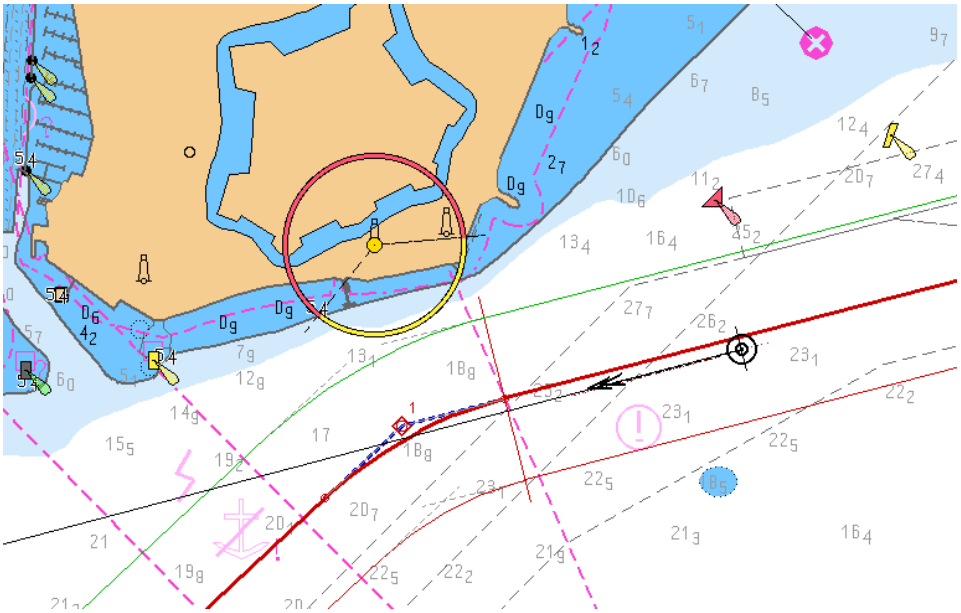
Sezione online del capitolo A.1

CARTOGRAFIA TRADIZIONALE ED ELETTRONICA



Condotta della navigazione con l'ECDIS (fonte Transas ECDIS).

Indice:

1. ESEMPIO DI VALUTAZIONE ANTIGROUNDING CON L'ECDIS 2

2. TEST A SCELTA MULTIPLA 8

3. DOMANDE E RISPOSTE DI CONSOLIDAMENTO 11

4. SOLUZIONE DEI TEST A SCELTA MULTIPLA 13

1. ESEMPIO DI VALUTAZIONE ANTIGROUNDING CON L'ECDIS (*example of antigrounding evaluation with ECDIS*)

La general cargo ship Good Hope è ormeggiata presso la banchina numero 3 del terminal Europakai del porto di Cuxhaven in Germania, presso la foce del fiume Elba (fig.1). La profondità letta sulla carta elettronica ENC è pari a 12,7 m. A caricazione ultimata la nave si trova on even keel con un'immersione di 8,02 m. La Good Hope ha una larghezza al galleggiamento di 24 m e si stima che durante la manovra potrebbe sbandare trasversalmente al massimo di 1°. L'effetto squat può essere stimato dall'Ufficiale di coperta consultando il *manoeuvring booklet* di cui si riporta un estratto in figura 2. La variazione d'assetto in manovra può essere ritenuta nulla.

Figura 1

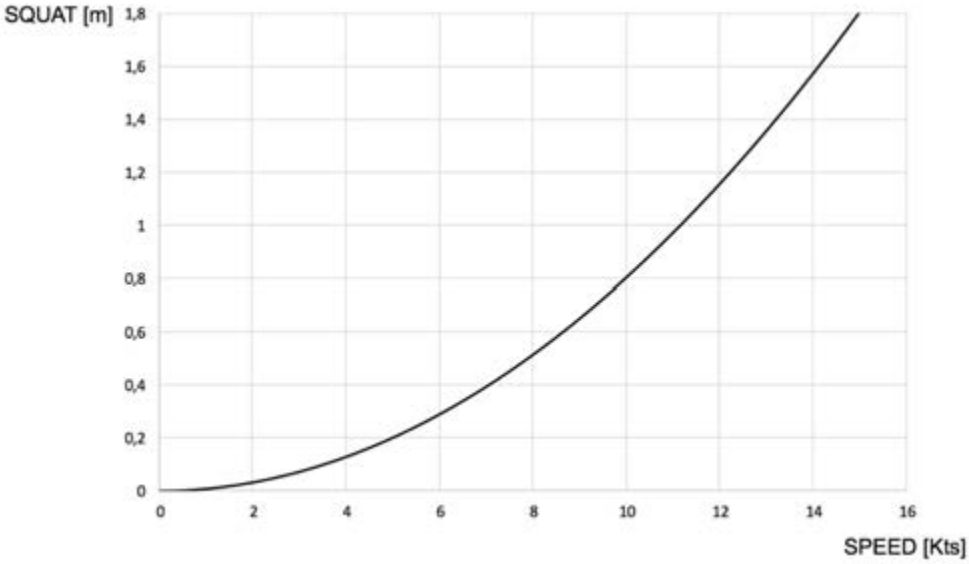


Figura 2 – Curva dello squat.

♦ *Approfondimento*. In tema di squat, come vedremo nel capitolo A.13, si precisa quanto segue:

- le curve dello squat devono essere consultate con la velocità superficiale (STW), che rappresenta il moto relativo dell'acqua rispetto allo scafo, che sta alla base del fenomeno;
- il risultato ricavato dalle curve (se non espressamente descritto) è lo squat massimo, che può avvenire a poppa o a prora a seconda dei casi che vedremo nel capitolo A.13. Quindi la variazione d'assetto causata da tale effetto rientra nel valore di squat usato nel calcolo.

Selezionando il display *all other information* si apprende che in zona si ha una *zones of confidence* (ZOC) B, di seguito riportiamo i dati di accuratezza batimetrica (fig. 3).

Symbol	*ZOC*	*Position accuracy*	*Depth accuracy*
* * * *	B	± 50 m	1,0 m + 2% depth

Figura 3

Il margine di sicurezza (*safety margin*) da rispettare nella valutazione *antigrounding* è stabilito nelle procedure SMS della società, di seguito ne riportiamo un estratto.

SAFETY MARGIN FOR THE SAFETY DEPTH CALCULATION	
SPEED [kts]	SAFETY MARGIN [m]
0-4	10% of the ship's dynamic draught
4-10	15% of the ship's dynamic draught
10-20	20% of the ship's dynamic draught
MINIMUM UKC REQUIRED: 1,0 m	

La partenza è prevista all'ora locale 03:00 del 18 gennaio, l'Ufficiale di coperta ha a sua disposizione le tavole di marea del porto (se ne riporta un estratto in fig. 4). Interpretando l'ultima carta di previsione meteorologica ricevuta tramite il meteofax si deduce che per l'orario di arrivo la pressione atmosferica dovrebbe essere di circa 1008 hPa (fig.5).

	Time	m
18	0130	0.5
	0711	3.3
F	1615	0.6
	2005	3.4

Figura 4

In fase di manovra si stima una massima velocità superficiale di 5 kts, valutazione assai comune nelle acque portuali.

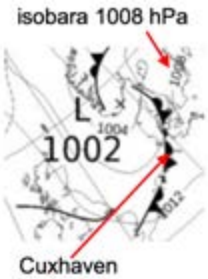


Figura 5

Consegna

Avendo a disposizione questi dati si chiede all'Ufficiale di coperta di effettuare una valutazione *antigrounding* per la fase di uscita dal porto di Cuxhaven, in particolare viene richiesto:

– di determinare il *safety depth* da impostare nell'ECDIS;
– di inserire eventuali aree di pericolo (*dangerous area*) nell'ECDIS qualora fossero necessarie.

Aumento di immersione causato dallo sbandamento trasversale

Questo problema si risolve con le considerazioni di natura trigonometrica esposte a pagina 5 del volume, che permettono di ricavare l'aumento di immersione δT in funzione dell'angolo φ che si stima di avere nello sbandamento trasversale e della larghezza dello scafo al galleggiamento B, come si riassume in figura 6. In sintesi, si utilizza la seguente relazione:

$$\delta T = \frac{B}{2} \cdot \sin\varphi = 12 \cdot \sin 1° = 0{,}21 \text{ m}$$

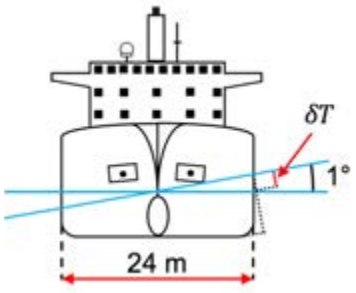


Figura 6

In manovra a causa dello sbandamento (LIST) la nave potrebbe aumentare l'immersione di 0,21 m.

Massima riduzione di UKC causata dall'effetto squat

L'estratto del *manoeuvring booklet* in figura 2 ci permette di stimare la massima riduzione di UKC causata dallo squat. In particolare con una velocità superficiale di 5 kts si ricava uno squat di 0,20 m. Essendo poi la Good Hope una nave da carico che parte *on even keel*, possiamo ipotizzare che la massima riduzione di UKC avverrà a prora. Questo perché, come vedremo nel capitolo A.13, le navi da carico con forme di carena abbastanza tozze ($C_B > 0{,}7$) tendono ad appruarsi se partono con assetto nullo. In conclusione l'effetto squat causerà una massima diminuzione di UKC pari a 0,20 m (SQUAT).

Accuratezza dei dati batimetrici della ENC

Il fondale letto sulla ENC nei pressi della nave è di 12,7 m e si è appreso che la cella ha una *zone of confidence* B. L'errore sulla profondità si può calcolare come (fig. 3):

$$1 \text{ m} + 2\%\ depth = 1 + 0{,}02 \cdot 12{,}7 = 1{,}25 \text{ m}$$

Margini di sicurezza stabiliti dalla società

Le procedure di navigazione della società prevedono un minimo UKC di 1,0 m. Per valutare il *safety margin* da considerare nella nostra valutazione occorre calcolare il *dynamic draught* che si ricorda essere:

$$dynamic\ draught = \ static\ draught + LIST + SQUAT\ \rightarrow$$

$$dynamic\ draught = \ 8{,}02 + 0{,}21 + 0{,}20 = 8{,}43 \text{ m}$$

Da procedura il *safety margin* deve essere il 15% del *dynamic draught* quindi 1,26 m.

Calcolo della marea
Occorre calcolare l'altezza di marea *h* alle ore 03:00 utilizzando i dati di mare riportati in figura 4 e considerando una pressione atmosferica di 1008 hPa. Si tratta di risolvere un primo problema della marea, che anticiperemo ma verrà esposto nel capitolo A.12.

Il calcolo deve essere effettuato nella prima finestra di marea (*tidal window*), quindi $t_{LW} = 01{:}30, t_{HW} = 07{:}11$. Apportiamo la correzione per la pressione atmosferica:

$$c = +\,0{,}05 \text{ m} \rightarrow h_{LW} = 0{,}55 \text{ m}, \;\; h_{HW} = 3{,}35 \text{ m}$$

L'ampiezza di marea è $A = h_{HW} - h_{LW} = 3{,}35 - 0{,}55 = 2{,}8\, m \rightarrow A/2 = 1{,}4\, m$. Il periodo della marea è $T = 01{:}30 - 07{:}11 = -5{:}41$, mentre l'intervallo sarà $\Delta t = 03{:}00 - 07{:}11 = -4{:}11$. Il corrispondente angolo di oscillazione si ricava come:

$$\alpha = \frac{180° \cdot \Delta t}{T} = \frac{180° \cdot (-4{:}11)}{(-5{:}41)} = 132°29'34''$$

Si può quindi calcolare l'altezza di marea come segue:

$$h = h_{LW} + \frac{A}{2} + \frac{A}{2}\cos\alpha = 0{,}55 + 1{,}4 + 1{,}4 \cdot \cos(132°29'34'') = 1{,}00 \text{ m}$$

Calcolo del *safety depth*
Seguendo lo schema di calcolo proposto nel capitolo A.1 si determina il *safety depth*:

Static draught	8,02 m
+ LIST	0,21 m
+TRIM	0,00 m
+Squat	0,20 m
Dynamic draught	**8,43** m
+ ZOC	1,25 m
+ Safety margin	1,26 m
+ UKC	1,00 m
∓ HEIGHT OF TIDE	– 1,00 m
Safety depth	**10,94** m

Si noti che l'altezza di marea è stata sottratta in quanto positiva e al disopra del *chart datum*, in pratica il suo effetto fa allontanare la chiglia dal fondale. Avremmo dovuto sommare l'altezza di marea se questa fosse stata negativa, al di sotto del *chart datum*

Conclusioni della valutazione *antigrounding*

In base a quello che si è calcolato fino a ora si giunge alle seguenti conclusioni:

- il *safety depth* è 11 m (10,94 m approssimato al valore intero di profondità);
- ci aspettiamo che il sistema ECDIS utilizzi un *safety contour* di 15 m, in quanto è la batimetrica più prossima al *safety depth*, approssimando sempre per eccesso;
- ci aspettiamo che il sistema utilizzi uno *shallow contour* di 10 m, perché è la batimetrica più prossima al *dynamic draught* a cui si è sottratta l'altezza di marea;
- impostiamo il *deep contour* a 30 m, maggiore di tre volte il nostro *static draught*.

In figura 7 si riporta lo schermo ECDIS dopo aver inserito *safety depth*, *shallow contour* e *deep contour* e inserito la rotta di partenza dal porto.

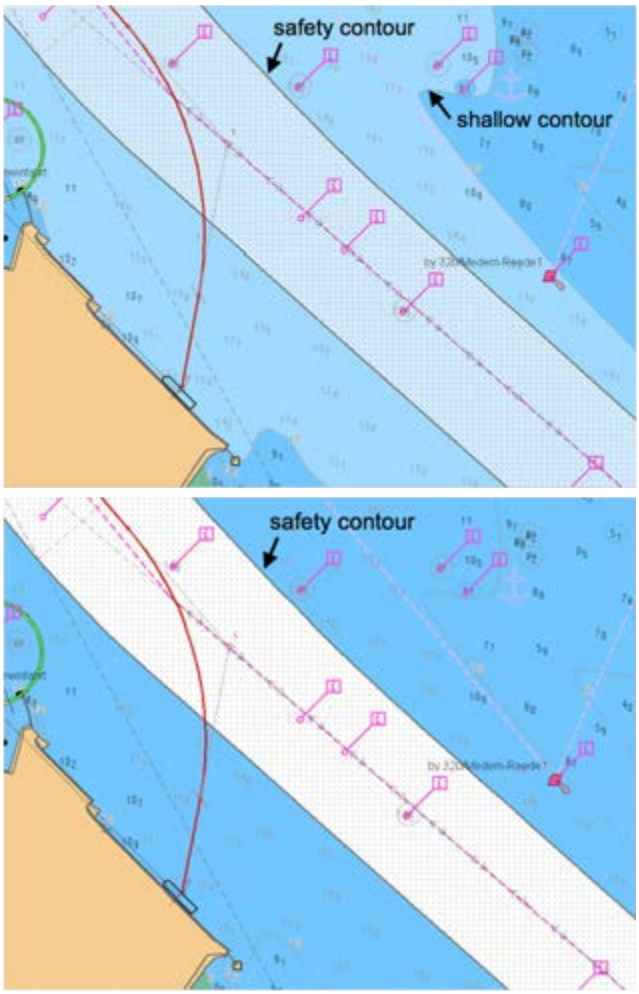


Figura 7 – In alto il display in *four shades*, in basso in *two shades* (Transas ECDIS).

In figura 7 si nota che il sistema mostra in grassetto nero tutte le profondità isolate (*spot soundings*) con profondità minore o uguale al *safety depth* impostato, ovvero a 11 m. In fase di partenza la nostra nave risulta all'interno delle acque non sicure perché il *safety contour* che ha scelto il sistema è di 15 m, ma in realtà si potrebbe navigare in sicurezza fino a una profondità di 11 m. Si nota che alcune profondità evidenziate in grassetto sono posizionate in vicinanza della banchina di partenza, all'interno della zona delle acque non sicure. Questo fatto renderà la manovra di partenza molto pericolosa, perché qualora la nave si avvicinasse eccessivamente ai bassifondi il sistema non avvertirà gli ufficiali con un allarme *antigrounding*. Questo avviene in quanto uno dei limiti delle ENC a oggi utilizzate è quello di non disporre di una batimetrica per ogni metro di profondità. Si può comunque ovviare a questo problema con l'inserimento di varie *safety lines* che circoscrivano l'area pericolosa. In questo caso il sistema emetterà l'allarme generato dall'oggetto *safety line* nel caso in cui la nave si avvicini eccessivamente ai bassifondi.

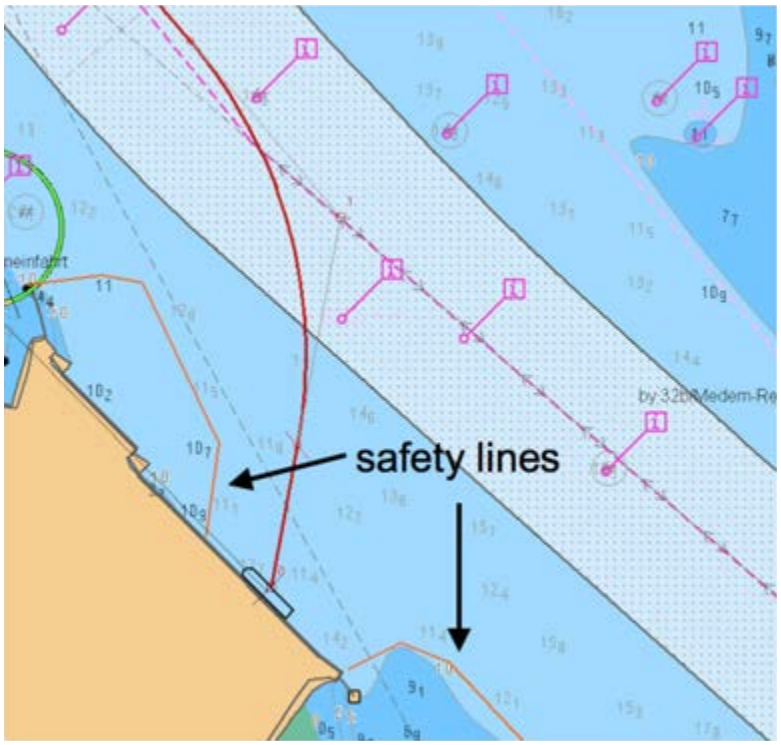


Figura 8 – Le *safety lines* delimitano l'area pericolosa nella fase iniziale della manovra (Transas ECDIS).

2. TEST A SCELTA MULTIPLA (*multiple choice test*)

Scegliere l'unica risposta corretta:

1. Osservando il *chart title* riportato lateralmente si può affermare che:

MIAMI HARBOR
Mercator Projection
Scale 1:12,000 at Latitude 25°46'
North American Datum of 1983
(World Geodetic System 1984)
SOUNDINGS IN FEET
AT MEAN LOWER LOW WATER

a) Il datum orizzontale è il WGS84;
b) Le profondità sono espresse in metri;
c) La carta è ovunque isometrica;
d) La carta è una proiezione conica.

2. Quale delle seguenti non è una proprietà della carta di Mercatore?
a) Isogonia;
b) Isometria sul parallelo (o sul circolo massimo) di tangenza;
c) Equivalenza;
d) Rettificare delle lossodromie.

3. Quale delle seguenti carte speciali è una carta climatologica?
a) Pilot chart;
b) Carta magnetica;
c) Carta di previsione meteofax;
d) Polar sterographic plotting sheet.

4. Su di una carta tradizionale dove si può vedere se sono stati condotti i rilievi idrografici in una certa zona?
a) Sul *chart title*;
b) Nella rosa della declinazione magnetica più vicina alla zona;
c) Di fianco alle batimetriche della zona interessata;
d) Nel *source diagram*.

5. Quele delle seguenti pubblicazioni nautiche può essere utile nel processo di aggiornamento delle carte nautiche tradizionali?
a) *Ocean passage for the world*;
b) *INT 1*, edita dall'IIM come pubblicazione numero 1111;
c) *COLREG*;
d) *Guide to port entry*.

6. In quale dei casi seguenti è indispensabile utilizzare una *plotting sheet*?
a) Quando i rilievi idrografici non sono affidabili;
b) Pianificazione e condotta della navigazione in acque ristrette;
c) Pianificazione e condotta di ogni navigazione costiera;
d) Pianificazione e condotta di una navigazione oceanica con carte tradizionali.

7. La ENC nominata IT200022:
a) Ha grande scala;
b) Ha piccola scala;
c) Ha come datum orizzontale il “Roma40”;
d) Potrebbe non avere i fondali espressi in metri.

8. Secondo la risoluzione MSC232(82) il livello minimo di informazioni per una sicura pianificazione e controllo della navigazione è contenuto:
a) Nel *base display*;
b) Nello *standard display*;
c) Nel *display all other informations*;
d) Nelle informazioni di un *pick report*.

9. Un ECDIS è:
a) Una carta elettronica vettoriale approvata dalla IMO;
b) Un sistema di cartografia elettronica conforme ai requisiti IMO;
c) Un particolare aggiornamento di una carta nautica;
d) Un apparato del GMDSS con cui inviare *urgency message*.

10. Una nave ha come sistema principale di navigazione l’ECDIS, con backup in un altro ECDIS. Potrebbe essere necessario avere a bordo delle carte tradizionali (cartacee) aggiornate?
a) No, in nessun caso;
b) Sì, nel caso in cui sia necessario utilizzare delle RNC;
c) Sì, nel caso in cui l’ECDIS sia stato installato prima del 1995;
d) Sì, nel caso in cui lo imponga il port state control.

11. Nell’ECDIS le *zones of confidence* (ZOC) ci permettono di conoscere:
a) L’accuratezza verticale e orizzontale dei rilievi idrografici della ENC;
b) L’accuratezza veriticale e orizzontale di ogni oggetto riportato sulla ENC;
c) L’accuratezza verticale e orizzontale del datum della ENC;
d) L’affidabilità del display *all other informations*.

12. What is an RNC?
a) A special paper map designed for the navigation planning;
b) A database facsimile of paper chart originated by an Hydrographic Office;
c) A vector chart originated by an Hydrographic Office;
d) A large scale paper chart used for pilotage.

13. What does ENC stand for?
a) Electronic Navigational Chart;
b) Emergency Navigational Chart;
c) Emergency Nautical Commander;
d) Earth Navigational Chart.

14. Which of the following equipment must be connected to the ECDIS?
a) Speed log;
b) ROT indicator;
c) Anemometer;
d) AIS.

15. The overscale indication occur when:
a) The compilation scale is not sufficient for the safe navigation;
b) The ECDIS is passing in RCDS mode;
c) The GNSS failure is in progress;
d) An ENC is displayed at scale greater than their compilation scale.

16. Is possible to carry out a coastal fix using ECDIS?
a) Yes, using the guard zone as reference line;
b) Yes, using the function route check;
c) Yes, using the lines of position provided by the system;
d) No.

17. The symbol reported is:
a) An isolated danger of depth less the shallow contour;
b) An isolated danger of depth less the safety contour;
c) An isolated danger of depth less the deep contour;
d) A dangerous area.

18. The Officer of the watch can set the XTD to provide the:
a) Antigrounding allarm;
b) GNSS failure allarm;
c) Overcale indication;
d) Off track allarm.

19. What of the following isn’t an example of ECS?
a) A type approved ECDIS equipment using ENC;
b) A type approved ECDIS equipment is using private vector charts;
c) A chart radar display;
d) A type approved ECDIS equipment is using private raster charts.

3. DOMANDE E RISPOSTE DI CONSOLIDAMENTO

(*question and answer review*)

Che cos'è la scala di una carta?
Il rapporto tra una lunghezza sulla carta e la corrispondente lunghezza sulla superficie terrestre (o meglio sul datum orizzontale scelto). Se la carta non è ovunque isometrica la scala così definita non è un valore costante e può essere utile parlare di scala nominale, definita come il rapporto di scala in una zona dove la carta è isometrica.

Che cosa si intende per datum orizzontale?
Il sistema di riferimento utilizzato per misurare le coordinate geografiche su di una carta. Il datum orizzontale è costituito da un ellissoide di rotazione opportunamente orientato nello spazio.

Quali sono le caratteristiche di un piano nautico?
Essere una carta a grande scala con le informazioni necessarie alla navigazione in prossimità o all'interno delle acque portuali. Praticamente non presentano alcuna deformazione e si può ritenere una carta isometrica, equivalente e isogona. In genere è una carta gnomonica o carta di Mercatore costruita con la tecnica Mercator-secante.

Che cos'è una *plotting sheet*?
Una carta di Mercatore priva di informazioni dove è già stata tracciata la scala delle latitudini. La scala delle longitudini deve essere compilata dall'Ufficiale in base alla zona di navigazione. Si presentano come fogli bianchi all'interno dei quali in genere sono posizionate due rose graduate. Si utilizzano in zone dove non esistono carte cartacee con scala adeguata al monitoraggio della navigazione; in genere questo accade in mezzo agli oceani o nelle aree polari.

Che cos'è una carta vettoriale?
Un database digitale suddiviso in oggetti. La rappresentazione grafica è data da un insieme di vettori che permettono una descrizione dell'immagine più flessibile, ma visivamente più scarna. Le informazioni di uno stesso tipo sono raggruppate in *layers*, l'Ufficiale può adattare le informazioni da visualizzare sul display agendo sui *layers*.

Che cos'è una carta raster?
Una scansione geo-referenziata di una carta tradizionale. In pratica un'immagine digitale in cui a ogni pixel sono associate le coordinate geografiche e un colore. Le informazioni riportate su una carta raster sono descritte solo dalla tonalità e posizione del pixel.

Che cos'è un ECDIS?
Un sistema di cartografia elettronica conforme alla normativa IMO. In particolare deve essere di tipo approvato e dotato di un adeguato sistema di backup.

Quando è che l'ECDIS funziona in RCDS mode?
Quando il sistema è costretto a utilizzare le RNC perché non esistono ENC a scala adeguata per la zona in cui si naviga. In questo caso si deve utilizzare anche un APC (*appropriate portfolio of paper charts*), che è stabilito dallo Stato di bandiera e in genere consiste nelle carte cartacee corrispondenti alle RNC utilizzate.

Quali sono le caratteristiche principali di una ENC?
- Le sue posizioni devono essere riferite al datum orizzontale WGS84;
- Le profondità devono essere riportate in metri;
- Scala di compilazione (*compilation scale*), ovvero il rapporto di scala per il quale la ENC è stata progettata per essere visualizzata;
- Scopo di navigazione (*navigational purpose*), codificato con un numero (*usage band*) da 1 (*overview*) a 6 (*berthing*).

What is the IMO definition of nautical chart?
Nautical chart is a special-purpose map or a specially compiled database from which such maps derived, that is issued officially by or on the authority of a Government, authorized Hydrographic office or other relevant government institution and is designed to meet requirements of marine navigation (SOLAS chapter V reg. 2.2).

Where is reported the vertical datum of the chart?
In the chart title of a paper or raster chart. For the vector chart is possible understand the vertical datum using a pick report.

What is the purpose of the gnomonic chart?
Is to simplify the ocean voyage planning where the great circle track is used. In fact, the the Officer can plot a great circle track drawing a line between to points on this chart.

Which kind of information is reported in the source diagram?
The scale and the age of the hydrographic survey for each area of the chart.

What is an RNC?
Is a raster chart, issued by or on behalf of a Governmental body that complies with the IMO and IHO requirements.

What is an ENC?
Is a vector chart, issued by or on behalf of a Governmental body that complies with the IMO and IHO requirements.

4. SOLUZIONE DEI TEST A SCELTA MULTIPLA

QUESITO	RISPOSTA CORRETTA
1	a
2	c
3	a
4	d
5	b
6	d
7	b
8	b
9	b
10	b
11	a
12	b
13	a
14	a
15	d
16	c
17	b
18	d
19	a