

||

carteggio

Con il termine

“CARTEGGIO”

in marina mercantile si intendono
tutte quelle operazioni di tracciamento di rotte,
di rilevamenti, calcolo delle miglia, ecc.,
che si eseguono sulle carte nautiche
prima o durante la navigazione.

“Carteggiare” indica tutte queste azioni.

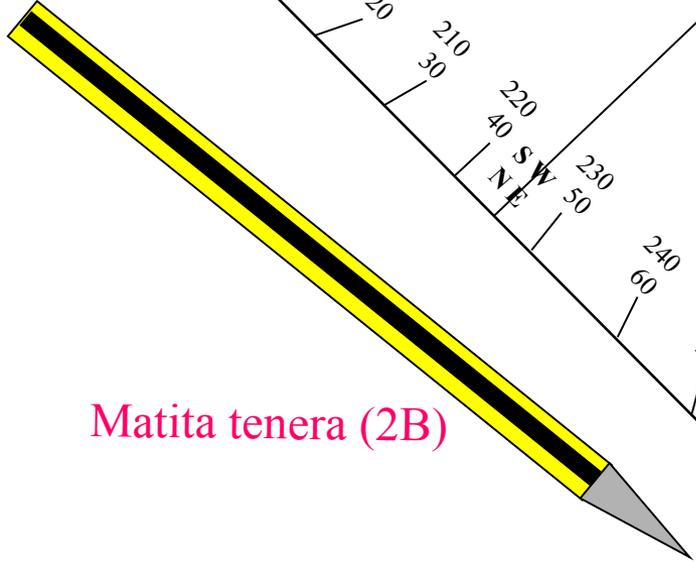
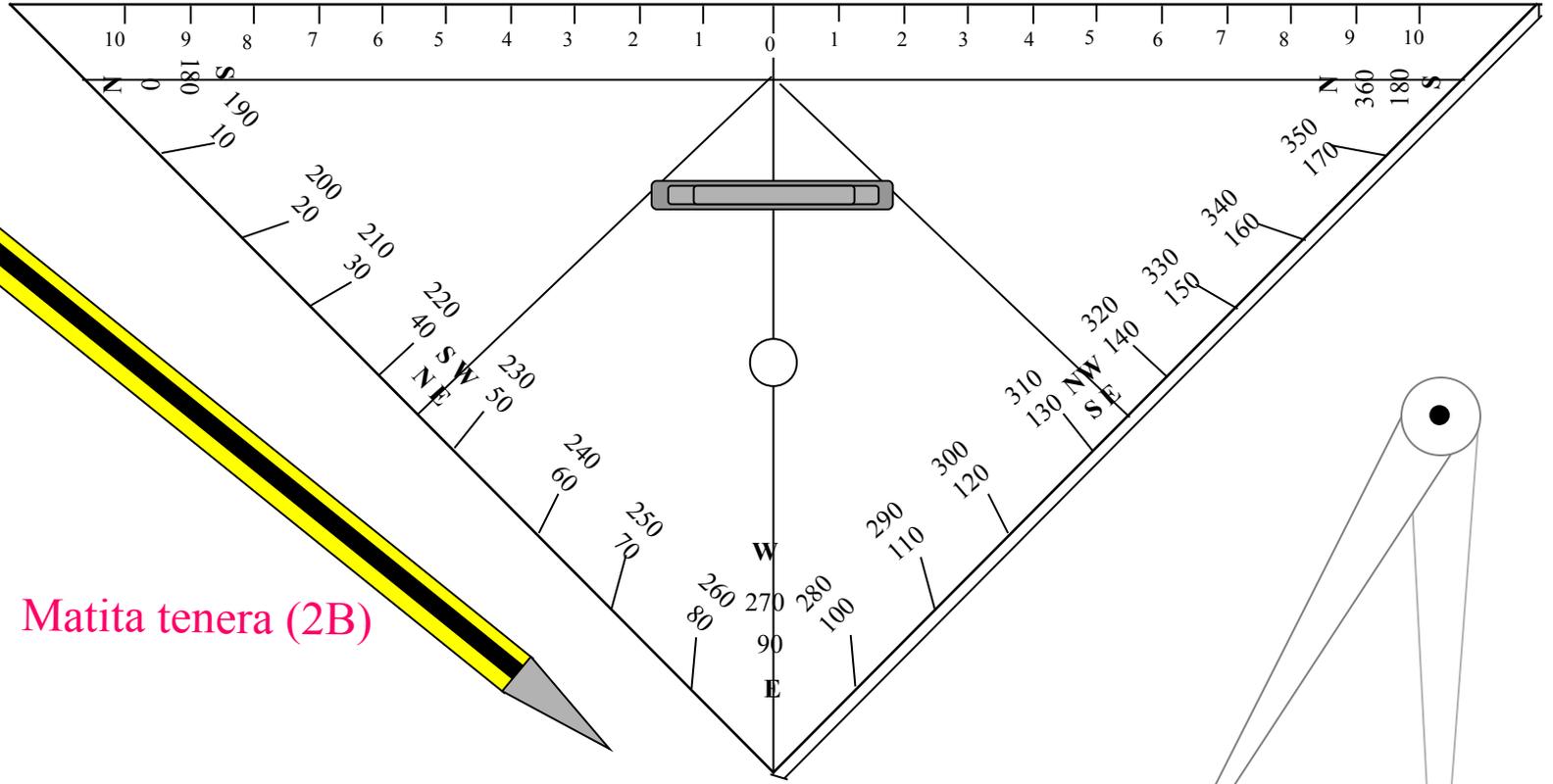


Per “carteggiare” occorrono pochi, ma buoni strumenti, come:

- una coppia di squadrette nautiche
- una matita tenera ben appuntita
- una gomma tenera
- un compasso a punte fisse
- una riga da cm.100
- una calcolatrice portatile
- un orologio



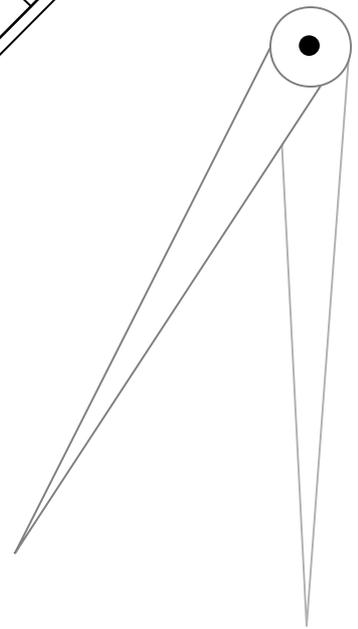
Squadretta nautica



Matita tenera (2B)



Gomma tenera



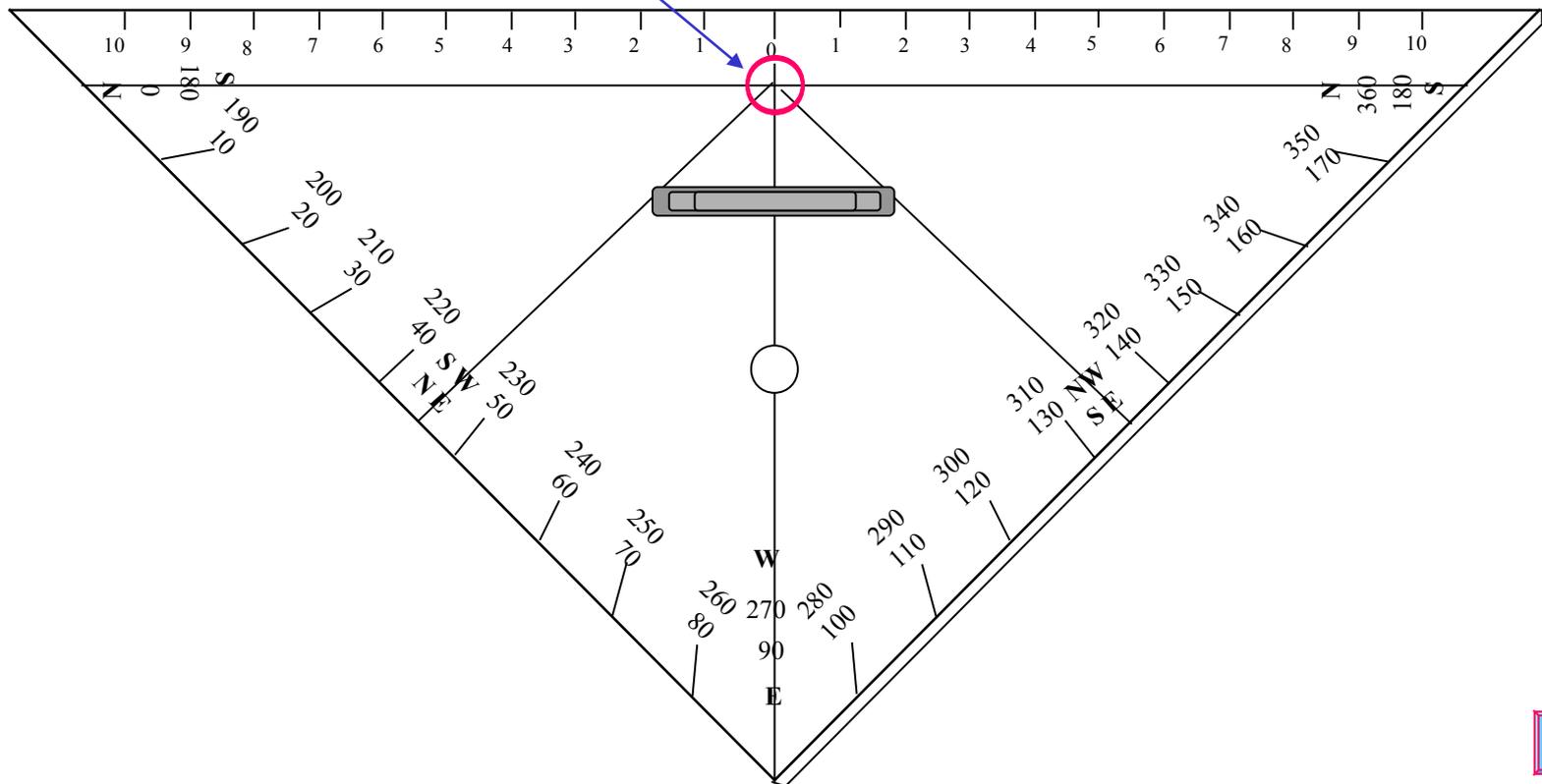
Compasso a punte fisse



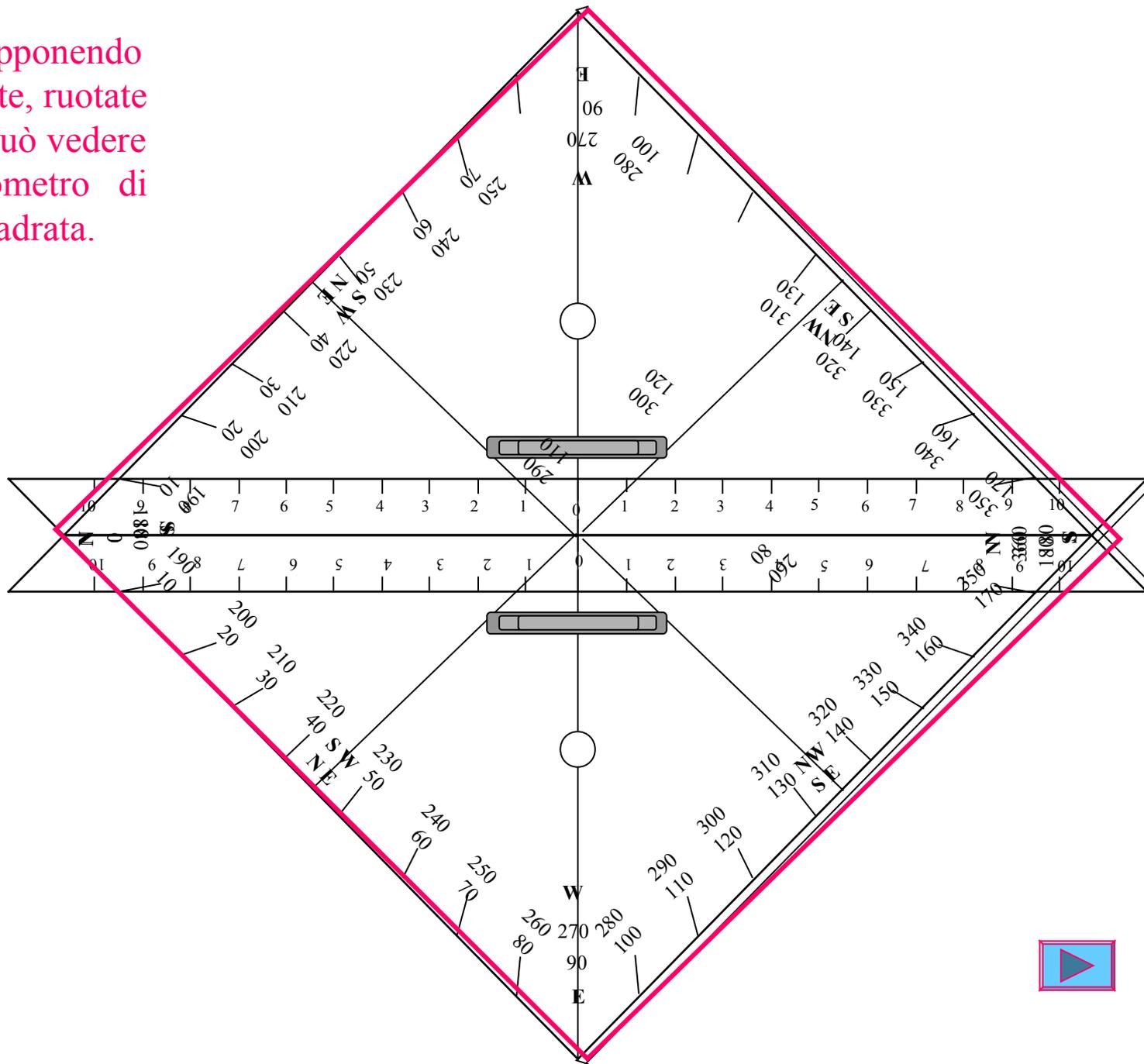
Una squadretta nautica ha la forma di un triangolo rettangolo e rappresenta la metà di un goniometro di forma quadrata.

Il centro di tale goniometro si trova nel punto di incontro delle quattro linee (in seguito sarà indicato come punto "0")

Questo particolare è molto importante per l'uso corretto delle squadrette.

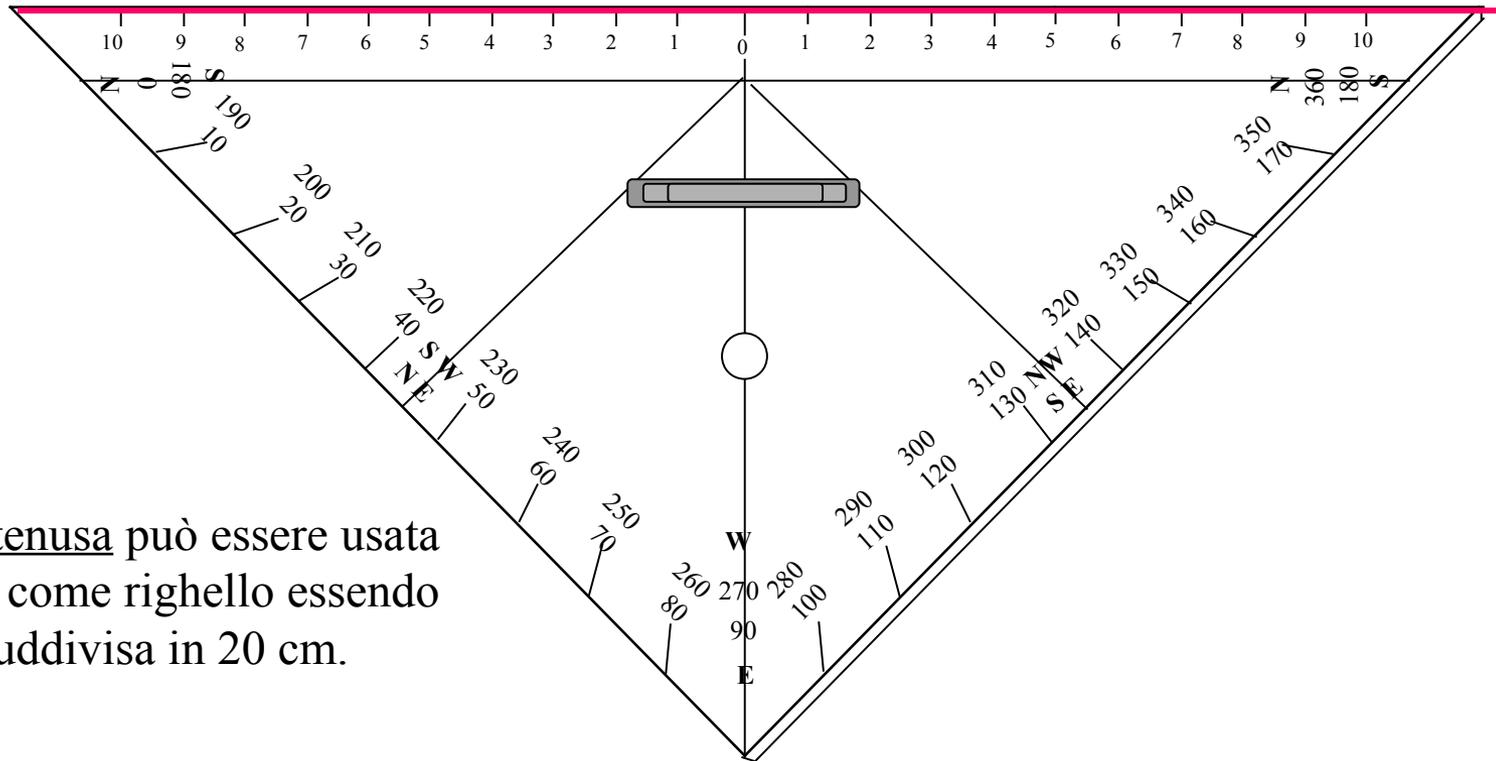


Infatti sovrapponendo due squadrette, ruotate di 180° , si può vedere bene il goniometro di forma quadrata.



L'ipotenusa della squadretta è molto importante perchè tutti gli angoli indicati sui cateti sono riferiti al suo orientamento.

Infatti, per il tracciamento di rotte, di rilevamenti o di angoli in genere, va usato sempre questo lato della squadretta.



L'ipotenusa può essere usata anche come righello essendo suddivisa in 20 cm.



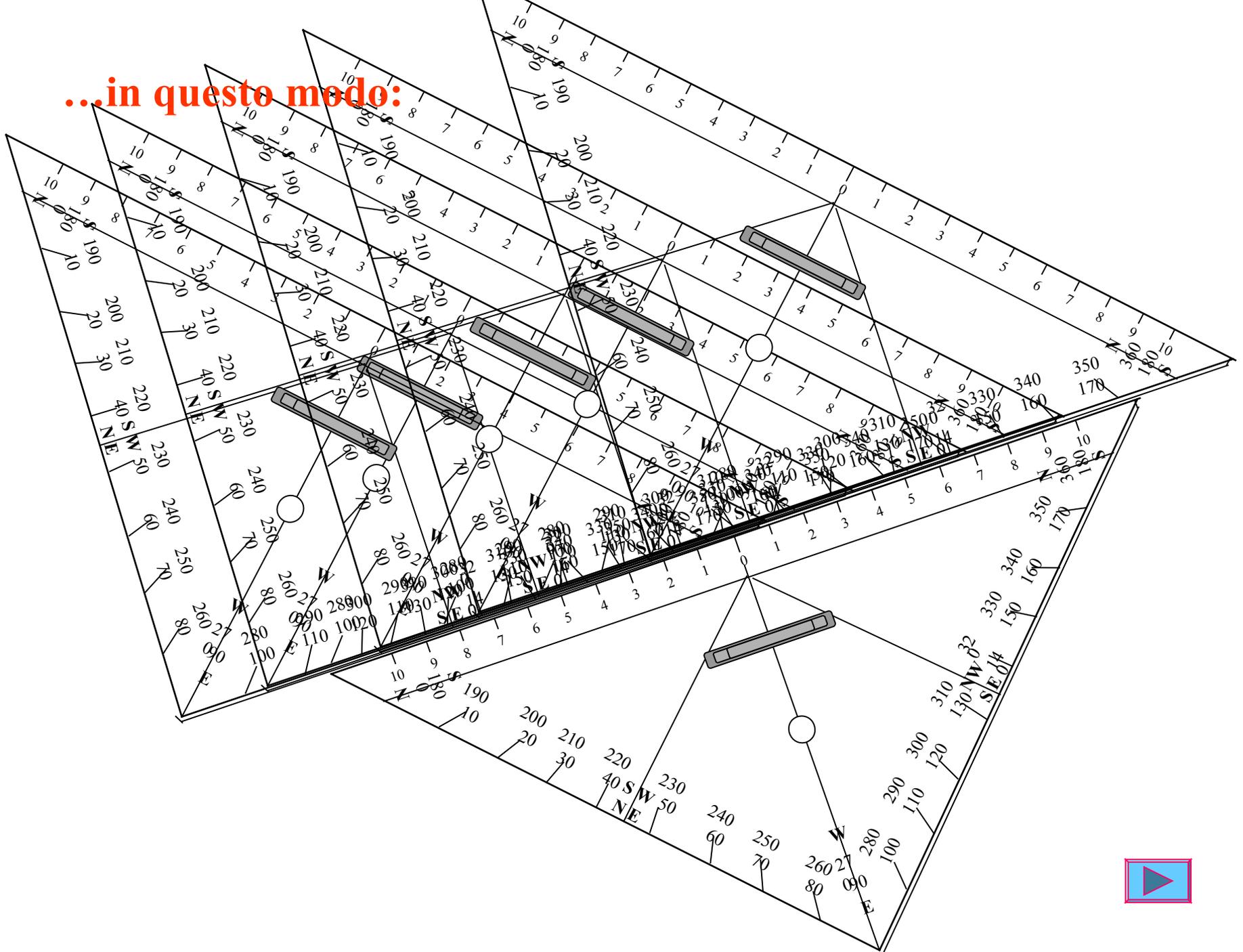
Uso delle squadrette

Nel carteggio, le squadrette nautiche vengono usate sempre in coppia:

**una sotto per fare da guida;
l'altra sopra, che scorre sulla prima,
e la cui ipotenusa viene
utilizzata per il tracciamento e per le
letture...**



...in questo modo:



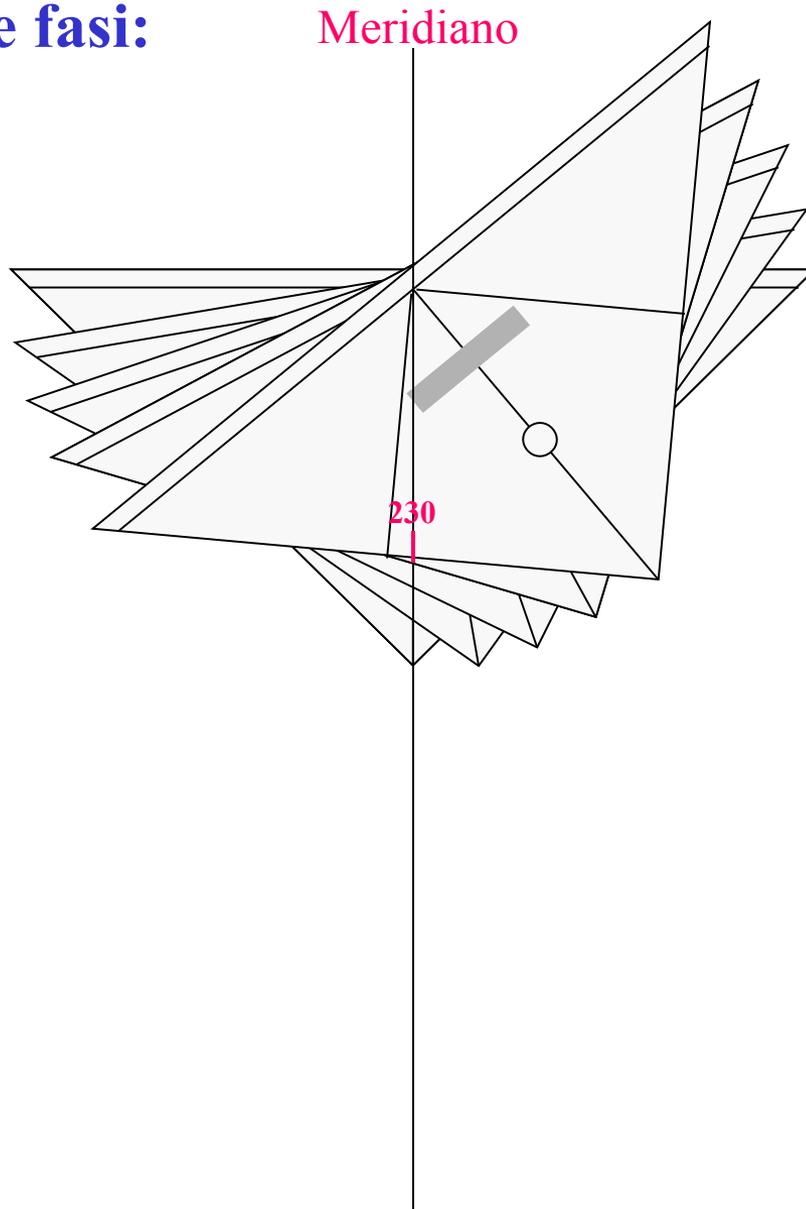
Per tracciare una rotta oppure una semiretta di rilevamento procedere in questo modo:

- 1 - portare sul meridiano più vicino il punto "0" di una squadretta
- 2 - ruotare la squadretta in modo da far coincidere con il meridiano il valore dell'angolo dato (Rotta o Ril.)
- 3 - accostare l'ipotenusa della seconda squadretta ad un cateto della prima
- 4 - tenendo ferma la seconda squadretta, spostare la prima fino al punto da cui bisogna tracciare la rotta o il rilevamento

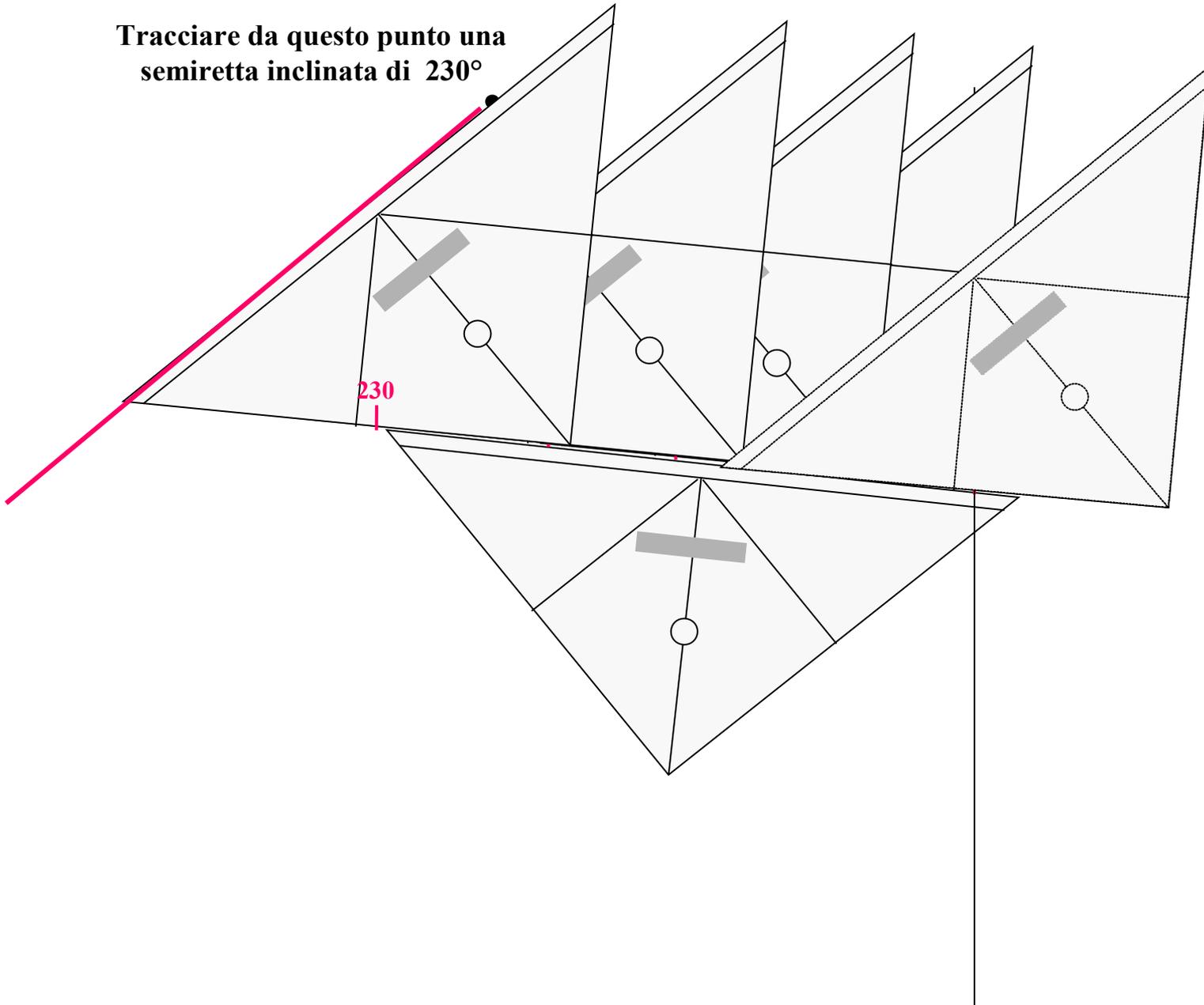


Vediamo queste fasi:

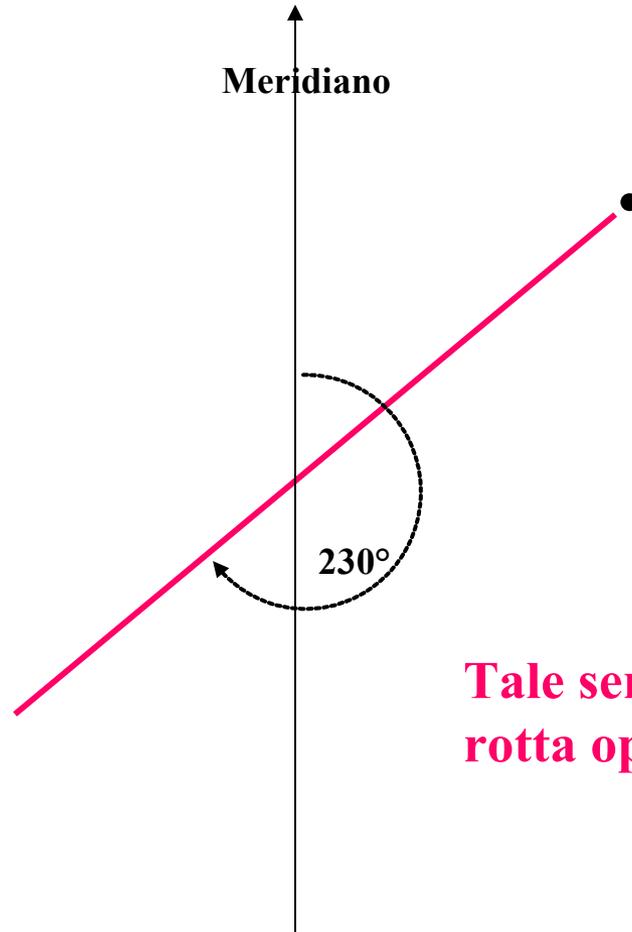
Esempio: angolo
da tracciare = **230°**



Tracciare da questo punto una
semiretta inclinata di 230°



Infatti la semiretta tracciata forma un angolo di **230°** con il meridiano.

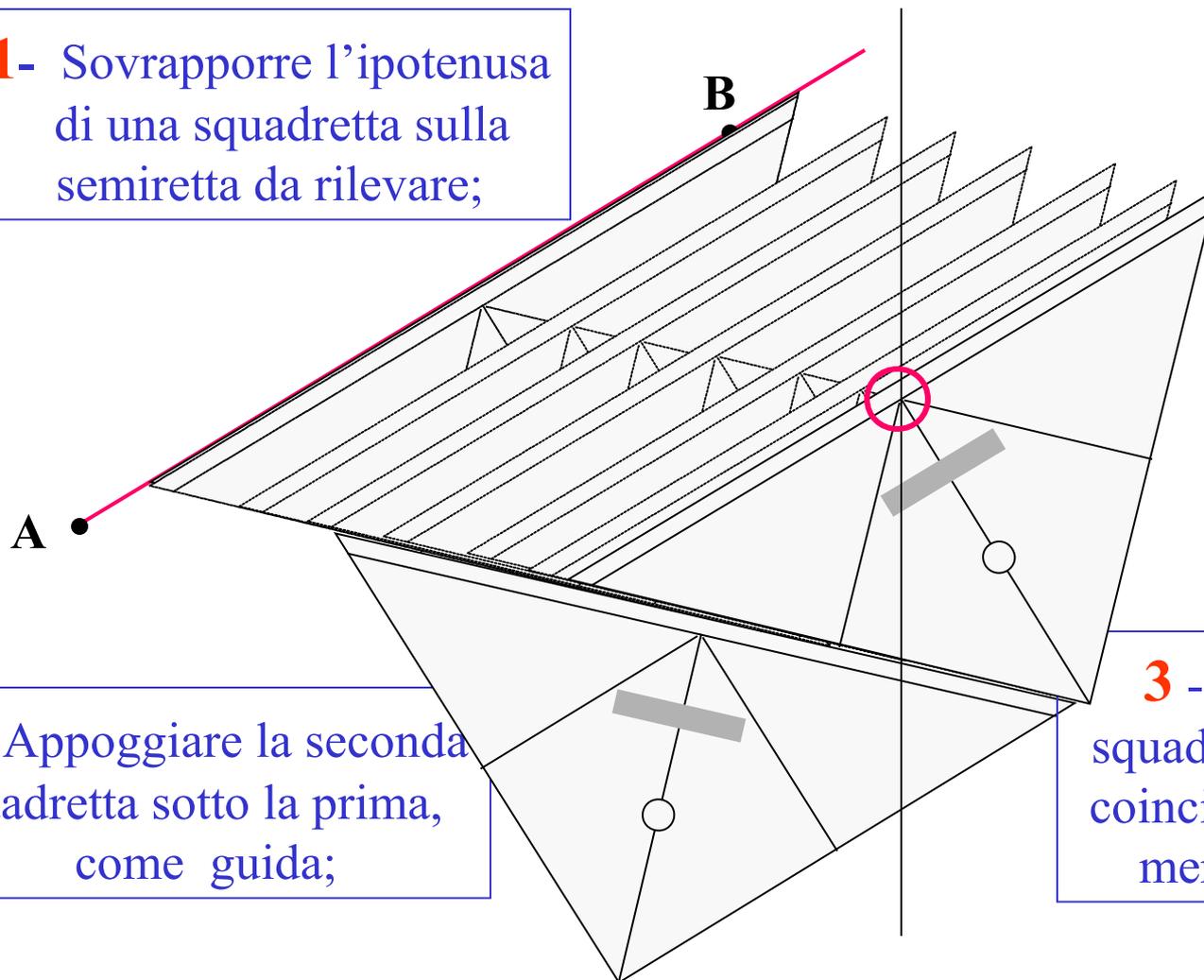


Tale semiretta può essere una rotta oppure un rilevamento



Se, invece, si vuol conoscere l'angolo che una semiretta (rotta o rilevamento) forma con il meridiano, si procede in modo analogo, eseguendo l'operazione al contrario.

1- Sovrapporre l'ipotenusa di una squadretta sulla semiretta da rilevare;



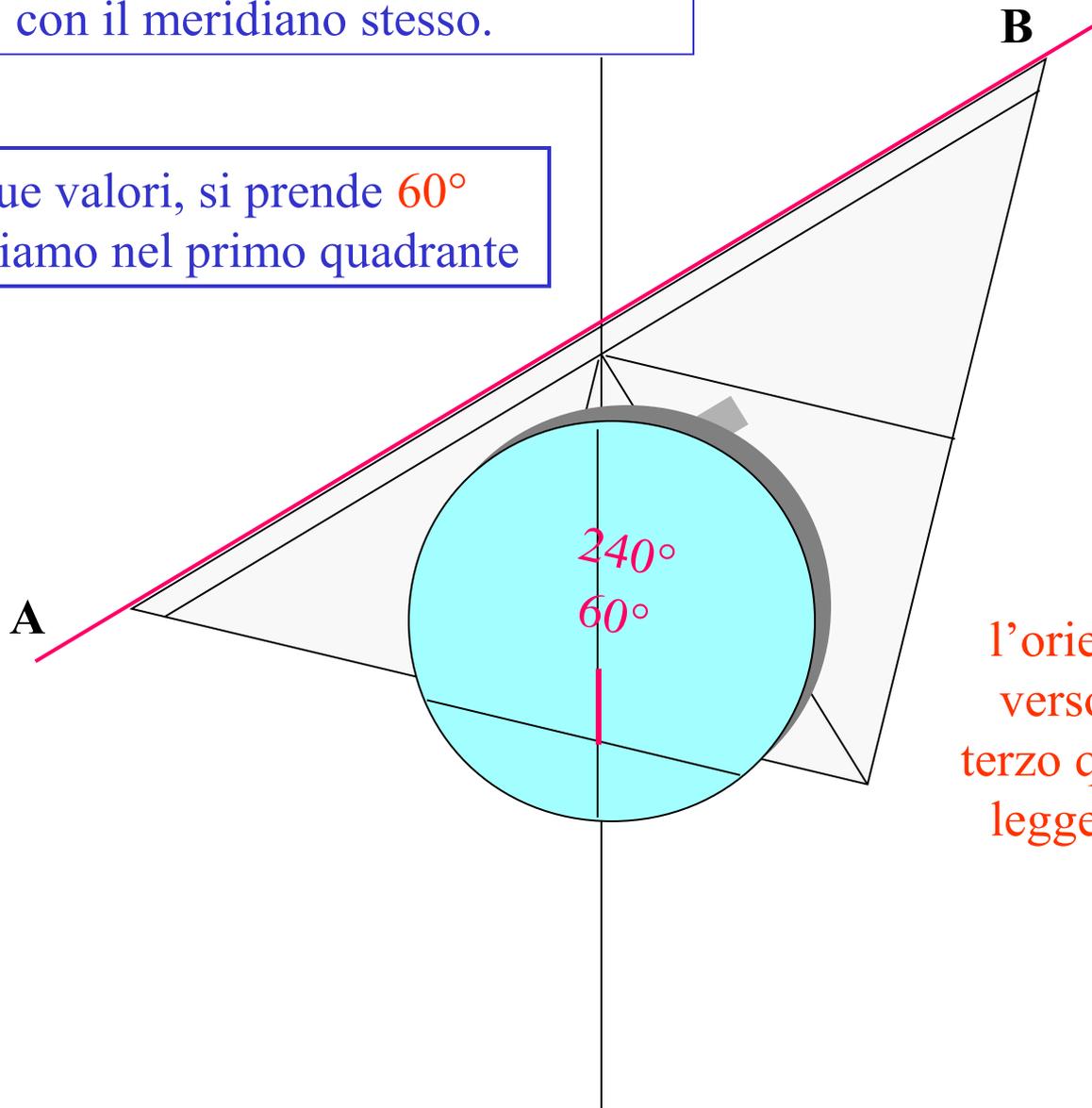
2 - Appoggiare la seconda squadretta sotto la prima, come guida;

3 - Spostare la prima squadretta in modo da far coincidere il punto "0" sul meridiano più vicino;



Sul cateto in basso si legge l'angolo che l'ipotenusa, quindi la semiretta, forma con il meridiano stesso.

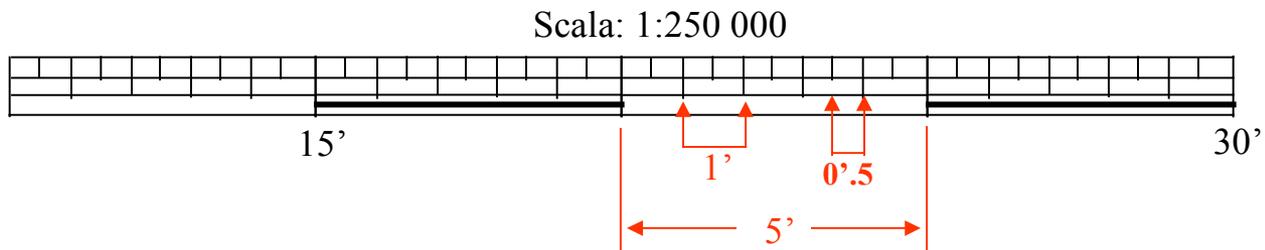
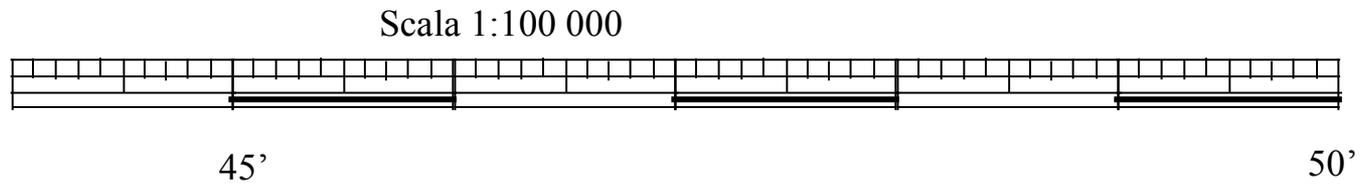
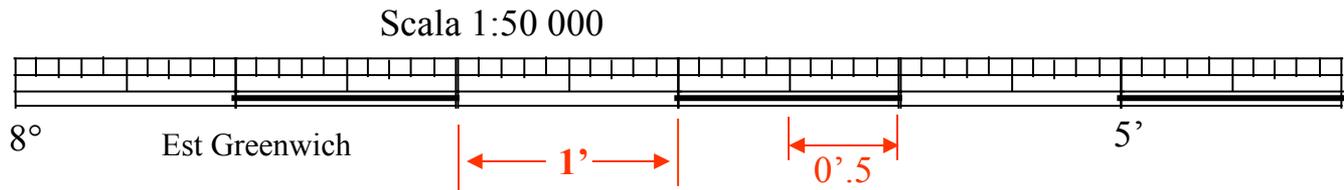
Dei due valori, si prende 60° perché siamo nel primo quadrante

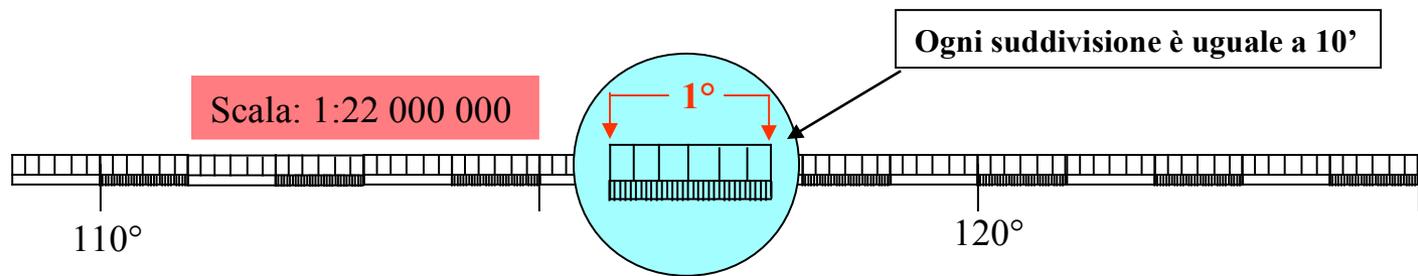
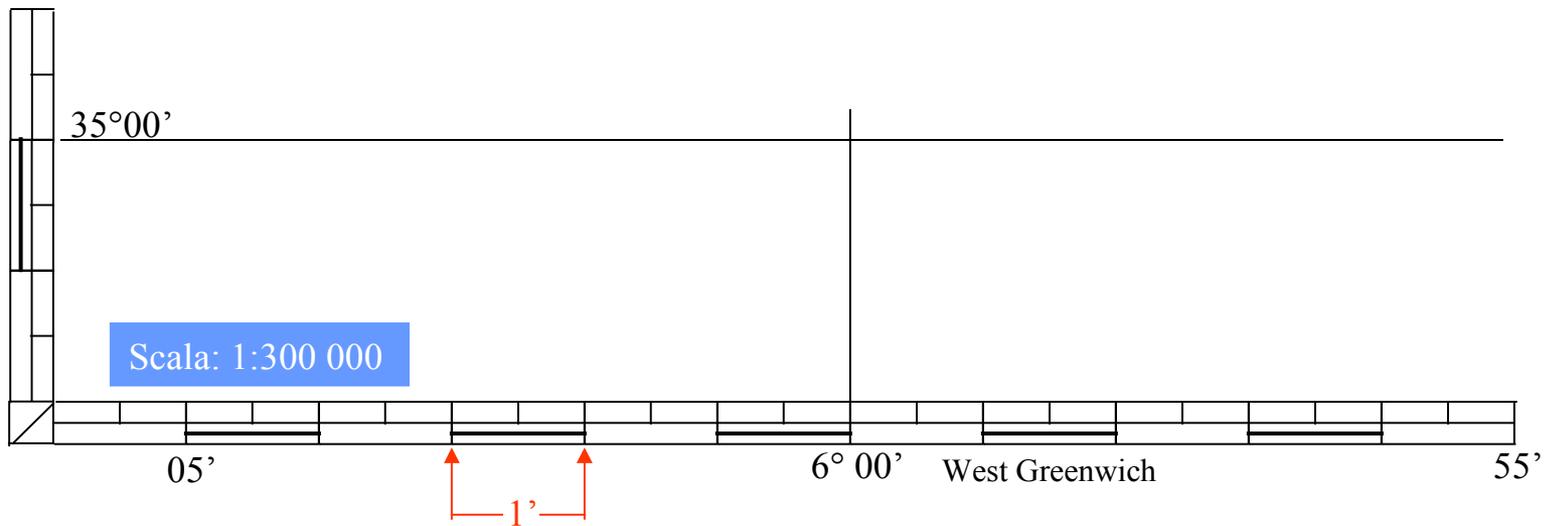


Mentre, se l'orientamento è da B verso A, essendo nel terzo quadrante, bisogna leggere il valore 240°



Innanzitutto vediamo qualche esempio delle
Scale più usate nelle Carte nautiche:





Il Punto nave costiero

Il Punto Nave (P_N) costiero è l'individuazione della posizione della nave (φ e λ) utilizzando punti noti della costa (*punti trigonometrici*).

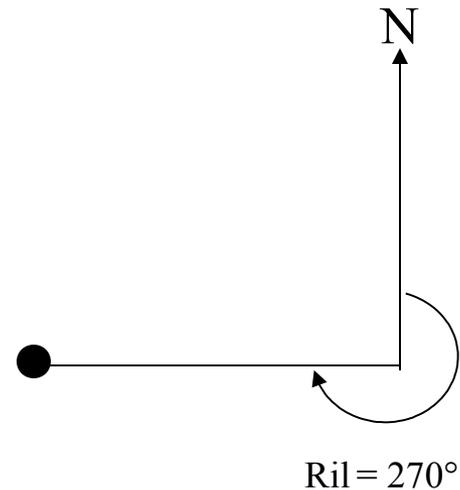
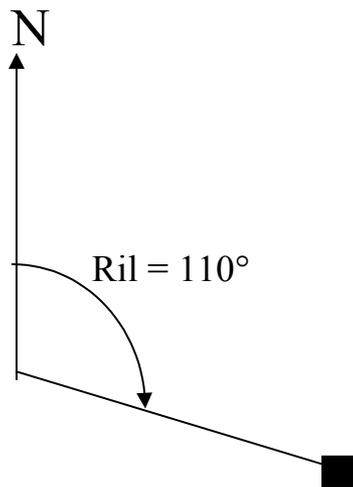
Detti punti possono essere fari, fanali, isole, faraglioni, vette di monti, campanili, torri, ecc.

È ovvio che, prima di effettuare il punto nave, bisogna *individuare*, sulla Carta nautica, i punti visibili della costa che si intendono utilizzare.



Rilevamento

Il Rilevamento (**Ril**) è l'angolo formato tra la direzione del meridiano (Nord) e l'oggetto osservato. Si conta, in senso orario, da 0° (N) fino a 360° .

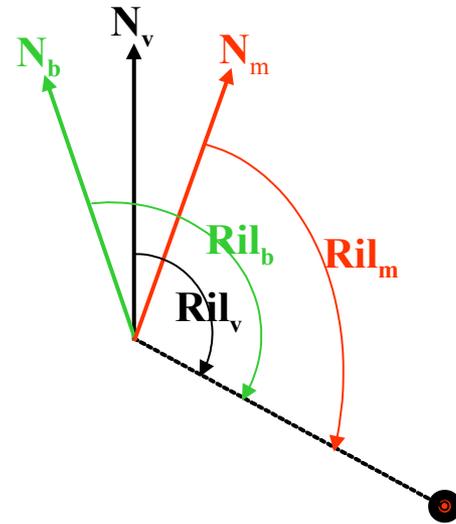
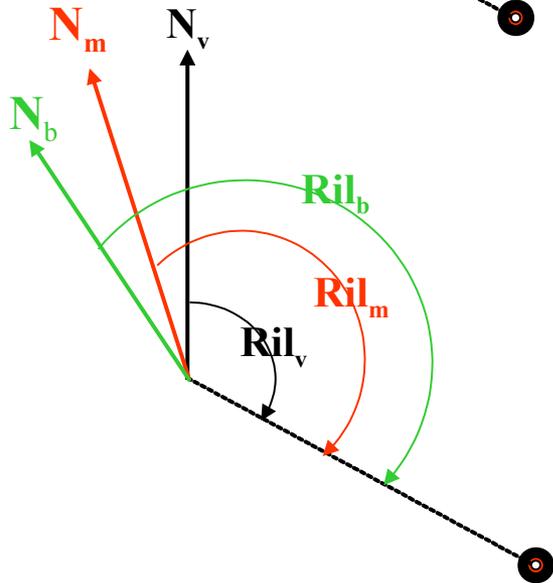
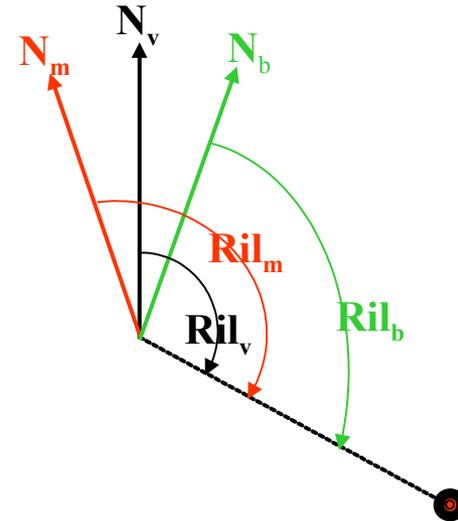
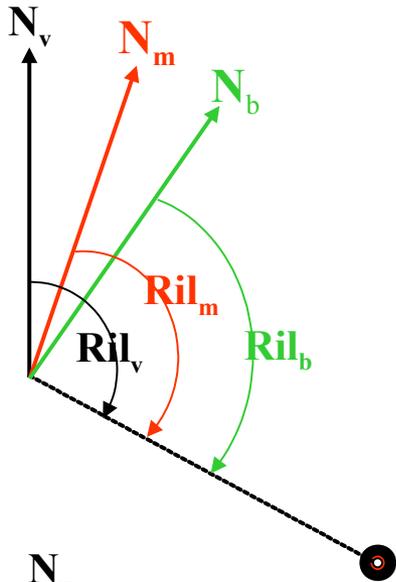


Poichè il meridiano di riferimento può essere quello **Vero** (o geografico), quello **Magnetico** oppure quello indicato dalla **Bussola** magnetica, avremo rispettivamente:

Ril_v ; **Ril_m** ; **Ril_b**



Alcuni esempi di Rilevamenti



Rilevamento polare

Oltre al Rilevamento appena detto, si può considerare anche il Rilevamento polare (indicato con la lettera greca ρ).

Il Rilevamento polare è l'angolo misurato dalla direzione del piano diametrale dell'imbarcazione e l'oggetto rilevato.

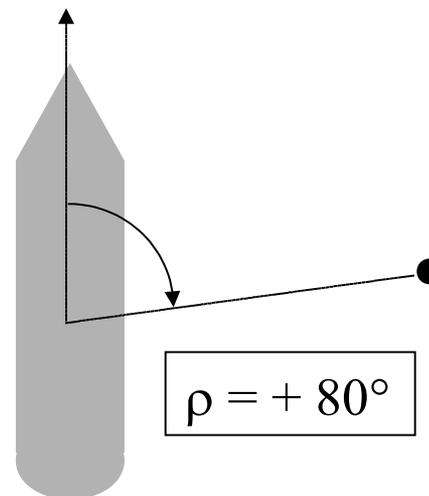
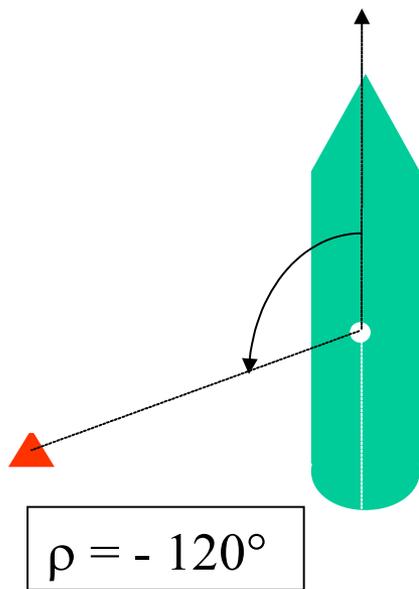
Il rilevamento polare si conta da 0° (direzione della prora) fino a 180° verso dritta o verso sinistra.

È considerato positivo a dritta e negativo a sinistra.

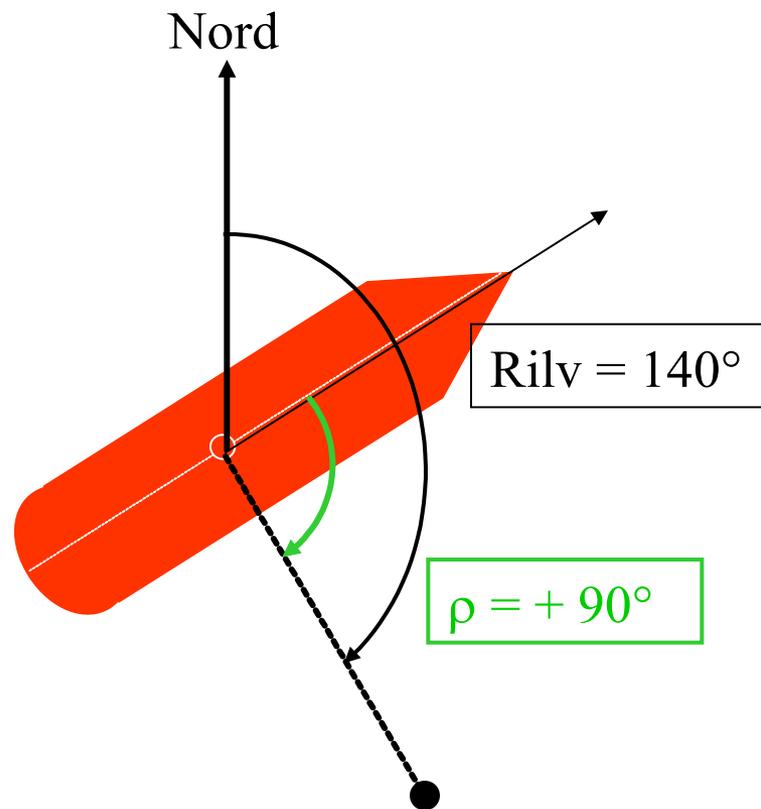
Faccio notare che sui radar moderni il Rilevamento polare è misurato circolarmente da 0° fino a 360° .



Esempi di Rilevamenti polari



Esempio di Rilevamenti

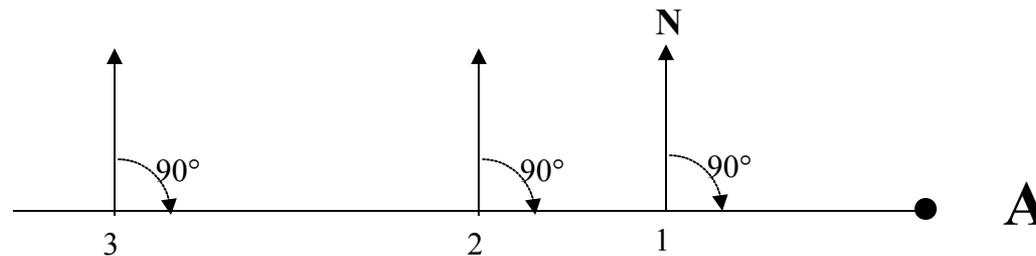


Punto nave con due rilevamenti

Quando si traccia la *semiretta di rilevamento* sulla carta, si individua un luogo di punti da cui si rileva l'oggetto sotto lo stesso angolo.

A seconda che il meridiano è quello vero, quello magnetico o quello bussola, avremo il Rilv, il Rilm oppure il Rilb.

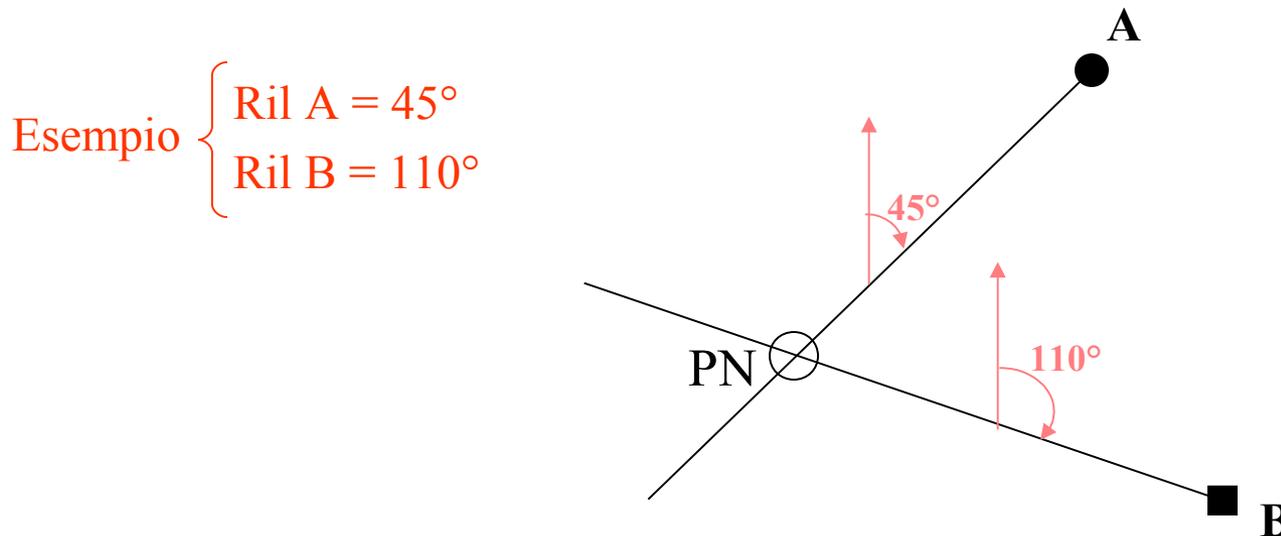
Esempio : Ril di A = 90°



L'osservatore potrebbe trovarsi nel punto 1, 2, 3, oppure in un punto qualsiasi della semiretta: perciò un solo rilevamento non è sufficiente ad individuare la sua posizione.

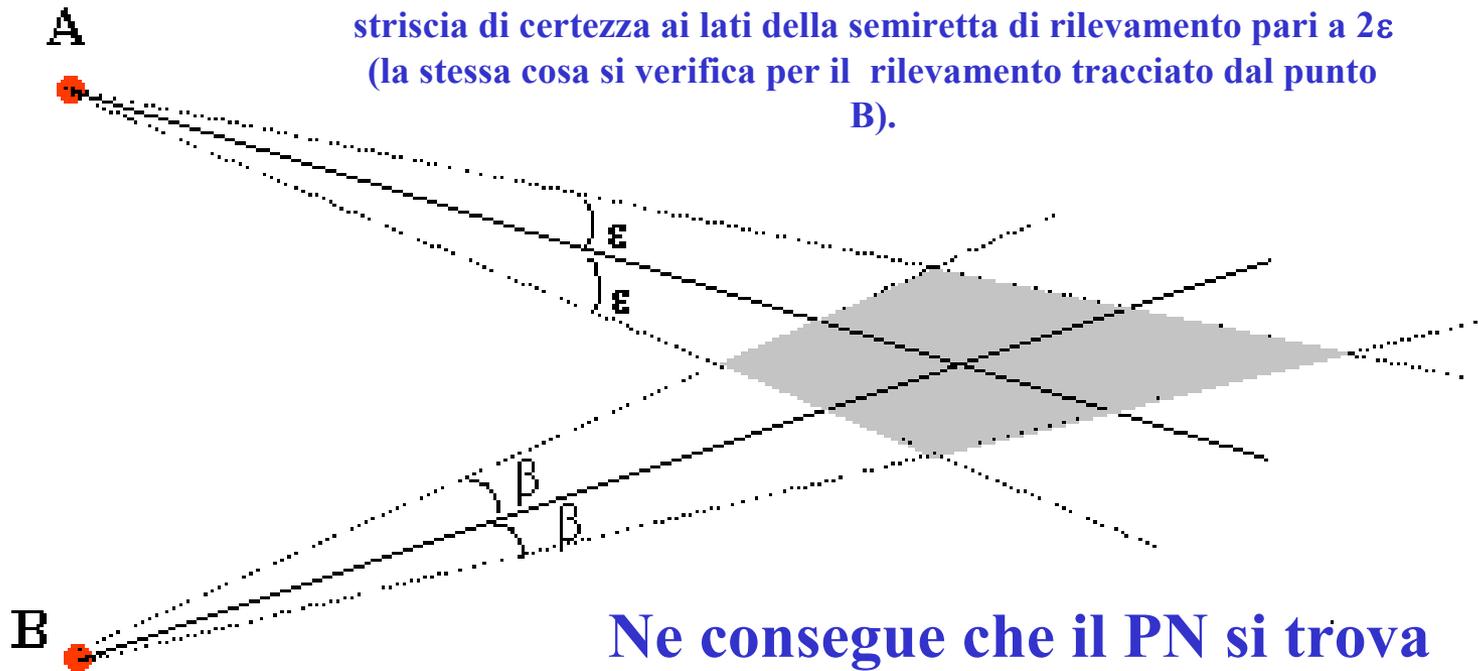


Due rilevamenti simultanei, invece, individuano con esattezza la posizione dell'osservatore, quindi della nave, in quanto questa, dovendo trovarsi contemporaneamente su due luoghi di punti, si troverà, ovviamente, **sul loro punto d'incontro**, cioè sull'incontro delle due semirette di rilevamento.



Un eventuale errore del rilevamento determina una zona di certezza del PN

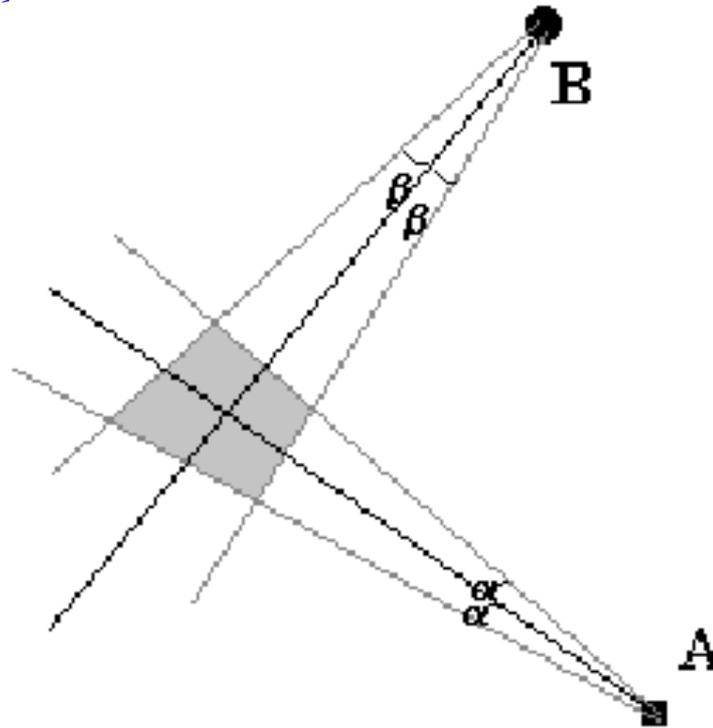
Se il Ril del punto A è affetto da un errore (ϵ) si determina una striscia di certezza ai lati della semiretta di rilevamento pari a 2ϵ (la stessa cosa si verifica per il rilevamento tracciato dal punto B).



Ne consegue che il PN si trova
nella zona indicata dal
parallelogramma in grigio



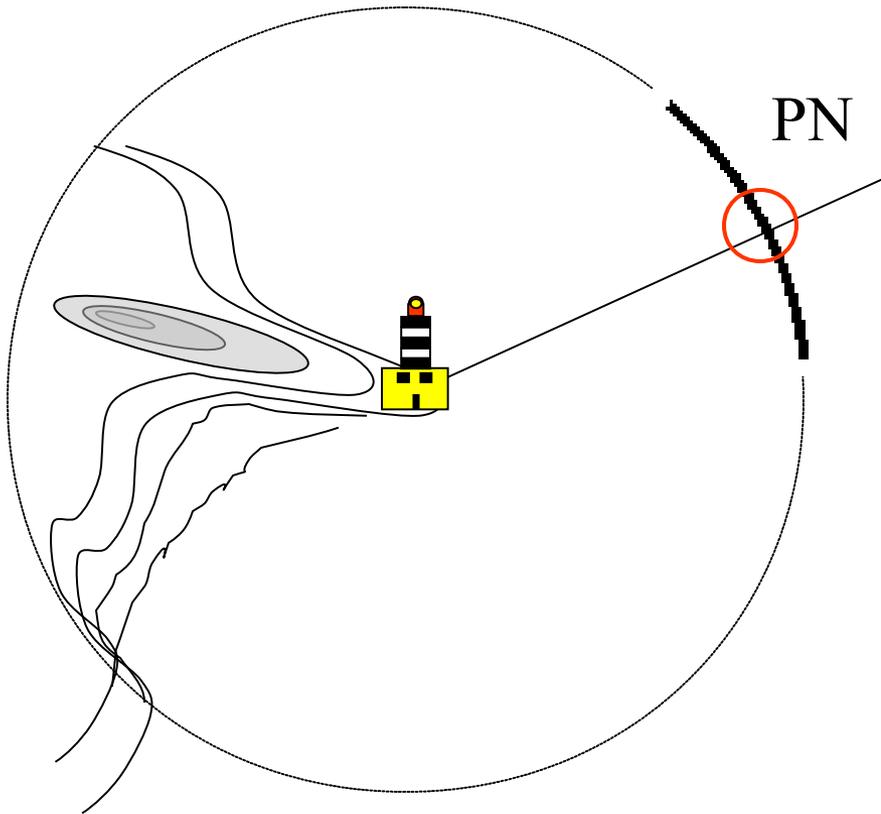
Per ridurre al massimo l'errore del PN
i rilevamenti devono formare un angolo
di 90°



Osservando la figura si intuisce facilmente che
la zona di certezza del PN è più piccola rispetto
alla figura della diapositiva precedente.



Punto nave con un rilevamento ed una distanza



Si ottiene dall'incrocio della semiretta di rilevamento con la circonferenza che ha per raggio la distanza misurata.



Punto nave con il trasporto del punto rilevato

Questo metodo si usa quando si ha a disposizione un sol punto da rilevare, ma bisogna conoscere con sufficiente precisione la Rotta e la Velocità della nave.

1 - Tracciare il primo rilevamento;

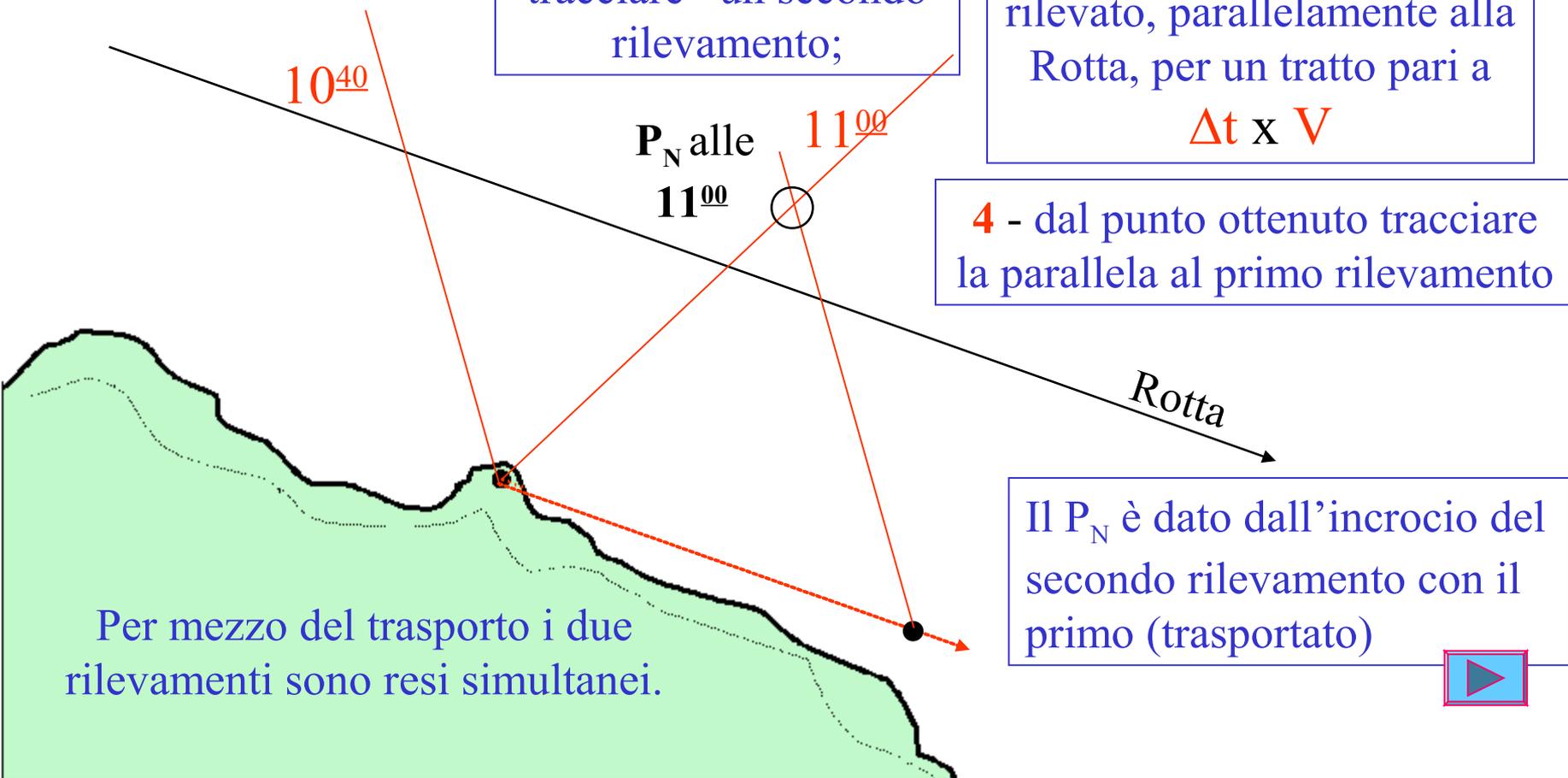
2 - dopo un certo Δt tracciare un secondo rilevamento;

3 - trasportare il punto rilevato, parallelamente alla Rotta, per un tratto pari a $\Delta t \times V$

4 - dal punto ottenuto tracciare la parallela al primo rilevamento

Il P_N è dato dall'incrocio del secondo rilevamento con il primo (trasportato)

Per mezzo del trasporto i due rilevamenti sono resi simultanei.



Punto nave con la *regola del “45° e del traverso”*”

Anche questo metodo si esegue quando si ha a disposizione **un sol punto** da rilevare e si conosce, con buona precisione, la **Rotta** e la **Velocità** che la nave sta seguendo.

Il cammino che percorre la nave tra due rilevamenti polari successivi è uguale alla distanza al traverso dal punto rilevato.

Vediamo il procedimento

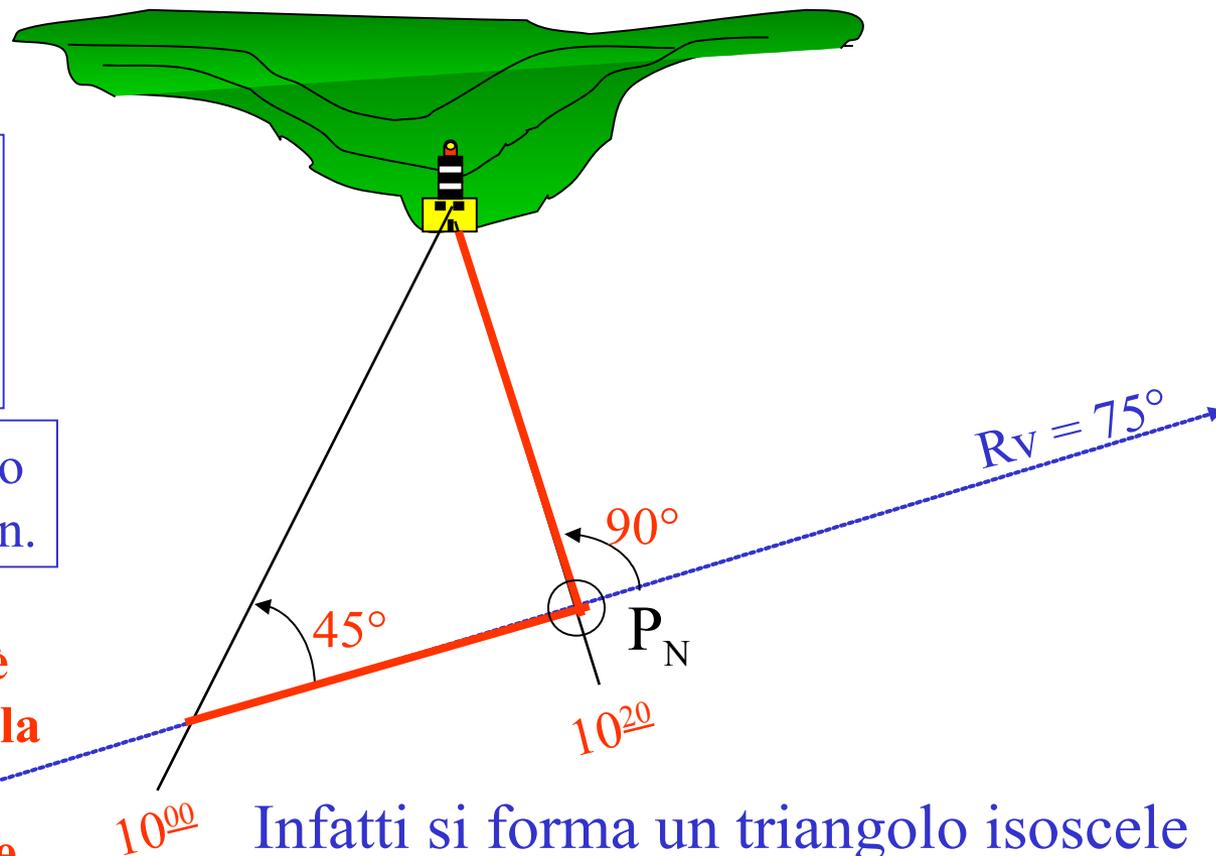


Regola del “45 e traverso”

1 - Ore 10^{00} :
Rilevamento Polare
del Faro = 45° a
Sn.

2 - Ore 10^{20} : Rilevamento
Polare = 90° a Sn.

La distanza dal Faro è uguale al cammino che la nave ha percorso nell'intervallo tra i due rilevamenti.



Infatti si forma un triangolo isoscele i cui cateti (in rosso) sono uguali.

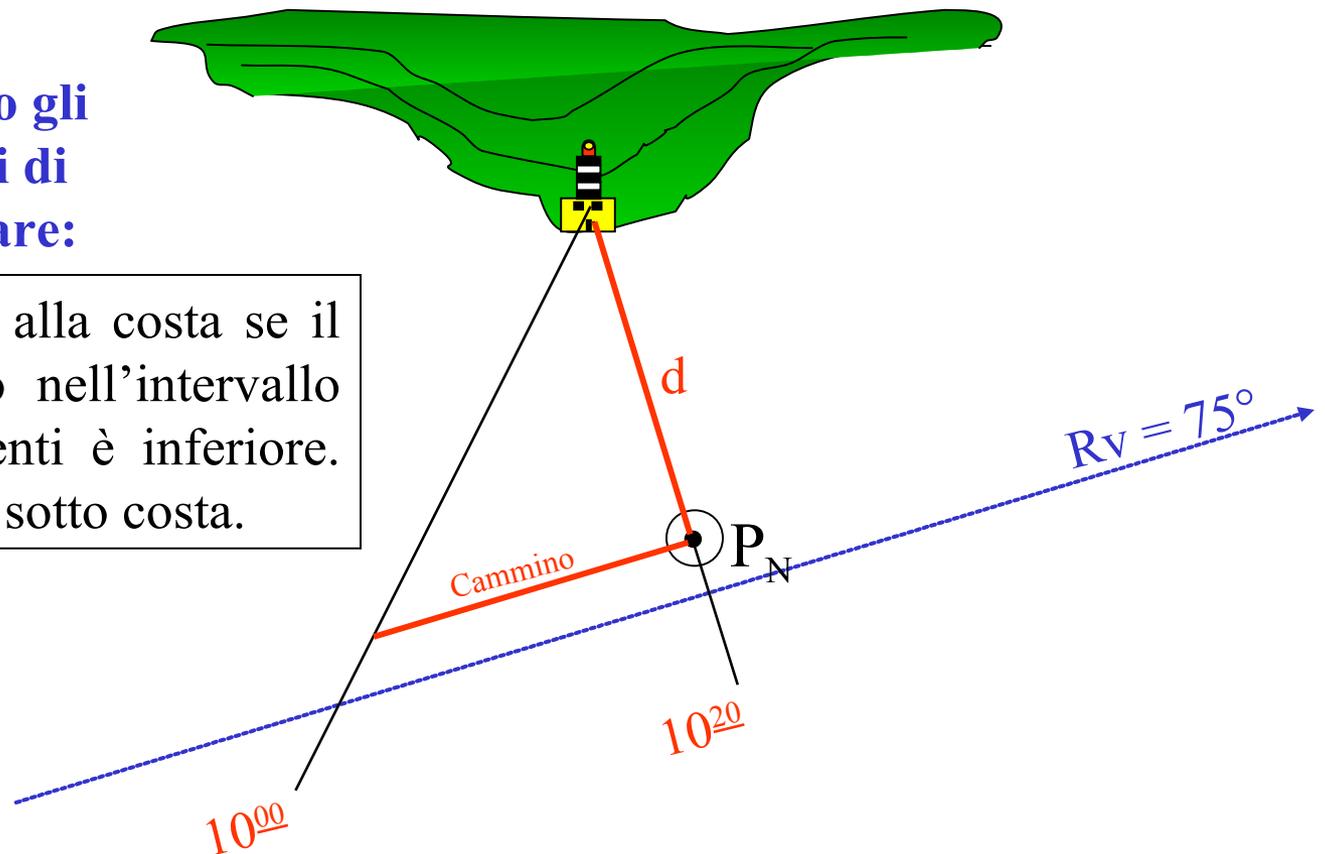
Con questo esempio non bisogna dedurre che il P_N si trova sempre sulla traiettoria che indica la rotta.



Regola del “45 e traverso”

Infatti, riportando gli stessi rilevamenti di prima, può capitare:

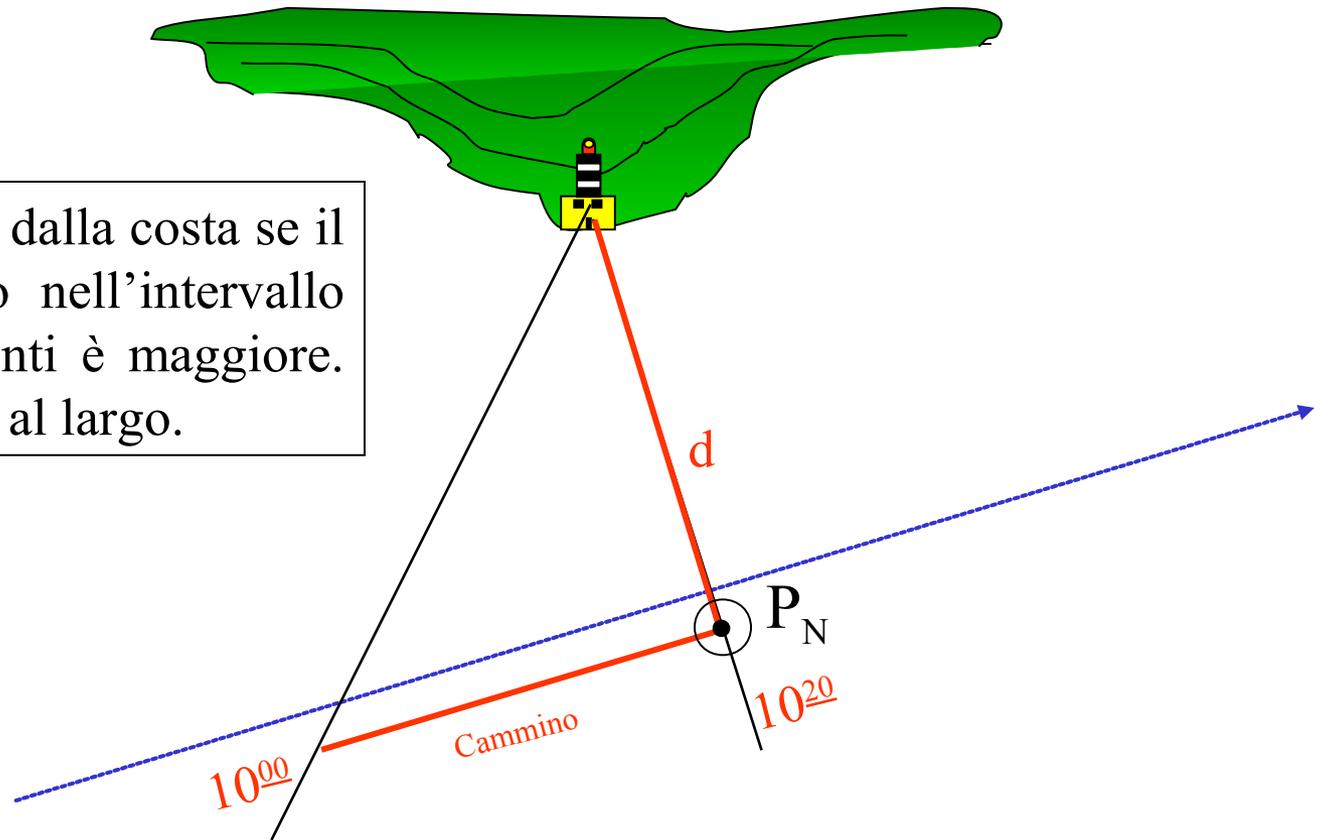
il P_N è più vicino alla costa se il **cammino** percorso nell'intervallo tra i due rilevamenti è inferiore. La corrente spinge sotto costa.



Regola del “45 e traverso”

...oppure

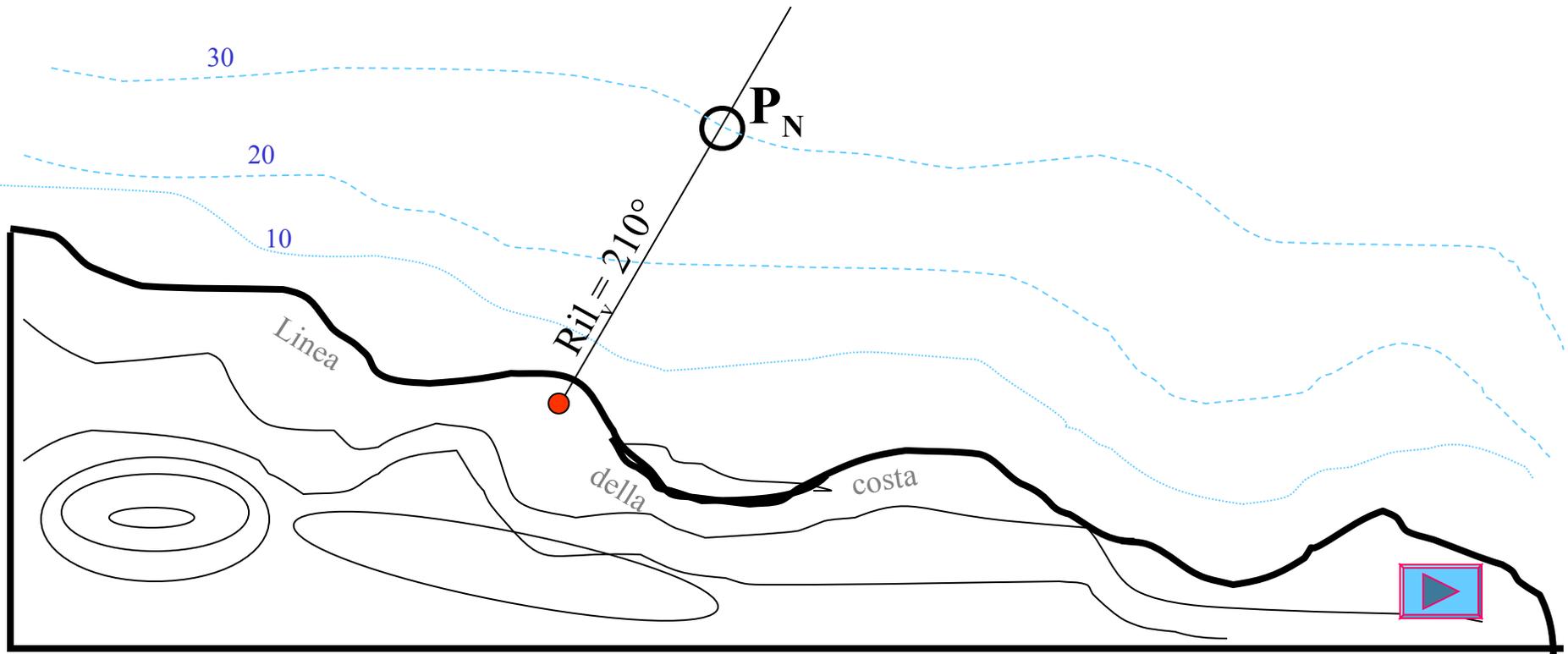
il P_N è più lontano dalla costa se il cammino percorso nell'intervallo tra i due rilevamenti è maggiore. La corrente spinge al largo.



Punto nave con un rilevamento ed una linea batimetrica

Una nave rileva un punto della costa mentre lo scandaglio misura una profondità di 30 metri. **Determinare il Punto nave.**

C'è da notare che il Pn eseguito con questo metodo deve essere preso con dovuta cautela perchè la linea batimetrica non individua un netto luogo di punti, ma piuttosto una striscia più o meno larga.



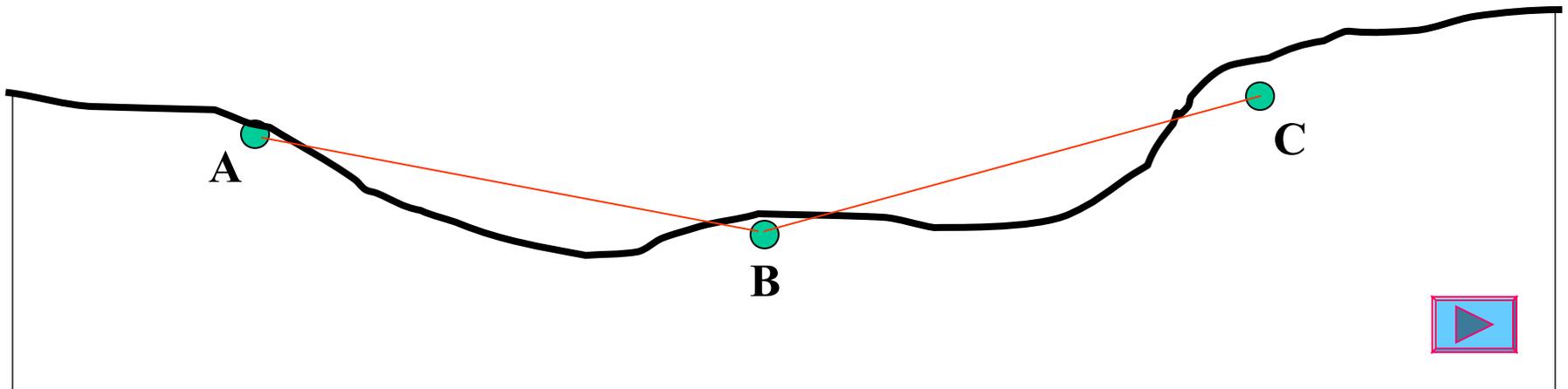
Punto nave con cerchi capaci

Il Punto nave con la costruzione di “cerchi capaci” è preceduta dalla misurazione di due angoli orizzontali (minori di 90°) compresi fra tre punti costieri: A, B e C.

La costruzione dei cerchi capaci si esegue nel seguente modo:

1 - Dopo aver misurato i due angoli orizzontali $AB = \alpha$; $BC = \beta$

2 - si uniscono i punti: A con B e B con C, con una linea detta “linea di base”

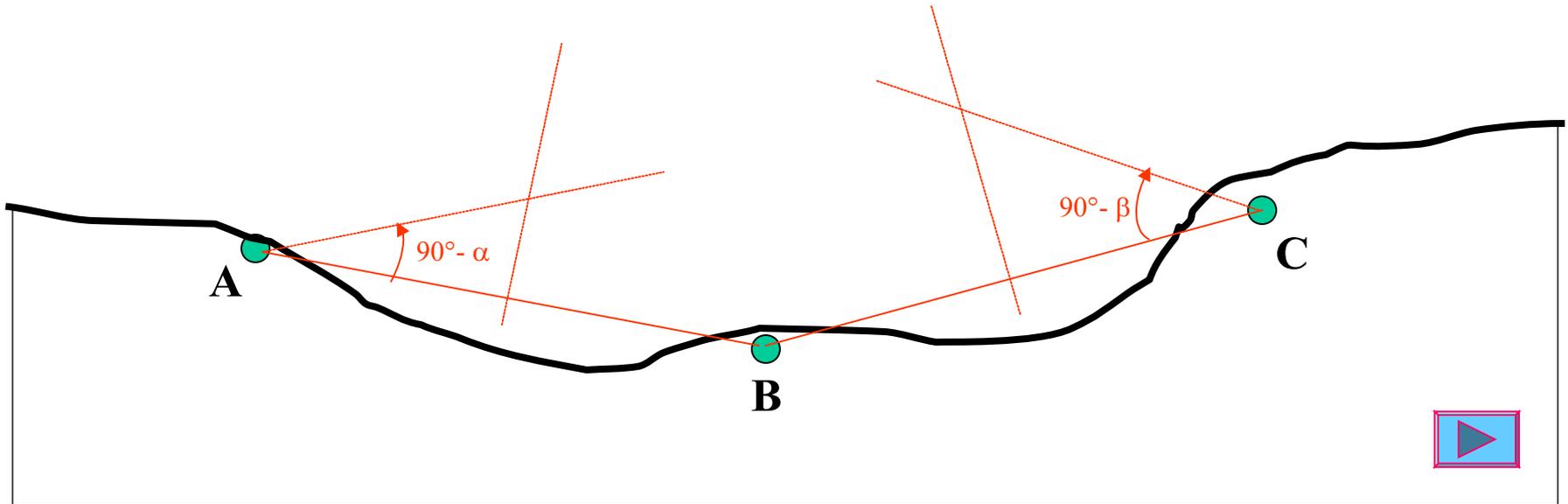


Punto nave con cerchi capaci

3 - si tracciano gli assi dei segmenti AB e BC;

4 - dal punto estremo A si traccia una semiretta che forma, con la linea di base AB, un angolo pari a $90^\circ - \alpha$;

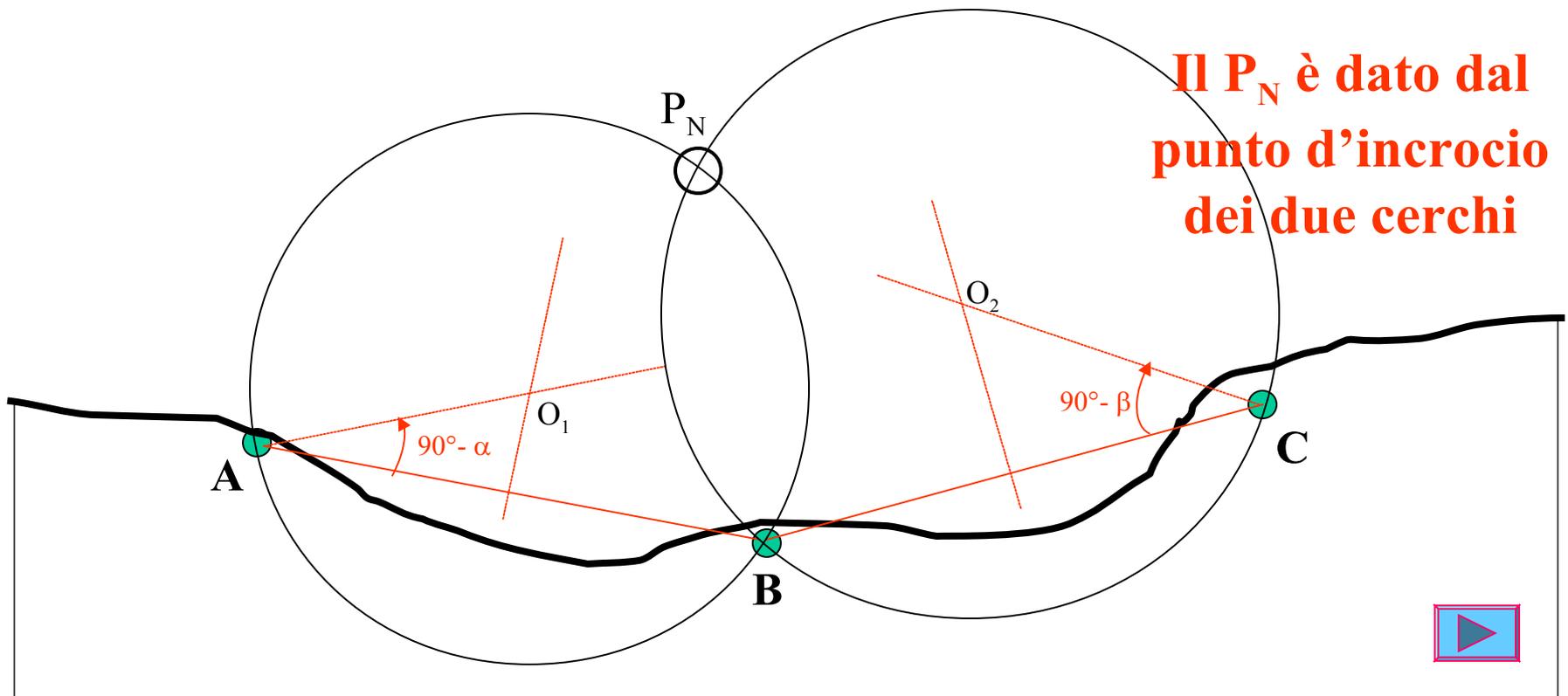
5 - anche dal punto estremo C si traccia una semiretta inclinata , rispetto alla linea di base BC, di $90^\circ - \beta$;



Punto nave con cerchi capaci

6 - dal punto d'intersezione O_1 si traccia un cerchio passante per A e per B;

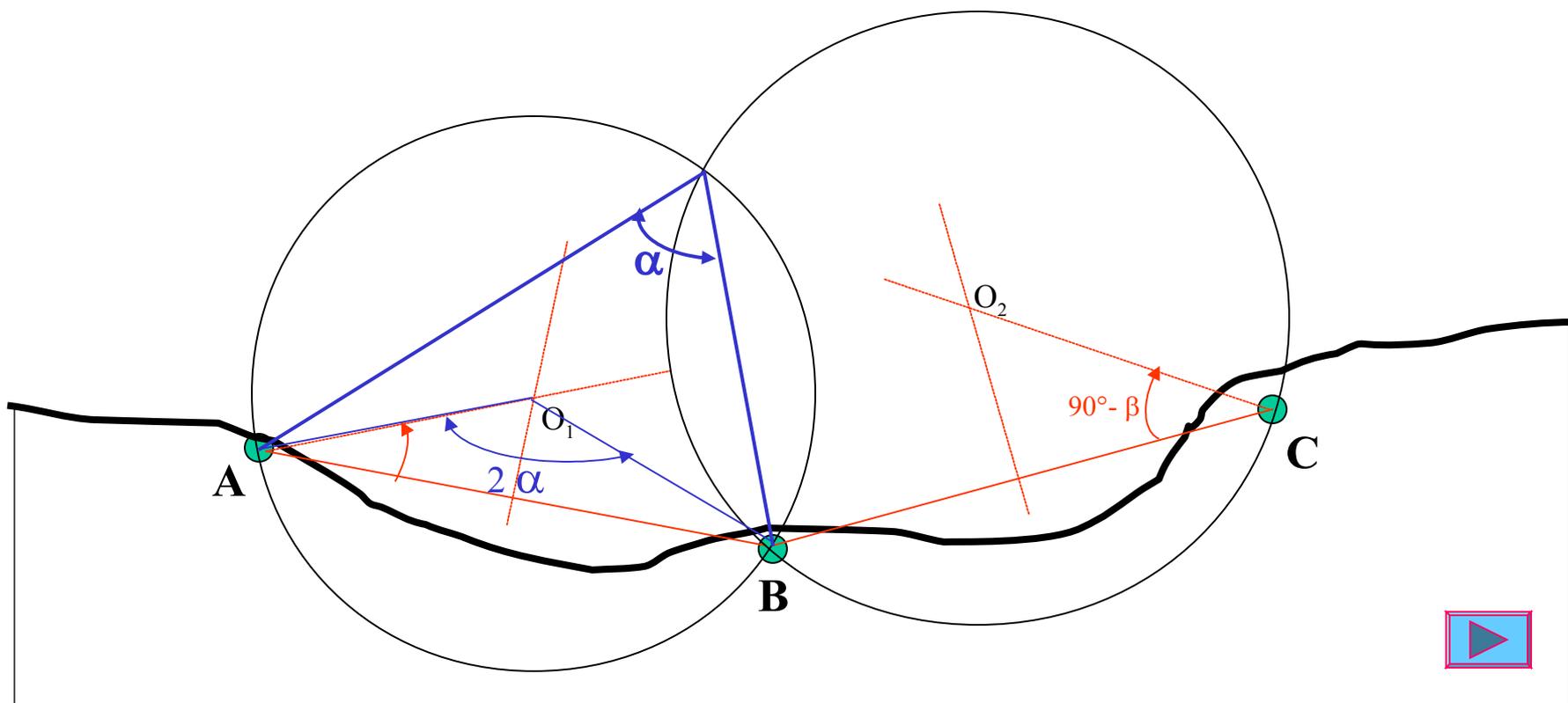
7 - un altro cerchio si traccia anche dal punto d'intersezione O_2 passante per i punti B e C.



Giustificazione del Punto nave con i cerchi capaci

È facile constatare che l'angolo al centro AO_1B è il doppio dell'angolo alla circonferenza (α) che sottende la stessa corda AB.

Lo stesso discorso vale per il secondo cerchio



Il punto Pothenot, detto anche “a vertice di piramide”

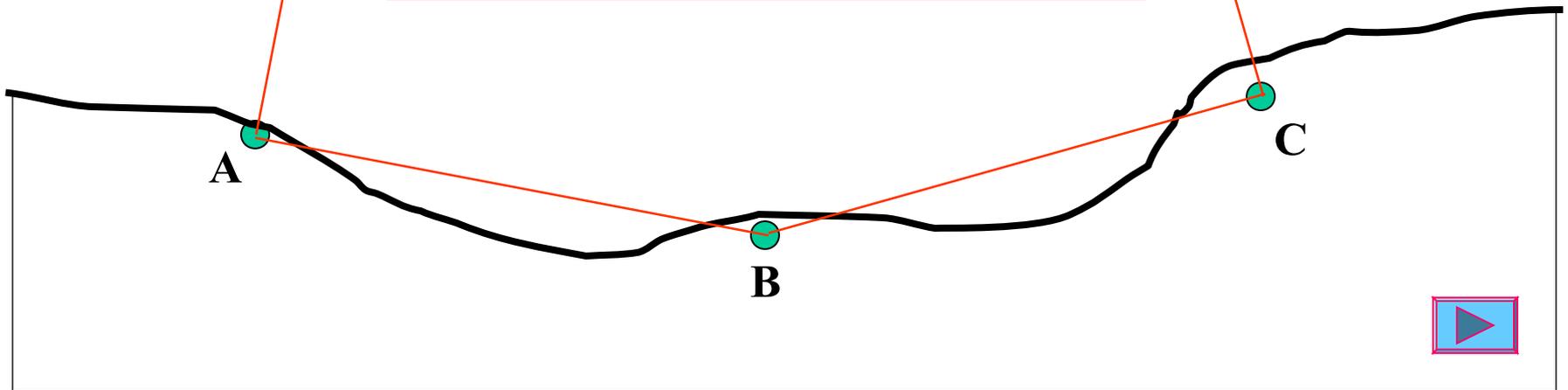
È il metodo usato a bordo, in sostituzione dei cerchi capaci.

Si esegue sempre dopo aver misurato due angoli orizzontali: α e β . Per fare il punto Pothenot non c'è bisogno di tracciare alcuna circonferenza, ma si utilizzano soltanto le squadrette nautiche.

Vediamo come si procede:

1 - anche qui si inizia tracciando le “linee di base”;

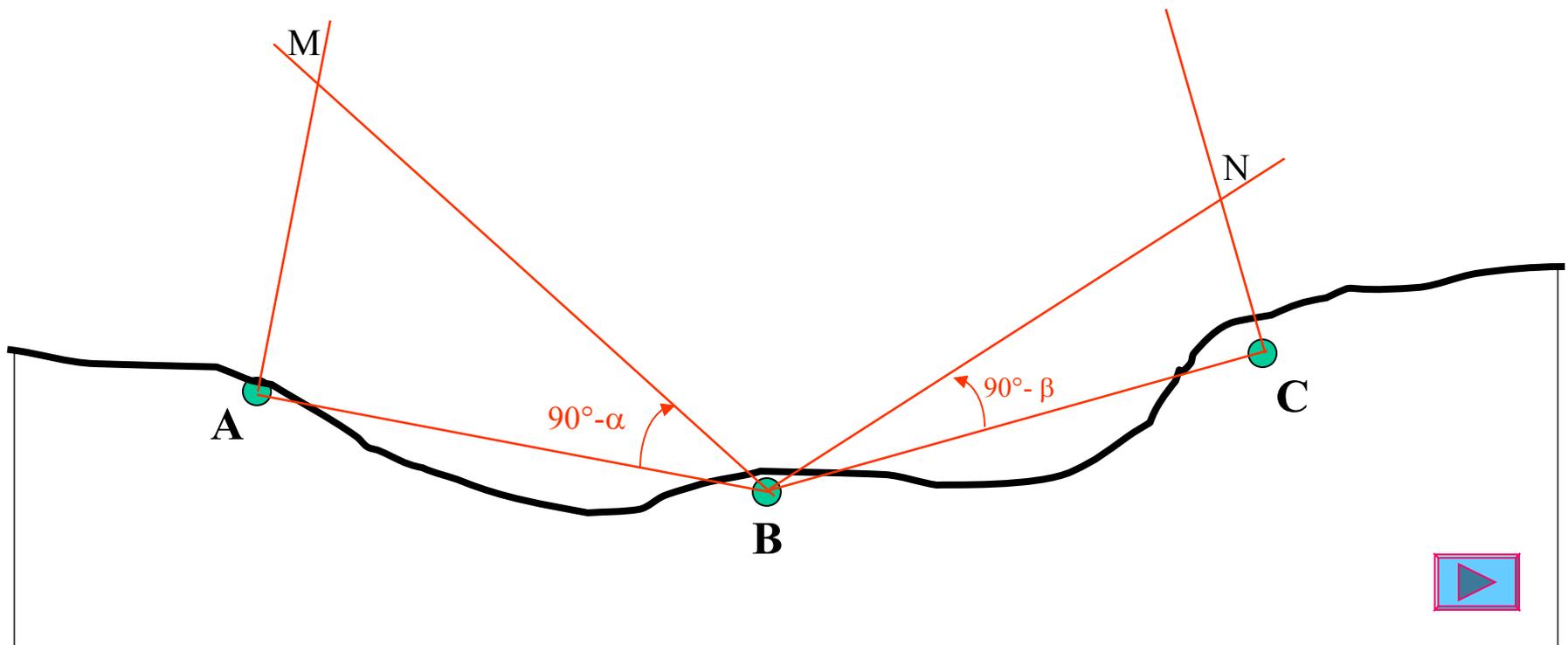
2 - dalle due estremità si tracciano le normali alle linee di base AB e BC;



Il punto Pothenot, detto anche “a vertice di piramide”

3 - dal punto centrale, B, si traccia una semiretta inclinata di $90^\circ - \alpha$ rispetto ad AB;

4 - sempre dal punto centrale, si traccia un'altra semiretta, inclinata di $90^\circ - \beta$ rispetto alla linea di base BC;

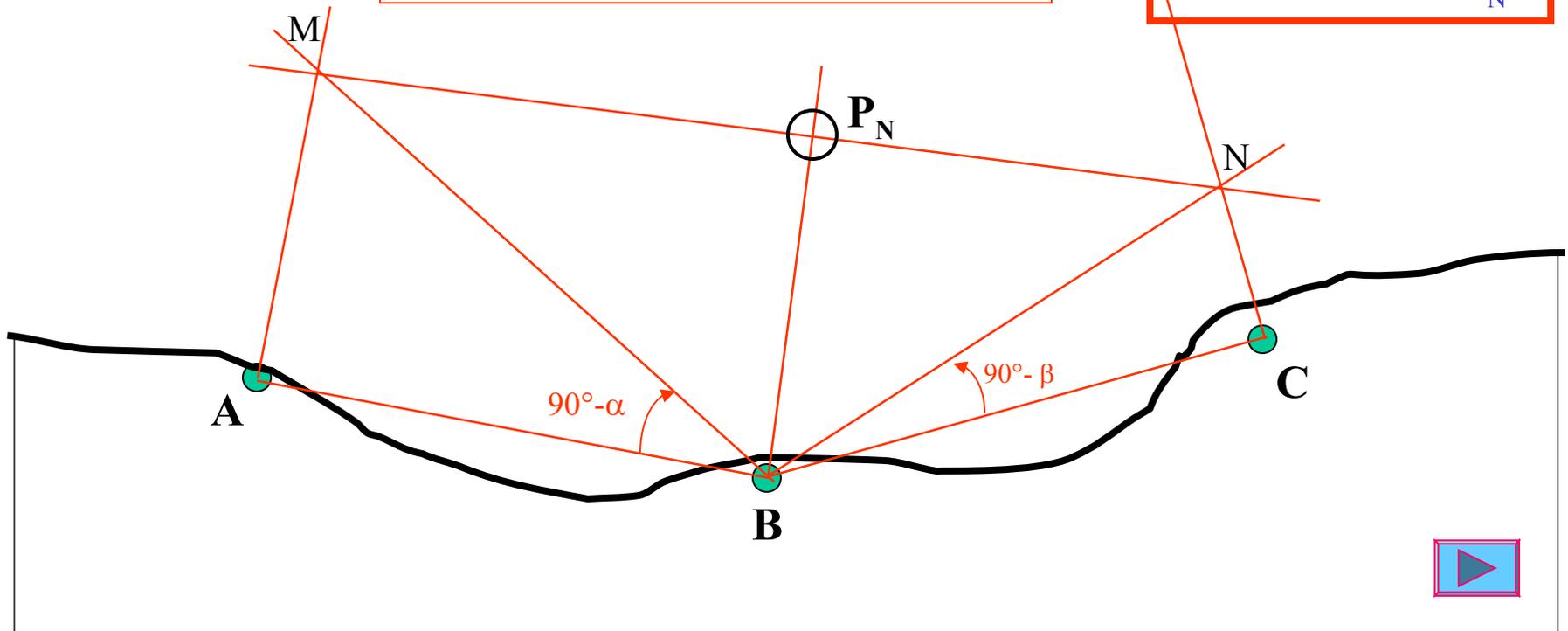


Il punto Pothenot, detto anche “a vertice di piramide”

5 - si traccia un segmento MN , che unisce i punti d'incontro delle due semirette con le normali alle linee di base;

6 - dal punto centrale B si traccia la normale al segmento MN ;

8 - il loro punto d'incontro è il P_N .

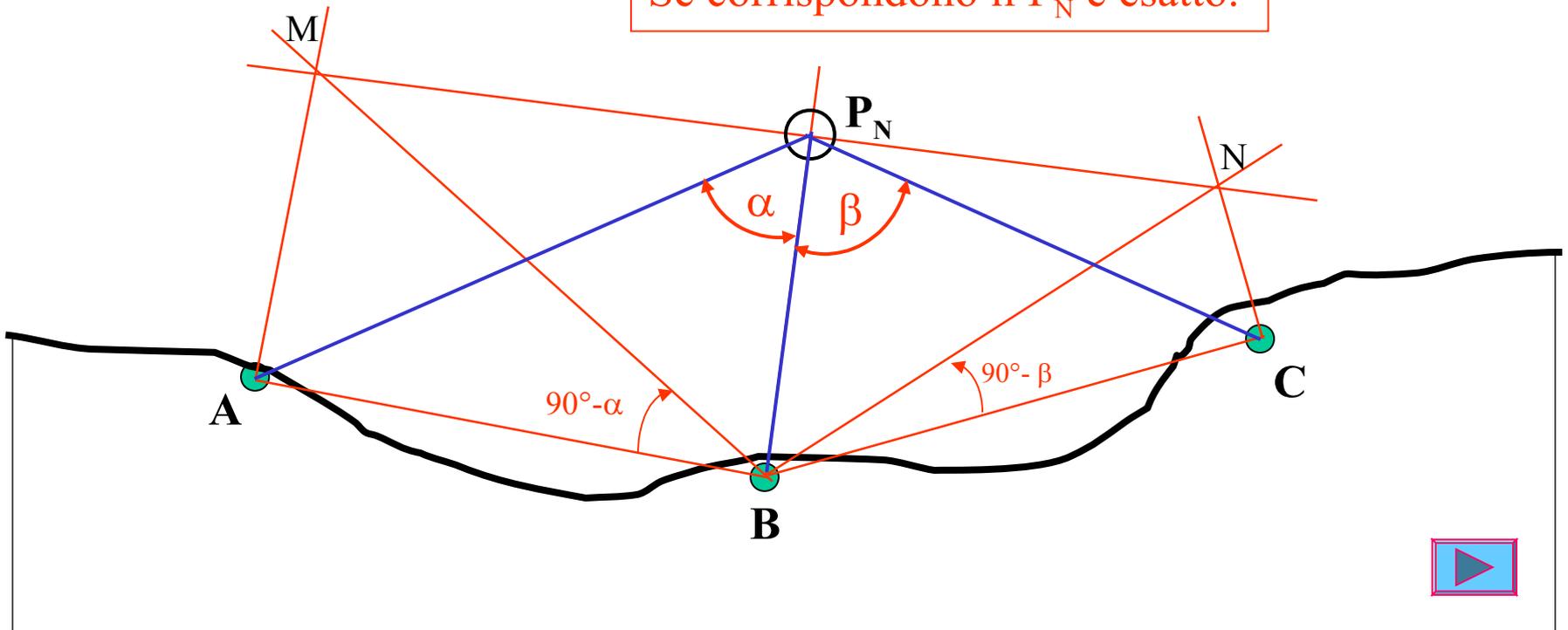


Verifica del punto Pothenot

Una volta effettuato il punto Pothenot, è importante controllarne l'esattezza e verificare se sono stati commessi degli errori.

- Procedura:
- 1 - unire il P_N con i tre punti costieri osservati: A, B e C;
 - 2 - verificare se gli angoli che si formano corrispondono rispettivamente agli angoli α e β misurati.

Se corrispondono il P_N è esatto.



Attenzione al punto Pothenot

Come abbiamo potuto constatare, non è difficile fare il punto Pothenot, anche se sulle navi della marina mercantile non è molto usato. Infatti avendo a disposizione ben tre punti costieri si preferisce misurarne i rilevamenti.

Ciò nonostante il punto Pothenot costituisce pur sempre uno dei tanti metodi di punto nave costiero che l'Ufficiale di Coperta non può ignorare.

Gli errori che più comunemente vengono commessi, da chi non ha molta dimestichezza con questo metodo, sono i seguenti:

Lo scambio di α con β

Il Tracciamento direttamente degli angoli α o β al posto di $(90^\circ - \alpha)$ o $(90^\circ - \beta)$

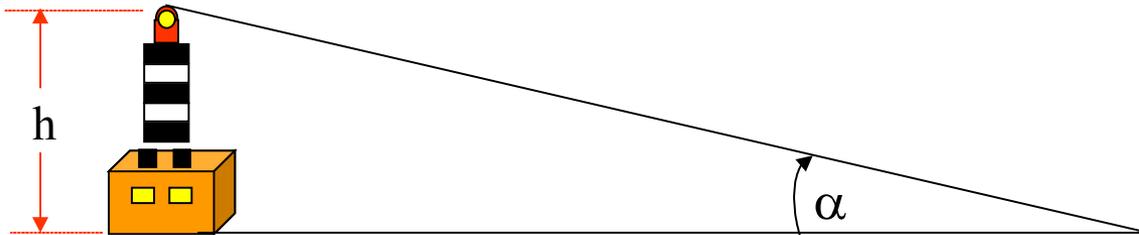
La mancata verifica del Punto ottenuto.



Determinazione della distanza

Per misurare le distanze in mare, normalmente, si utilizza il Radar, ma si può ricorrere anche alla misura di un angolo verticale di un oggetto di altitudine nota:

Ad esempio, conoscendo l'altezza di un faro, se ne misura l'angolo verticale con il sestante,



e poi si applica la formula:

$$d = h \cotg \alpha$$



A proposito di “distanza” un bravo navigante, oltre che saper valutare le distanze a vista, deve tener presente in ogni occasione qual è la distanza dell’orizzonte marino.

La distanza dell’orizzonte apparente (marino) dipende dall’altezza dell’osservatore e si ricava facilmente dalla formula:

$$D_{(mg)} = 2.08\sqrt{e}$$

Le “Tavole Nautiche” dell’I.I.M. forniscono la distanza (in miglia) dell’orizzonte apparente in funzione, appunto, dell’elevazione (e) dell’occhio dell’osservatore.



Determinazione della posizione con allineamenti e manovra in acque ristrette

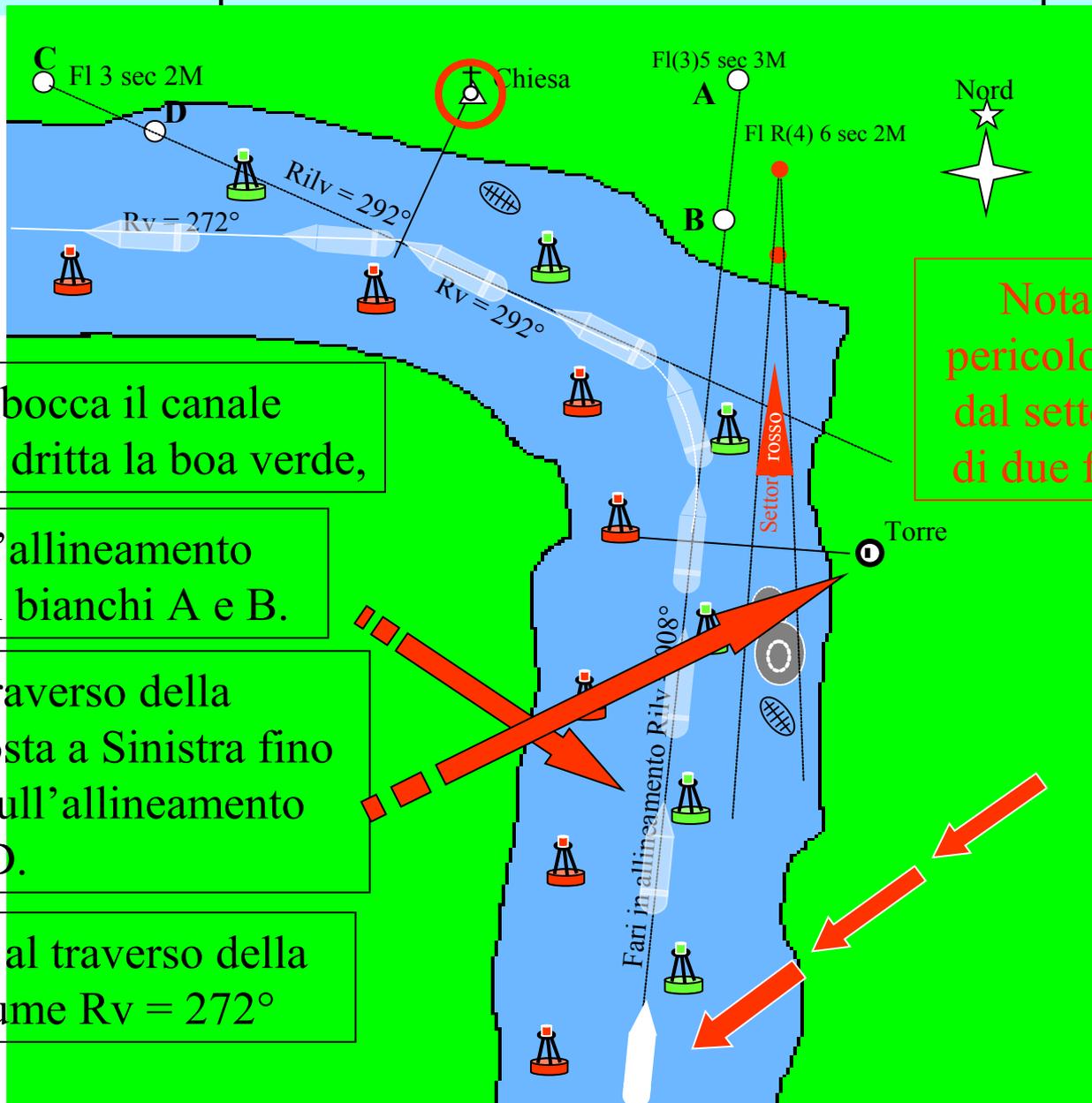
Navigando in acque ristrette o in canali segnalate da boe, quando in genere c'è il Pilota a bordo, la posizione della nave viene determinata annotando sulla Carta nautica l'ora di passaggio al traverso delle varie boe, facilmente individuabili dalle caratteristiche luminose o dal colore, se non addirittura dal numero di ognuna di esse.

Lungo i suddetti tratti spesso si trovano dei fari che con il loro *allineamento* indicano il punto in cui iniziare un'accostata oppure da dove bisogna assumere una prestabilita rotta.

Detti allineamenti sono molto utili anche per verificare l'esatta traiettoria che sta seguendo la nave ed a valutare l'esistenza di una eventuale corrente.



Controllo della rotta per mezzo di allineamenti e Manovra in acque ristrette



La nave imbocca il canale lasciando a dritta la boa verde,

poi segue l'allineamento dei due fari bianchi A e B.

Giunta al traverso della Torre, accosta a Sinistra fino a trovarsi sull'allineamento dei fari C-D.

Poi, giunta al traverso della Chiesa assume $Rv = 272^\circ$

Notare la zona pericolosa segnalata dal settore rosso di due fari allineati.

