVERSIONE E CORREZIONE

56	ESERCIZI DI CONVERSIONE
58	ESERCIZI DI CORREZIONE
60	NAVIGAZIONE COSTIERA RILEVAMENTI VERI
63	METODI PER TRACCIARE I RILEVAMENTI
69	STRUMENTI DA RILEVAMENTO
69	RILEVAMENTO MAGNETICO
70	RILEVAMENTO BUSSOLA
71	VERIFICA TABELLA DI DEVIAZIONI
72	RILEVAMENTO POLARE
74	IL SESTANTE
76	LA STELLA POLARE
76	IL GPS
77	RADAR

4. DERIVA, SCARROCCIO E INTERCETTAZIONE

80	CORRENTE E DERIVA (der)
82	1° PROBLEMA DELLA CORRENTE
84	2° PROBLEMA DELLA CORRENTE
86	4° PROBLEMA DELLA CORRENTE
88	4° E 2° PROBLEMA DELLA CORRENTE
90	3° PROBLEMA DELLA CORRENTE
92	(5°)1° E 3° PROBLEMA DELLA CORRENTE
94	VENTO E SCARROCCIO (SC)
96	INTERCETTAZIONE
97	INTERCETTAZIONE CON CORRENTE 1° PROBLEMA
98	INTERCETTAZIONE CON CORRENTE 3° PROBLEMA
99	INTERCETTAZIONE CON ROTTE OPPoste E SU ROTTA RAGGIUNGENTE
99	INTERCETTAZIONE CON CORRENTE E MOTO PROPRIO UNITÀ SOCCORSA
100	RIASSUNTO: COME DETERMINARE IL PUNTO CHIAVE

5. SICUREZZA

102	DOTAZIONI DI SICUREZZA
108	IL TRIANGolo DEL FUOCO
109	NORME ANTINCENDIO
109	INCENDIO A BORDO (EVENTO STRAORDINARIO)
110	RADIO TRASMISSIONI
112	LE TRE CHIAMATE
112	CHIAMATA DI SICUREZZA - SECURITÉ SECURITÉ SECURITÉ
112	CHIAMATA DI URGENZA - PAN PAN PAN
112	CHIAMATA DI SOCCORSO - MAYDAY (medé)
113	ASSISTENZA E SOCCORSO
114	RIEPILOGO DEI SISTEMI PER RICHIEDERE SOCCORSO O ASSISTENZA

6. METEOROLOGIA

116	TEMPERATURA UMIDITÀ E PRESSIONE
117	ISOBARE
118	IL VENTO
118	DIREZIONE - LEGGE DI BUYS BALLOT
119	INTENSITÀ / GRADIENTE BARICO ORIZZONTALE
119	STRUTTURA
119	SCALA BEAUFORT
120	NOMI DEI VENTI
121	BREZZE
121	MARE E ONDE
122	SCALA DOUGLAS
123	CARTE SINOTTICHE
124	I FRONTI
125	IDROMETEORE
126	NUBI
128	CICLONI TROPICALI
129	SETTORE MANEGGEVOLe - SETTORE PERICOLOSO
129	BOLLETTINO METEOMAR
130	MAREE
131	CORRENTI MARINE

7. NORMATIVA

134	USO COMMERCIALE DELLE UNITÀ DA DIPORTO: LOCAZIONE E NOLEGGIO
-----	--

8. VELA

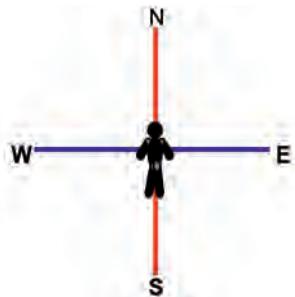
136	NOMENCLATURA
138	PIANO VELICO
138	ALBERATURA
139	MANOVRE (FISSE E CORRENTI)
141	VELE
141	LATI E ANGOLI DELLE Vele
142	ARMARE LE Vele
143	AZIONE DEL VENTO SULLE Vele
144	AVANZAMENTO E SCARROCCIO
144	ANDATURE
146	REGOLAZIONE DELLE Vele
148	VIRATA
149	ABBATTUTA
150	TERZAROLI
151	VENTO APPARENTE E VENTO REALE
152	CENTRO VELICO E CENTRO DI DERIVA
153	PRESA DI GAVITELLO E RECUPERO UOMO A MARE
154	NAVIGAZIONE IN CAPPa
155	ALBERATURE E Vele
156	NODI



INDICE CONTENUTI MULTIMEDIALI

■ ORIENTAMENTO

I 4 PUNTI CARDINALI



Si immagini un osservatore in un punto della carta nautica; dalla sua posizione passano un **parallelo** e un **meridiano**; il meridiano indica "verso l'alto" il Nord e "verso il basso" il Sud, mentre il parallelo indica "verso destra" l'Est e "verso sinistra" l'ovest (W).

Anche nella realtà un osservatore sulla superficie terrestre o in mezzo al mare è in grado di orientarsi se identifica le direttive Nord/Sud e Est/Ovest e immagina attorno a sé, sull'orizzonte che appare circolare cioè di 360°, una grande rosa dei venti graduata 000° (360°) a 359° in senso orario partendo dal valore 000° del Nord.



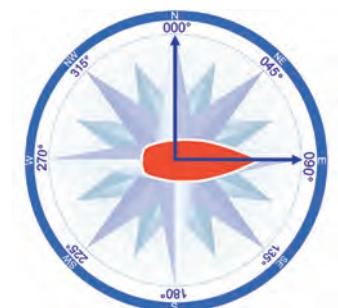
La rosa dei venti, con le lettere dei cardinali e con i corrispondenti valori in gradi, rappresenta il sistema per l'orientamento cardinale.

4 CARDINALI

Nord = valore 000° = N
Est = valore 090° = E
Sud = valore 180° = S
Ovest = valore 270° = W

4 INTERCARDINALI

Nord-Est = valore 045° = NE
Sud-Est = valore 135° = SE
Sud-Ovest = valore 225° = SW
Nord-Ovest = valore 315° = NW

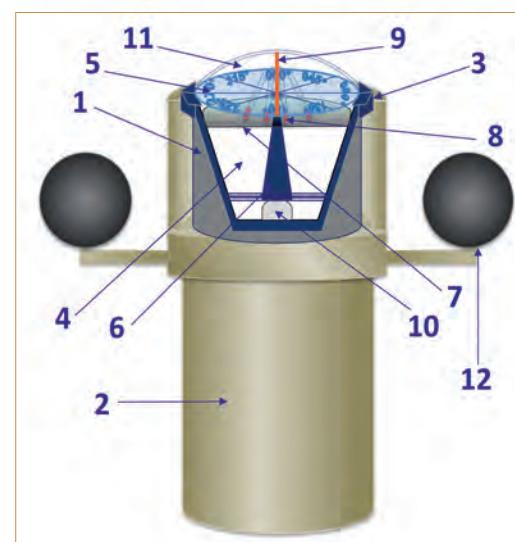


Lo stesso metodo si utilizza per dare un valore in gradi alle direzioni di prora. La bussola permette al navigante di mantenere una prora per seguire una rotta, cioè un percorso prestabilito. All'interno della bussola un cerchio graduato dotato di aghi magnetici, cioè la ROSA DEI VENTI, si orienta verso "Nord" e rimane ferma in quella posizione mentre tutto il resto della bussola fissata alla barca si muove con la barca stessa. Nella figura a lato la prora della barca è orientata verso Est o 090°.

* I nord trattati in questo capitolo sono 3:
Il Nord Vero o nord geografico, corrisponde al polo Nord;
Il Nord Magnetico, nord percepito da tutte le bussole a terra;
Il Nord bussola, Nord indicato dalle Bussole a Bordo

■ BUSSOLA

La bussola utilizzata in navigazione marittima è di tipo MAGNETICA A LIQUIDO.



suddivisa in quadranti, con valori di 5° in 5° oppure di 10° in 10° o più. All'interno della bussola la ROSA DEI VENTI si orienta per mezzo di aghi, equipaggiamento magnetico, verso il "Nord".

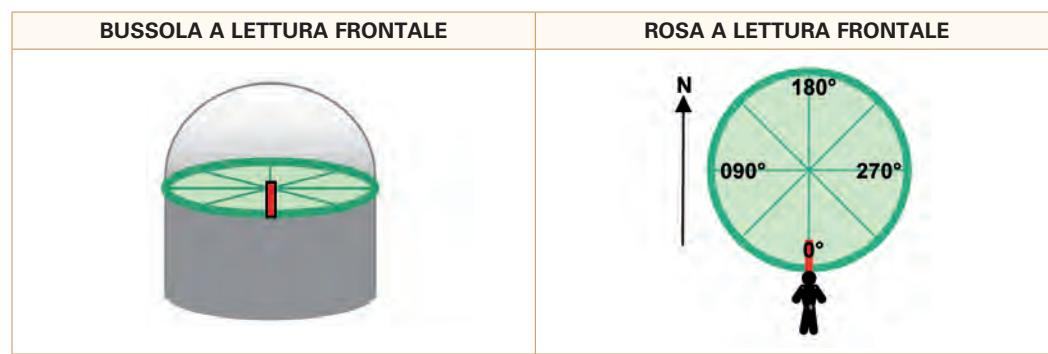
1. **Mortaio o cassa**: involucro amagnetico spesso sostenuto da una chiesuola.
2. **Chiesuola**: colonna in legno, resina o metallo amagnetico.
3. **Sospensioni cardaniche**: mantengono la bussola e quindi la rosa dei venti parallela al piano orizzontale.
4. **Liquido**: petrolio bianco, glicerina o miscela di acqua distillata e alcool puro; alcool, petrolio e glicerina sono sostanze che non congelano facilmente. Il liquido assorbe colpi di mare e vibrazioni e conferisce massima stabilità all'equipaggiamento magnetico/elemento sensibile (*vedi punto 8*).
5. **Rosa dei venti**: disco graduato da 0° a 359° (in base alla dimensione può essere suddivisa in quadranti, con valori di 5° in 5° oppure di 10° in 10° o più). All'interno della bussola la ROSA DEI VENTI si orienta per mezzo di aghi, equipaggiamento magnetico, verso il "Nord".
6. **Punta di sospensione** o puntale: perno con la punta di materiale durissimo (in passato era di agata, rubino o zaffiro) che si erge dal fondo del mortaio e sostiene il galleggiante.
7. **Galleggiante**: con la rosa dei venti e l'equipaggiamento magnetico fa parte dell'equipaggio mobile. Immerso nel liquido dà una spinta positiva riducendo la pressione sulla punta di sospensione con conseguente diminuzione dell'attrito.
8. **Aghi magnetici** o elemento sensibile: nella bussola da navigazione marittima gli aghi non sono in vista, ma sono fissati in asse da 0° a 180° sotto la rosa dei venti, sempre in numero pari, con i poli positivi orientati verso la dicitura N del Nord. Tramite gli aghi, equipaggiamento magnetico, la rosa dei venti si mantiene "ferma" orientata verso il punto che viene percepito come Nord (a bordo è il Nord Bussola *vedi p. 52*).
9. **Linea di fede**: può presentarsi come perno oppure come una vera e propria linea bianca o colorata. Serve da riferimento al timoniere perché indica la direzione della prua della barca e permette il mantenimento dell'orientamento della prua della barca (*vedi p. 35*). La bussola correttamente montata a bordo ha la linea di fede parallela all'asse longitudinale della barca stessa.
10. **Polmone**: membrana elastica che assorbe le dilatazioni e le contrazioni del liquido in relazione alle variazioni della temperatura esterna.
11. **Vetro di copertura**: può essere piatto o a cupola.
12. **Compensatori**: montati su pattini e avvicinati o allontanati dalla bussola, ad opera del perito compensatore, hanno lo scopo di ridurre le deviazioni di bordo (*vedi p. 52*).



La bussola può essere a lettura orizzontale o a lettura frontale:



Bussola istintiva: la rosa dei venti è completamente visibile. Con questo tipo di bussola l'osservatore deve immaginare di trovarsi **al centro della rosa dei venti**, come se avesse una grande rosa dei venti intorno a sé sul suo orizzonte. Ciò gli permette di conoscere immediatamente l'orientamento cardinale. La rosa dei venti a lettura orizzontale è stampata sulle carte nautiche.



Bussola anti-istintiva: la rosa dei venti spesso è visibile solo parzialmente (per non confondere l'osservatore), il vetro di protezione è quasi sempre a cupola. Con questo tipo di bussola l'osservatore deve immaginare di trovarsi **esternamente di fronte alla linea di fede e alla rosa dei venti**. L'unico valore utile è quello che si legge dietro la linea di fede.

Ricorda che per comprendere agevolmente il funzionamento della bussola e il conseguente orientamento della barca:

- bisogna tenere più lontano possibile dalla bussola tutti gli oggetti che possono "disturbare" il lavoro della bussola stessa come, chiavi, cellulari ma anche le apparecchiature di bordo come il VHF e il GPS.
- La rosa dei venti della bussola rimane **"ferma"** (solidale con gli aghi, elementi sensibili orientata verso il "suo Nord").
- A bordo l'unico riferimento è l'orientamento della prua della barca, cioè la **PRORA** corrispondente al valore della rosa dei venti che si legge sotto la linea di fede, che è parallela all'asse longitudinale dello scafo.

■ DALLA ROTTÀ VERA ALLA PRORA BUSSOLA – LE 3 FASI

1^a FASE: NORD VERO, ROTTÀ VERA e PRORA VERA (vedi fondo pagina)

Supponiamo di volere partire da un porto per una destinazione nota; troviamo le località in carta nautica e con le squadrette, o con la parallela, le uniamo con una linea, tracciamo la Rotta Vera cioè il reale percorso rispetto al fondo del mare. Teoricamente basterebbe orientare la prua o prora della barca verso la direzione di rotta, ma per seguire una rotta si utilizza la bussola.

2^a FASE: NORD MAGNETICO e PRORA MAGNETICA (vedi p. 44)

La bussola, essendo uno strumento magnetico, percepisce l'effetto del campo magnetico terrestre, la DECLINAZIONE magnetica che varia nello spazio e nel tempo. La bussola non indica la direzione del Nord Geografico, del Polo Nord, ma del Nord Magnetico. Quindi per seguire una Rotta Vera con la bussola, dopo aver calcolato il valore di Prora Vera, bisogna calcolare il valore di Prora Magnetica.

3^a FASE: NORD BUSSOLA e PRORA BUSSOLA (vedi p. 52)

La bussola percepisce anche un secondo effetto di magnetismo prodotto dai campi magnetici di bordo e generato da metalli e apparecchiature elettriche, la DEVIAZIONE. La deviazione varia con il variare dell'orientamento della prora. Per seguire una Rotta Vera con la bussola bisogna quindi calcolare prima il valore di Prora Magnetica e poi il valore di Prora Bussola, cioè il valore che bisogna leggere in bussola sulla rosa dei venti sotto la linea di fede per mantenere l'orientamento di prora che permetta di seguire la Rotta Vera precedentemente tracciata in carta.

■ 1^a FASE: LA PROGETTAZIONE DI ROTTÀ, IL NORD VERO E LA ROTTÀ VERA = RV

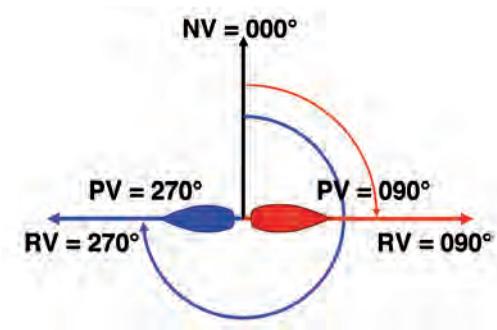
Iniziamo a tracciare in carta la Rotta Vera. La carta nautica rappresenta il VERO e quindi tutti i valori letti o portati in carta con l'utilizzo delle squadrette, o della parallela, sono veri.

NORD VERO - NV è il Nord Geografico; punto di convergenza dei meridiani geografici, corrisponde alla posizione del **POLO NORD**. Sulle carte nautiche viene indicato dai meridiani, le linee verticali che con la loro posizione indicano verso l'alto il Nord Vero. **Il Nord Vero non viene indicato dalla bussola**.

La Rotta Vera corrisponde al reale percorso rispetto al fondo del mare, cioè è l'angolo compreso tra la direzione del Nord Vero, corrispondente alla direzione del meridiano geografico, e la direzione della nave.

In carta rappresenta valori angolari contati dal Nord Vero fino alla rotta stessa, va letta in senso orario da 000° a 359° partendo dal riferimento 0° di un meridiano geografico qualsiasi.

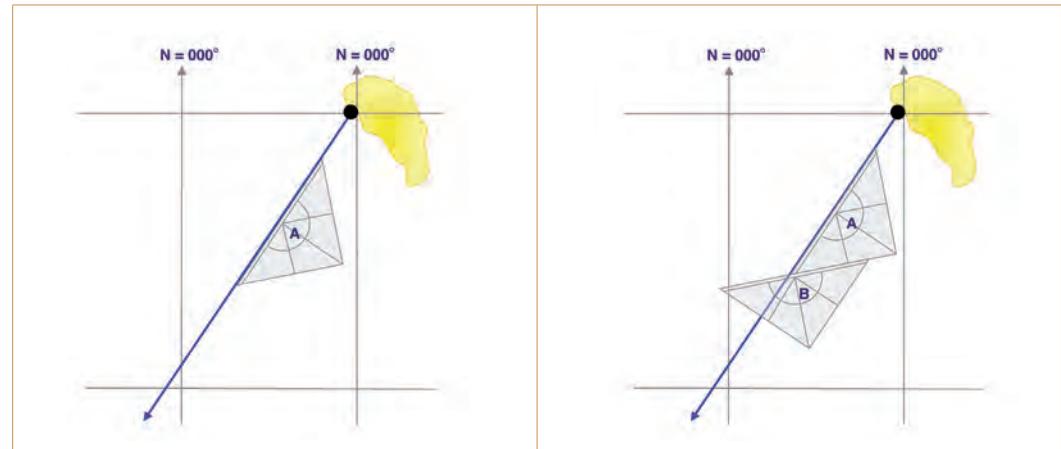
Per navigare su una determinata RV in assenza di elementi perturbatori (corrente e vento) si deve mantenere la prua della barca, Prora Vera PV, orientata in direzione della Rotta Vera stessa perché, senza vento o corrente, RV e PV coincidono.





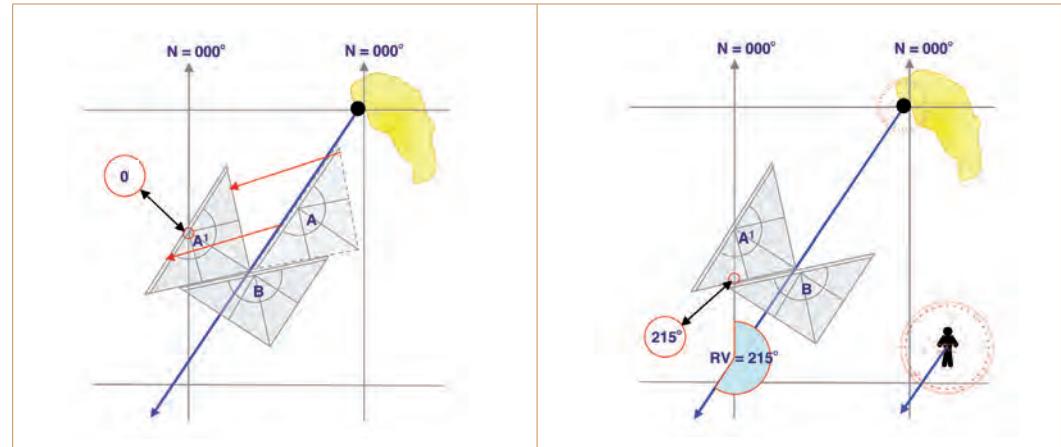
■ LEGGERE IL VALORE DI UNA ROTTA

Premessa: il lato ipotenusa della squadretta rappresenta idealmente l'asse longitudinale dell'imbarcazione e la linea di fede della bussola.



Dopo aver tracciato la RV, unendo due punti sulla carta nautica, **sovraporre** la linea dell'ipotenusa della squadretta A alla rotta.

Appoggiare l'ipotenusa della squadretta B su un cateto della squadretta A.

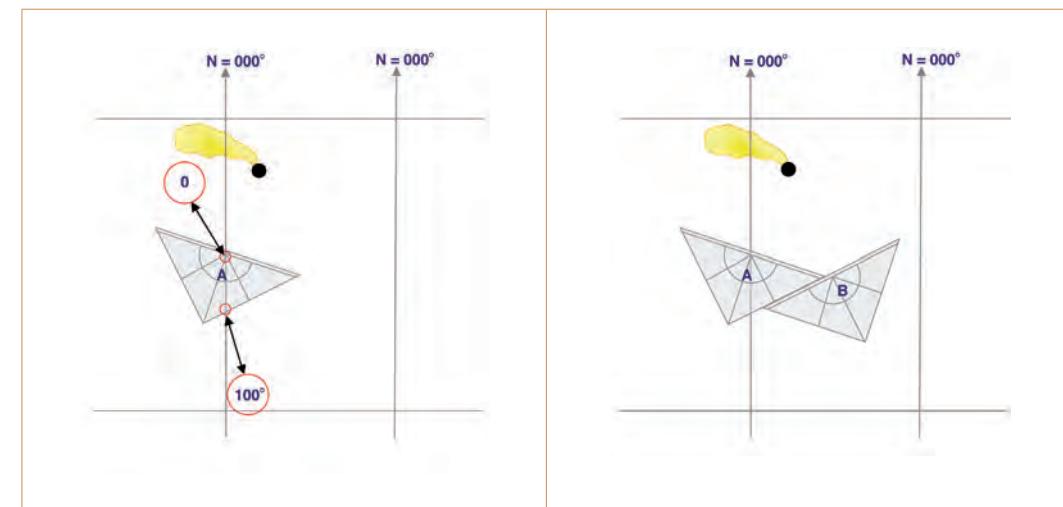


Far scivolare parallelamente a se stessa la squadretta A sull'ipotenusa della squadretta B fino a quando l'incrocio delle tre linee al centro dell'ipotenusa stessa tocca il meridiano più vicino. (Su alcune squadrette l'incrocio delle tre linee è esattamente sotto il valore 0, zero, del lato ipotenusa).

Leggere il valore della RV sul cateto della squadretta A nel punto in cui interseca il meridiano stesso, nell'esempio 215°, non 035°.

N.B. Attenzione alla direzione: i valori sono sempre 2 contemporaneamente! Un aiuto è rappresentato nell'immaginare di essere al centro della rosa dei venti e osservare muovendoci dal centro verso la corona della rosa stessa, a quale dei 2 valori della squadretta porta la direzione di rotta!

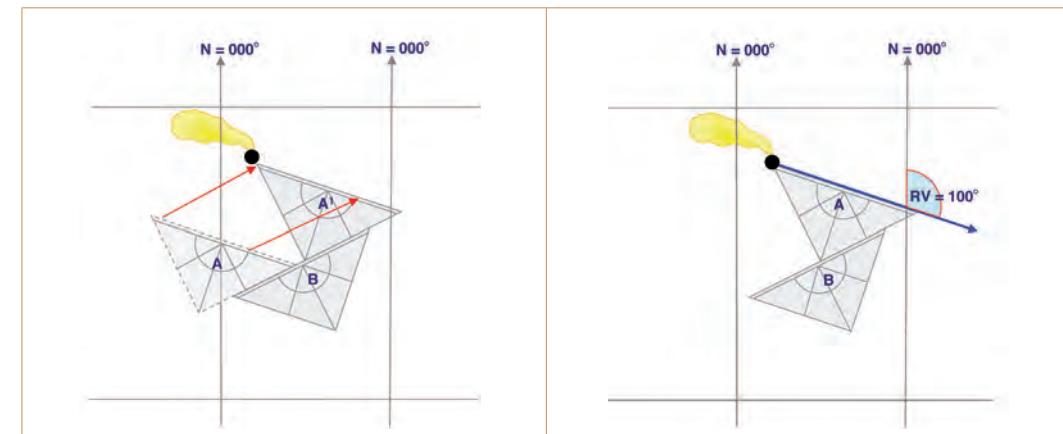
■ TRACCIARE UNA ROTTA DA UN VALORE DATO



Appoggiare l'ipotenusa della squadretta B a un cateto della squadretta A.

Allineare su uno stesso meridiano vicino al punto di partenza:

- l'incrocio delle 3 linee nel centro dell'ipotenusa della squadretta A (in alcune squadrette le tre linee si uniscono sotto il valore 0, zero)
- e il valore corrispondente alla rotta che si legge su un cateto, ad esempio 100°.



Far scivolare la squadretta A sull'ipotenusa di B, parallelamente a se stessa fino a che l'ipotenusa di A arriva a toccare il punto di partenza.

Dal punto di partenza ora è possibile tracciare la rotta. Attenzione alla direzione!

N.B. La matita tocca SOLO l'ipotenusa della squadretta A; la squadretta B serve solo da appoggio!



■ INTERCETTAZIONE

Nei prossimi esempi si calcola graficamente la rotta da tenere per intercettare e raggiungere delle unità in difficoltà.

<p>L'unità A, mentre naviga con $RV = 270^\circ$, riceve una richiesta di soccorso MAYDAY dall'unità B.</p>	
<p>L'unità B comunica la propria RV e la propria VP.</p>	<p>L'unità A si "immedesima in B" riportando, dal punto in cui ha ricevuto il MAYDAY, la RV e la VP di B; graficamente ora A unisce i due vettori con una linea di costruzione</p>

	<p>L'unità A riporta poi con il compasso la sua VP dal punto in cui ha ricevuto il MAYDAY sulla linea di costruzione e traccia la rotta di intercettazione unendo il punto di partenza di A con il punto ottenuto sulla linea di costruzione.</p> <p>Il punto di intercettazione sarà sul prolungamento della rotta di B all'incrocio con la rotta di A.</p> <p>Per calcolare l'E.T.A.: miglia su RV di A : VP di A oppure miglia su RV di B : VP di B.</p>
--	--

■ INTERCETTAZIONE CON CORRENTE 1° PROBLEMA

Alle ore 15:00 l'unità A riceve richiesta di soccorso dall'unità B; entrambe le unità navigano sotto l'influenza della stessa corrente. L'unità B ha i motori in avaria e quindi sta solo derivando. L'unità A riesce a mantenere una data VP . Dove e a che ora A intercetta B?

<p>Sia da A che da B si traccia il vettore DC/VC. Per l'unità B il vettore DC/VC rappresenta la RV e la Velocità dell'unità stessa.</p>		<p>Unendo con una linea la fine dei vettori DC/VC si ottiene la PV che A dovrà mantenere e sulla quale si riporterà il valore della VP. (La linea di unione non è come nel caso precedente una semplice linea di costruzione, ma è PV.)</p>	

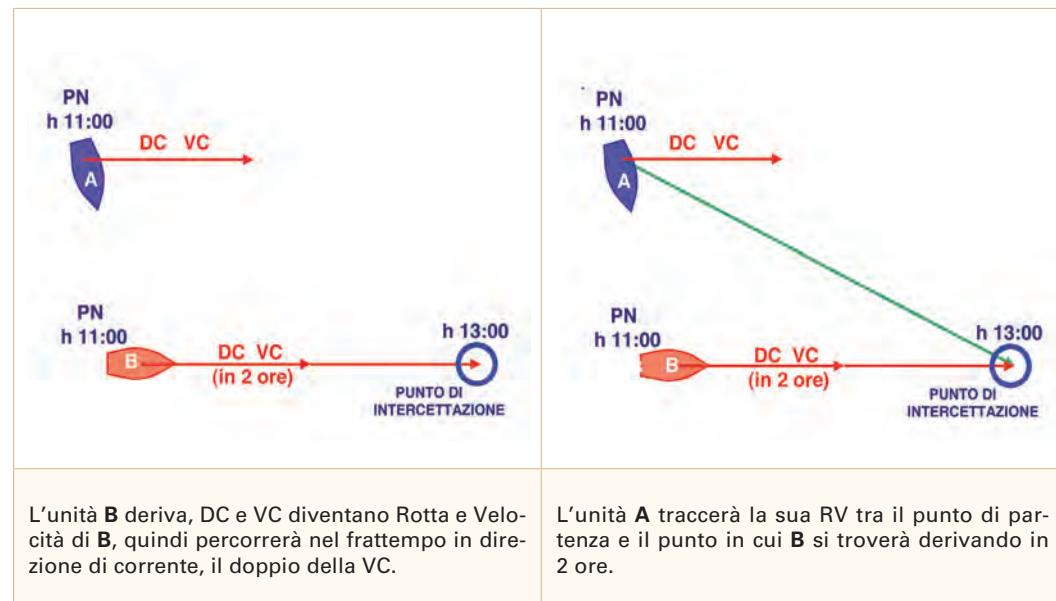
<p>Unire A all'estremità del vettore PV/VP per determinare sulla PV il punto chiave e la RV di A; quindi sulla RV di A, Rotta di intercettazione stessa, si determina il punto di intercettazione all'incrocio della rotta di A con la rotta di B. (La RV di B è il prolungamento del vettore DC/VC.)</p>	<p>Si calcolerà poi la PB da PV per mantenere la rotta di intercettazione calcolata navigando sotto l'effetto della corrente.</p> <p>Per calcolare l'ora di intercettazione: M^A/VE^A oppure M^B/VC ($VC = VE^B$).</p>



■ INTERCETTAZIONE CON CORRENTE 3° PROBLEMA

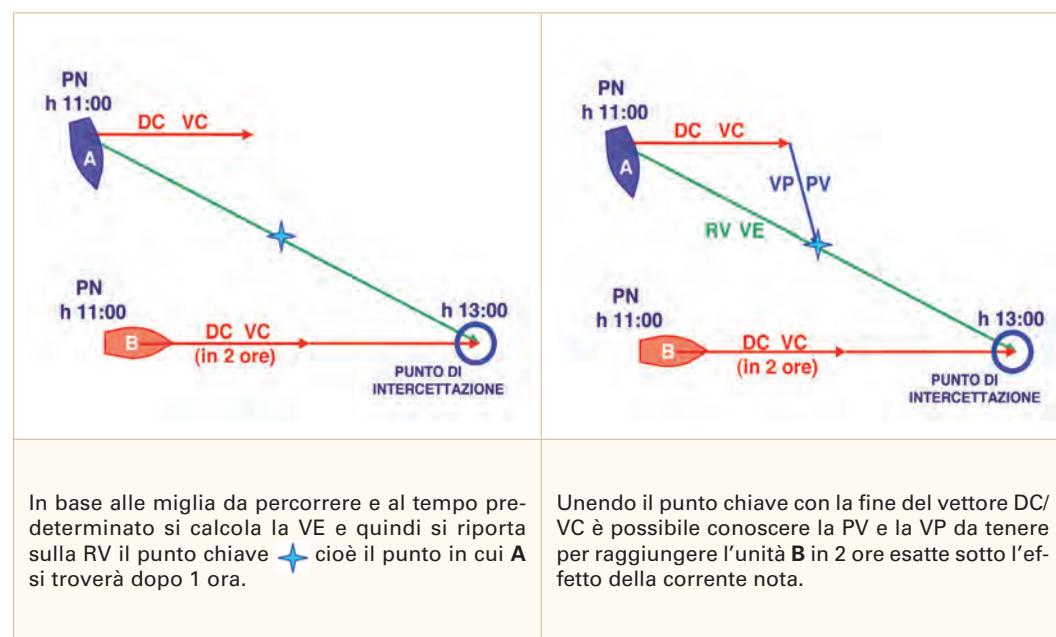
Alle ore 11:00 l'unità A riceve richiesta di soccorso dall'unità B; entrambe le unità navigano sotto l'influenza della stessa corrente: DC 090° VC 2 nd. L'unità B ha i motori in avaria e quindi sta solo derivando. L'unità A decide di intercettare in 2 ore l'unità B.

Quale VP deve tenere A per intercettare B in 2 ore?



L'unità B deriva, DC e VC diventano Rotta e Velocità di B, quindi percorrerà nel frattempo in direzione di corrente, il doppio della VC.

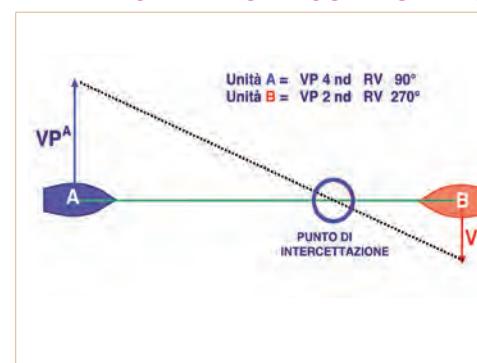
L'unità A tracerà la sua RV tra il punto di partenza e il punto in cui B si troverà derivando in 2 ore.



In base alle miglia da percorrere e al tempo pre-determinato si calcola la VE e quindi si riporta sulla RV il punto chiave cioè il punto in cui A si troverà dopo 1 ora.

Unendo il punto chiave con la fine del vettore DC/VC è possibile conoscere la PV e la VP da tenere per raggiungere l'unità B in 2 ore esatte sotto l'effetto della corrente nota.

■ INTERCETTAZIONE CON ROTTE OPPoste E CON ROTTA RAGGIUNGENTE

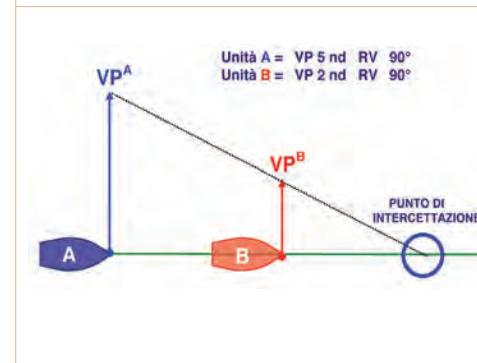


Soluzione grafica
Costruire perpendicolarmente alle RV i 2 vettori corrispondenti alle 2 VP, in **direzione opposta l'uno all'altro**; unire le estremità dei 2 vettori con una linea di costruzione: dove tale linea interseca la RV è il punto di intercettazione.

Soluzione matematica

$$D = \frac{\text{Miglia}^*}{(VPA + VPB)} \times VPA \text{ o } VPB$$

*(miglia totali di rotta)



Soluzione grafica
Tracciare perpendicolarmente, **dalla stessa parte**, sulla RV dal punto di partenza delle 2 unità, i 2 vettori corrispondenti alle 2 VP; unire le estremità dei 2 vettori con una linea che, prolungata fino alla RV, determinerà il punto di intercettazione.

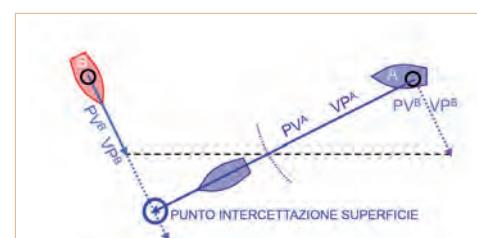
Soluzione matematica

$$D = \frac{\text{Miglia}^*}{(VPA - VPB)} \times VPA \text{ o } VPB$$

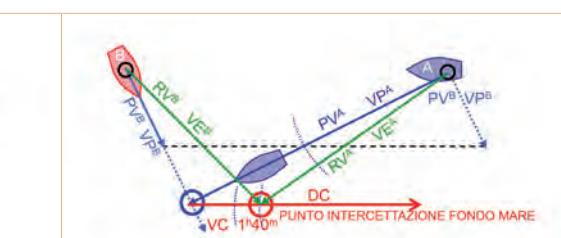
*(distanza tra A e B alla partenza)

■ INTERCETTAZIONE CON CORRENTE E MOTO PROPRIO UNITÀ SOCCORSO

Nel caso in cui si debba soccorrere un'unità in un tratto di mare dove persiste una corrente è possibile calcolare graficamente gli elementi della navigazione, e quindi anche ora e punto di intercettazione, senza considerare inizialmente la corrente ma riportandone gli elementi solo dopo aver determinato il punto di intercettazione di superficie. L'utilizzo di questo metodo è indispensabile quando l'unità da soccorrere produce una propria velocità e mantiene una sua prora, non è quindi ferma come nei casi illustrati negli esempi precedenti.



Torniamo al caso di pagina 96 Intercettazione, senza corrente dell'unità B che naviga con moto proprio. Il punto di intercettazione di superficie corrisponde al punto di intercettazione rispetto al fondo del mare. Tempo intercettazione 1 h 40 m.



S'immagini ora di essere in presenza di corrente Est con VC 2 nodi. Dopo aver determinato il punto d'intercettazione di superficie lo si deve trasportare, in relazione a velocità e direzione corrente, per il tempo precedentemente calcolato.