

Varrone Terenzio

La **patente** nautica

COME SUPERARE L'ESAME PER IL COMANDO
DELLE IMBARCAZIONI A VELA E A MOTORE,
ENTRO LE 12 MIGLIA, E IMPARARE A NAVIGARE

Nutrimenti  mare

Secondo la nuova normativa il programma di studio è suddiviso in corso *base* e *integrazione*.

- Il programma **base** è quello per conseguire la patente entro le 12 miglia dalla costa, *cui fa riferimento la presente pubblicazione*;
- Il programma **integrazione** è quello che aggiunge le conoscenze necessarie per estendere la patente entro a quella senza limiti.

Quindi, corso base + corso integrazione = patente senza limiti.

Ecco i programmi:

Programma d'esame per il conseguimento delle patenti nautiche di categoria A e C per la navigazione entro dodici miglia dalla costa (base) e integrazione, per il conseguimento dell'abilitazione senza limiti.

Prova teorica

1. Teoria della nave

Elementi di teoria della nave, limitatamente alle strutture principali dello scafo. Elica, timone. Effetti dell'elica sul timone. Elementi di stabilità.

Integrazione

Elementi di galleggiabilità e stabilità. Centri di spinta e di gravità delle unità da diporto.

1.a) Per la sola navigazione a vela:

Teoria della vela. Attrezzatura e manovra delle unità a vela. Argomento comune al corso base e integrazione, riportato in Appendice 1.

© 2008 Nutrimenti srl

Prima edizione febbraio 2008

Settima edizione ottobre 2019

www.nutrimenti.net

via Marco Aurelio, 44 – 00184 Roma

Art director: Ada Carpi

ISBN: 978-88-6594-718-0

2. Motori endotermici

Funzionamento dei sistemi di propulsione a motore endotermico. Irregolarità e piccole avarie che possono verificarsi durante il loro funzionamento e modo di rimediare. Calcolo dell'autonomia in relazione alla potenza del motore e alla quantità residua di carburante.

3. Sicurezza della navigazione

Norme di sicurezza, con particolare riferimento alle dotazioni di sicurezza e ai mezzi di salvataggio in relazione alla navigazione effettivamente svolta. Tipi di visite e loro periodicità. Provvedimenti da adottare in caso di sinistro marittimo (incendio, collisione, falla, incaglio, uomo in mare). Provvedimenti da adottare per la salvezza delle persone a bordo in caso di sinistro e di abbandono dell'unità. Precauzioni da adottare in caso di navigazione con tempo cattivo. Assistenza e soccorso: segnali di salvataggio e loro significato. Corretto uso degli apparati radio di bordo. Comunicazioni radiotelefoniche e relative procedure, con particolare riguardo all'assistenza e al soccorso.

Integrazione

Prevenzione degli incendi e delle esplosioni, e conoscenza dei sistemi antincendio. Cassetta medicinali di pronto soccorso.

4. Manovre

Ormeggio, disormeggio, ancoraggio.

5. Colreg e segnalamento marittimo

Regolamento per evitare gli abbordi in mare, segnalamento marittimo e norme di circolazione in acque interne. Precauzioni in prossimità della costa o di specchi acquei dove si svolgono altre attività nautiche (nuoto, sci nautico, pesca subacquea ecc.). Elenco dei fari e dei segnali da nebbia.

6. Meteorologia

Elementi di meteorologia. Strumenti meteorologici e loro impiego. Bollettini meteorologici per la navigazione marittima. Previsione meteorologiche locali.

Integrazione

Atmosfera: pressione, temperatura, umidità. Venti, correnti, maree. Lettura della carta del tempo.

7. Navigazione

Coordinate geografiche. Carte nautiche Proiezione di Mercatore. Orientamento e rosa dei venti. Bussole magnetiche. Elementi di navigazione stimata: spazio, tempo e velocità. Elementi di navigazione costiera. Concetto di luogo di posizione. Prora e rotta: effetto del vento e della corrente sul moto della nave (deriva e scarroccio). Solcometri e scandagli. Pubblicazioni nautiche. Portolano.

Integrazione

Elementi di magnetismo terrestre e di bordo; declinazione e deviazione; correzione e conversione prora e rilevamenti. Bussole magnetiche: compensazione e tabella delle deviazioni residue. Navigazione stimata: spazio, tempo e velocità. Navigazione costiera: luoghi di posizione, loro tracciamento e calcolo. Prora e rotta: effetto del vento e della corrente sul moto della nave (deriva e scarroccio); elementi di cinematica navale; risoluzione grafica dei relativi problemi. Concetto di ortodromia e lossodromia. Sistemi di navigazione satellitare, GPS e cartografia elettronica. Fusi orari; ora locale.

8. Normativa diportistica e ambientale.

Leggi e regolamenti che disciplinano la navigazione da diporto. Codice della navigazione. Codice della nautica da diporto. Regolamento di attuazione del codice della nautica da diporto e altre fonti normative applicabili alla nautica da diporto, con particolare riferimento a:

- a) poteri, doveri e responsabilità del comandante;
- b) attribuzioni dell'Autorità Marittima e della navigazione interna;
- c) ordinanze delle Autorità Marittime locali;
- d) documenti da tenere a bordo delle unità da diporto;
- e) disciplina dell'uso commerciale delle unità da diporto;
- f) disciplina delle attività balneari, dello sci nautico, della pesca sportiva e subacquea;
- g) norme di protezione dell'ambiente marino e sulle aree marittime protette.

Integrazione

Disciplina dell'uso commerciale delle unità da diporto; Integrazione.

Prova pratica

La prova pratica può essere effettuata in mare, nei laghi o, per l'abilitazione a motore, nei fiumi. Durante la prova pratica il candidato deve dimostrare di saper condurre l'unità alle diverse andature, effettuando con prontezza d'azione e capacità le manovre necessarie, l'ormeggio e il disormeggio dell'unità, il recupero dell'uomo in mare, i preparativi per fronteggiare il cattivo tempo e l'impiego delle dotazioni di sicurezza, dei mezzi antincendio e di salvataggio. Per l'abilitazione senza limiti la prova è effettuata solo in mare.

Attenzione: coloro che devono effettuare solo l'esame di **integrazione** non devono essere sottoposti alla prova pratica a meno che s'intenda integrare l'abilitazione entro le 12 miglia a motore con l'abilitazione senza limiti a vela e motore. L'eventuale esame di teoria della vela è svolto nel corso della prova pratica.

Indice

Lezione 1	Variazione magnetica	39
Riferimenti geografici fondamentali – Coordinate geografiche – Distanza e velocità	Prora magnetica e prora bussola	39
Sfera terrestre e suoi riferimenti	15	
Coordinate geografiche: latitudine e longitudine	17	
Unità di misura della distanza e della velocità	21	
Relazione velocità, spazio, tempo	23	
Le coordinate sulla carta nautica: uso del compasso	23	
Lezione 2	Lezione 3	
Orientamento – Rotta, prora e rilevamenti – Uso squadrette nautiche – Bussole	La carta nautica – Proiezione di Mercatore – Simbologia	
Orientamento: principi	28	
Rosa azimutale e quadranti	29	
Direzioni dell'orizzonte: rotta, prora e rilevamento	29	
Misura degli angoli e uso delle squadrette nautiche	32	
Campo magnetico terrestre – Declinazione magnetica	34	
Campo magnetico di bordo – Deviazione magnetica	37	
	Lezione 4	
	Navigazione stimata	
	La navigazione stimata	55
	Precisione del punto stimato	61
	Punto nave stimato: zona di incertezza	63
	Pianificazione della rotta	64
	Lezione 5	
	Navigazione costiera: luoghi di posizione	
	La navigazione costiera: il punto nave rilevato	65
	Luoghi di posizione di uguale azimut o uguale Rilevamento vero	65
	Il grafometro – Rilevamenti polari	68

Luoghi di posizione di uguale differenza di azimut	68
Allineamento	71
Luoghi di posizione di uguale distanza	72
Luoghi di posizione di uguale profondità	73
Luoghi di posizione isolati: guida e sicurezza	74

Lezione 6	
Pubblicazioni nautiche e segnalamenti marittimi	
Pubblicazioni nautiche nazionali	78
Segnalamento marittimo	84

Lezione 7	
Teoria della nave: elementi costruttivi dello scafo – Elica e timone, effetti – Elementi di stabilità	
Elementi costruttivi dello scafo	95
Organi direzionali e propulsivi	98
Elica	99
Effetti combinati elica-timone	102
Timone inclinato a dritta	104
Timone inclinato a sinistra	104
Elica di prora (Bow thruster)	105
Motori fuoribordo e gruppo poppiere	105
Elementi di stabilità	105
Movimento dello scafo e stabilità	106
Trim e Flaps	108
Forma dello scafo – Considerazioni	108

Lezione 8	
Motori e autonomia	
Motori	110
Linea d'asse	121
Consumi e autonomia di navigazione	121

Lezione 9	
Regolamento di sicurezza – Tipi di visite – Ricerca e soccorso – Precauzioni in caso di cattivo tempo	
Dotazioni di sicurezza	125
Eventi straordinari	132
Uomo a mare	134
Navigazione con cattivo tempo	143
Governo dell'imbarcazione in caso di navigazione con cattivo tempo	144

Lezione 10	
Abbordi in mare – Fanali di navigazione – Segnali acustici e luminosi – Navigazione fluviale	
Generalità	147
Riconoscimento diurno e notturno	147
Fanali di navigazione	149
Fanali e segnali diurni speciali	151
Manovre per evitare gli abbordi	154
Rischio di abbordaggio – Rotta di collisione	154
Rischio di abbordaggio – Responsabilità tra navi	157
Navigazione in acque ristrette	159
Segnali acustici e luminosi di manovra	161

Lezione 11	
Manovre e ancoraggi	
Manovra di ormeggio	169
Ancoraggio	175

Lezione 12	
Meteorologia nautica	
Meteorologia nautica: generalità	179
Temperatura	179

Umidità	180	Appendice 1	
Venti sinottici	182	Teoria della vela	
Servizi meteo radiomarittimi italiani	183	Come eseguire le manovre principali	218
Moto ondoso	185		
Lezione 13			
Normativa		Metodo di esame, esercizi e questionario	
Unità da diporto	188	Esercizi	224
Abilitazione, patente e documenti di bordo	191	Regolamentazione dell'esame	225
Navigazione marittima e sicurezza	195	Esercizi di carteggio e risposte	231
Segnalazione diurna	197	Esercizi ministeriali, suddivisi per settore	244
Segnalazione notturna	197	Aggiornamento della declinazione magnetica	266
Doveri e attribuzioni del comandante	201	Conversione e correzione di prora e rilevamenti	268
Eventi straordinari, sinistri marittimi	204	Bibliografia	271

Credo che l'umiltà sia una qualità fondamentale soprattutto quando si parla di mare. Sento però di poter rivolgere alcuni semplici consigli a tutti coloro che si accingono a prepararsi su questo manuale per poi affrontare gli esami per il conseguimento della patente nautica.

- Calma e razionalità sono fondamentali: inutile essere preparati per perdersi al cospetto della commissione esaminatrice.
- Capire bene le domande poste: ricordarsi che talvolta le risposte sono meno complicate di quanto si creda.
- Nella soluzione dei quiz, leggere attentamente il quesito posto, le tre risposte associate e successivamente smarcare la risposta ritenuta corretta.
- Leggere sempre con grande attenzione le caratteristiche della carta nautica sulla quale si deve lavorare.
- Leggere e interpretare correttamente il testo in caso di esame scritto: è meglio perdere un minuto in più che partire a testa bassa nella direzione sbagliata.
- Carteggiare con metodo e attenzione.
- Durante la prova pratica valutare con calma la situazione e dare ordini pertinenti, precisi, che devono essere trasmessi con voce chiara e forte: dimostrate di avere 'in pugno' la situazione!

Colgo qui l'occasione per ringraziare Franco Guerrieri, indimenticato presidente dell'associazione Granlasco e appassionato velista, che mi ha dato la possibilità di maturare questa esperienza e per i buoni consigli, che sono stati utili nella stesura della parte di teoria della vela. Ringrazio altresì Piero Spadoni della Granlasco, per la collaborazione dimostrata nella soluzione degli esercizi ministeriali.

In qualche parte del testo è riportato il termine "nave" che ha senso generale, comprendente anche le unità da diporto.

Buon vento a tutti!

Che cos'è la navigazione? È l'arte di condurre in sicurezza una nave da un punto (partenza) a un altro (arrivo), entrambi giacenti sulla superficie del mare.

Il navigante, pertanto, deve risolvere due problemi fondamentali:

Scelta del percorso più idoneo per andare dal punto di partenza a quello di arrivo

Soluzione di natura geometrica per determinare il "cammino" tra il punto di partenza e di arrivo, da risolvere prima di affrontare la navigazione.

Condotta in sicurezza dell'imbarcazione sul percorso prescelto

Problema da risolvere durante la navigazione, mediante l'esecuzione di opportune misure per conoscere la posizione raggiunta in un certo istante. L'imbarcazione durante il suo movimento non seguirà esattamente la direzione prescelta, a causa dell'azione degli elementi meteo marini (vento, moto ondoso e correnti) che tendono a modificarne la traiettoria. La conoscenza della posizione raggiunta consente di valutare il percorso fatto e di mettere in atto le eventuali azioni correttive per arrivare a destinazione.

La posizione raggiunta può essere conosciuta mediante l'impiego di vari tipi di navigazione:

Navigazione stimata

Determinazione della posizione in funzione della conoscenza degli elementi del moto e della loro variazione nel tempo (direzione e velocità). Questo tipo di navigazione è fondamentale ancorché di difficile realizzazione pratica, data l'impossibilità sia di conoscere con esattezza gli elementi del moto sia di apprezzare correttamente l'influenza degli elementi meteo marini sul percorso dell'imbarcazione.

Navigazione costiera

Determinazione della posizione in base a punti fissi (cospicui) della costa mediante l'esecuzione di determinate misure strumentali.

Navigazione astronomica

È il sistema di navigazione di altura più antico, che consente la determinazione del punto nave mediante l'osservazione degli astri e l'esecuzione di opportuni calcoli. Nonostante i moderni sistemi elettronici, la navigazione astronomica è di valido impiego ancora oggi.

Navigazione elettronica

Determinazione della posizione lontano dalla costa e in qualsiasi condizione di visibilità mediante l'uso di particolari strumenti elettronici: Radar e navigatore satellitare.

La navigazione stimata e costiera, oggetto del nostro studio, prevedono la soluzione analitica e grafica. Noi tratteremo la soluzione grafica effettuata sulle carte nautiche, cioè rappresentazioni "in piccolo" della superficie terrestre, che mettono in risalto tutte le particolarità della costa e del mare vicino a essa. Sulle carte nautiche è semplice effettuare la misura di coordinate geografiche e della distanza, il tracciamento delle rotte e dei rilevamenti.

CORSO BASE

- LEZIONE 1** Riferimenti grafici fondamentali – Coordinate geografiche e loro misura – Unità di misura della distanza e della velocità: miglio nautico e nodo
- LEZIONE 2** Orientamento – Rotta, prora e rilevamenti – Uso squadrette nautiche – Bussole
- LEZIONE 3** Carte nautiche – Proiezione di Mercatore – Simbologia
- LEZIONE 4** Navigazione stimata: deriva e scarroccio – Solcometri e scandagli
- LEZIONE 5** Navigazione costiera: luoghi di posizione
- LEZIONE 6** Pubblicazioni nautiche – Portolani – Elenco dei fari, fanali e segnali da nebbia
- LEZIONE 7** Teoria della nave – Elementi costruttivi dello scafo – Elica e timone – Elementi di stabilità
- LEZIONE 8** Motori a scoppio e Diesel – Inconvenienti e rimedi – Calcolo autonomia
- LEZIONE 9** Regolamento di sicurezza e dotazioni – Tipi di visite e periodicità – Sinistri marittimi – Ricerca e soccorso: segnali di salvataggio – Precauzioni in caso di cattivo tempo
- LEZIONE 10** Abbordi e fanali di navigazione – Navigazione fluviale
- LEZIONE 11** Manovre e ancoraggio
- LEZIONE 12** Meteorologia – Bollettini meteo – Strumenti di misura e loro uso
- LEZIONE 13** Normativa – Leggi e regolamenti – Comandante: obblighi, poteri e doveri – Attribuzioni della autorità marittima e della navigazione interna – Ordinanze – Documenti di bordo – Precauzioni in prossimità della costa – Sci nautico

Lezione 1

Riferimenti geografici fondamentali –
Coordinate geografiche –
Distanza e velocità

Sfera terrestre e suoi riferimenti

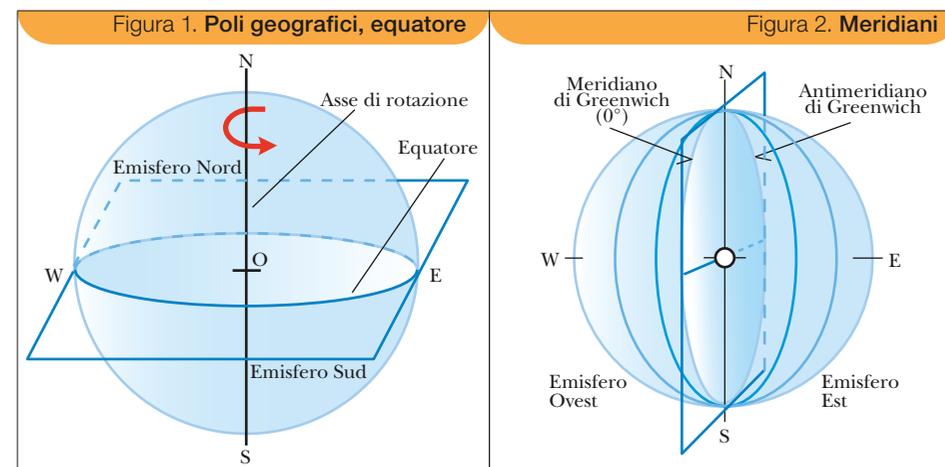
La Terra non ha una forma esattamente sferica, ma è leggermente schiacciata ai poli. Tale forma è denominata **ellissoide di rotazione**. Nello studio dei problemi della navigazione la Terra può però essere considerata sferica senza commettere errori apprezzabili.

Sulla sfera terrestre vengono immaginati dei riferimenti convenzionali: **poli geografici, equatore, meridiani e paralleli**.

Poli geografici

La Terra ruota su sé stessa intorno all'asse terrestre.

I punti d'incontro tra l'asse terrestre e la superficie terrestre sono i poli geografici o terrestri (figura 1).



Il **polo Nord** (N) è quello da cui un osservatore vede ruotare la Terra in senso antiorario.

Il **polo Sud** (S) è quello opposto.

Equatore

L'equatore (figura 1) è il circolo massimo il cui piano, passante per il centro (O) della Terra, è perpendicolare all'asse terrestre.

L'equatore divide la Terra in due emisferi:

- **emisfero Nord o Boreale**, quello che contiene il polo Nord;
- **emisfero Sud o Australe**, quello che contiene il polo Sud.

L'equatore è il **riferimento fondamentale per il computo delle latitudini**.

Meridiani

I meridiani (figura 2) sono gli infiniti semicircoli massimi ottenuti tagliando la superficie della Terra con i piani passanti per l'asse di rotazione.

Il **meridiano superiore** è la semicirconferenza che contiene l'osservatore.

Il **meridiano inferiore**, o antimeridiano, è la semicirconferenza opposta (figura 3).

In particolare ha una notevole importanza il meridiano passante per l'osservatorio di Greenwich (presso Londra) che viene detto appunto **meridiano di Greenwich, primo meridiano o meridiano zero**.

Come vedremo, il meridiano di Greenwich è il **riferimento fondamentale per il computo delle longitudini**.

Il meridiano di Greenwich, assieme al suo antimeridiano, è il circolo massimo sul cui piano giace l'asse terrestre, ed è perpendicolare al piano dell'equatore. Divide la Terra in:

- **emisfero Est**, quello che contiene il cardinale est;
- **emisfero Ovest**, quello che contiene il cardinale ovest.

L'**antimeridiano di GW** (d'ora in poi indicheremo Greenwich con questa abbreviazione) è assunto convenzionalmente come **linea del cambiamento della data**.

Paralleli

I cerchi paralleli all'equatore si chiamano **paralleli** (figura 4).

I paralleli sono i **cerchi minori** ottenuti tagliando la superficie terrestre con piani perpendicolari all'asse terrestre. La loro lunghezza è minore di quella dell'equatore e diventa sempre più piccola fino a diventare un punto ai poli.

Reticolo geografico

I meridiani e i paralleli nel loro insieme costituiscono il reticolo geografico. Essi sono teoricamente infiniti, ma convenzionalmente si considerano solo quelli intervallati di grado in grado:

Figura 3. Meridiano superiore e inferiore

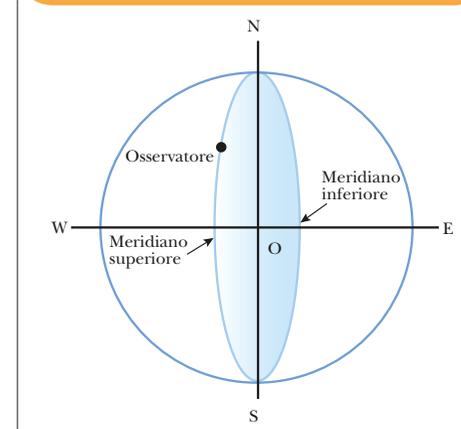
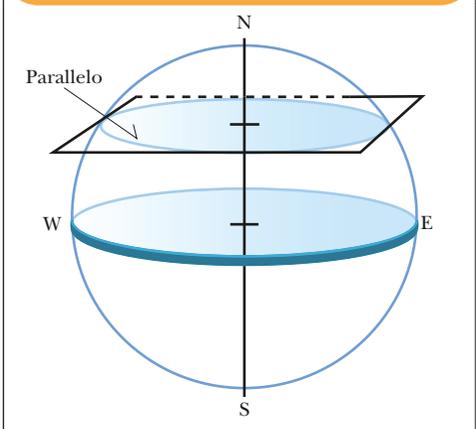


Figura 4. Paralleli



- **180 paralleli** che, partendo dall'equatore, sono distribuiti 90 nell'emisfero Nord e 90 nell'emisfero Sud;
- **360 meridiani** che, partendo dal meridiano di GW, sono distribuiti 180 nell'emisfero Est e 180 nell'emisfero Ovest.

Coordinate geografiche: latitudine e longitudine

I riferimenti fondamentali sono, come già noto, l'equatore e il meridiano di GW. Le **coordinate** di un punto P sulla Terra sono:

- la **latitudine**, che si indica con la lettera greca φ (fi) o più semplicemente con **Lat**;
- la **longitudine**, che si indica con la lettera greca λ (lambda) o con **Long**.

Definizioni

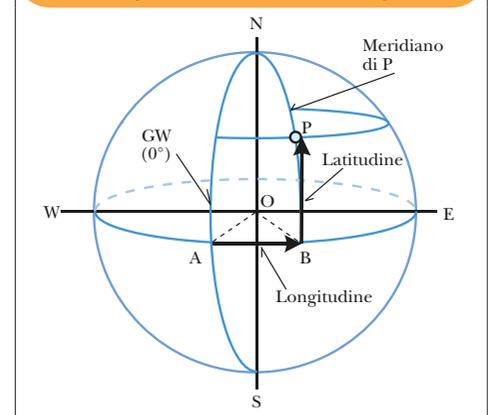
- La latitudine è l'**arco di meridiano compreso tra l'equatore e il parallelo che passa per il punto considerato P**: distanza angolare BP, come mostrato nella figura 5. Spostandosi verso est o verso ovest la latitudine non cambia.

- La longitudine è l'**arco di equatore compreso tra il meridiano di GW e il meridiano che passa per il punto P**: arco AB, come mostrato nella figura 5. Spostandosi verso nord o sud la longitudine rimane costante.

Particolarità

- Sia la latitudine sia la longitudine si esprimono in **gradi sessagesimali, primi e secondi**.
- La latitudine si computa a partire

Figura 5. Latitudine e longitudine

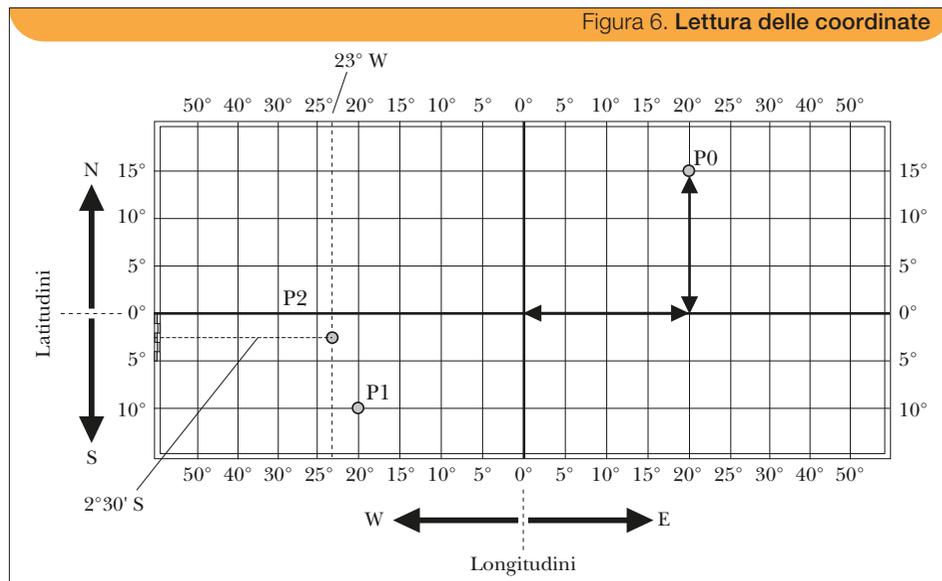


dall'equatore, da 0° a 90° verso nord e verso sud. È quindi necessario che la latitudine venga nominata nord (N) o sud (S) a seconda dell'emisfero, settentrionale o meridionale, in cui si trova l'ipotetico punto P. Tutti i punti che si trovano sull'equatore hanno latitudine 0° . I punti ubicati sui due poli hanno rispettivamente 90° N e 90° S.

- La longitudine si computa dal meridiano di Gw, da 0° a 180° verso est o verso ovest. Essa è est (E) o ovest (W) a seconda che il punto P si trovi nell'emisfero orientale o in quello occidentale. Tutti i punti che si trovano sul meridiano di GW hanno longitudine 0° .
- Alle latitudini nord e alle longitudini est si attribuisce il segno +, ovvero sono **positive**.
- Alle latitudini sud e alle longitudini ovest si attribuisce il segno -, ovvero sono **negative**.

Letture di coordinate sulla carta nautica

La carta nautica è una rappresentazione piana e "in piccolo", secondo una scala di riduzione, di una parte della superficie terrestre (vedere lezione 3), dove sono riportate informazioni utili al navigante:



Date le coordinate Lat 15° N e Long 20° E si determina il punto P0.

- Le coordinate Lat 10° S e Long 20° W individuano il punto P1.
- Dato il punto P2 si determinano le coordinate Lat $02^\circ 30'$ S e Long 023° W.

- particolarità della costa e del mare vicino a essa, punti cospicui, ecc.;
- **reticolato geografico**: meridiani e paralleli;
- **scala delle latitudini** (che serve per misurare anche le distanze), riportata su ambedue i lati verticali della carta;

- **scala delle longitudini**, riportata su ambedue i lati orizzontali della carta. La figura 6 mostra la **corrispondenza biunivoca tra punti e coordinate**:
 - date le coordinate è possibile posizionare il punto sulla carta;
 - dato il punto è possibile determinarne le coordinate.

Il sistema sessagesimale: gradi, primi e secondi

È opportuno fare un sintetico richiamo sull'uso del sistema sessagesimale per la misurazione degli angoli (e degli archi).

L'unità di riferimento è il **grado** e i rispettivi sottomultipli sono i **primi** e i **secondi**. Essi sono così definiti:

- il grado è la trecentosessantesima parte di un angolo giro. È indicato con il simbolo: $^\circ$;
- il grado è suddiviso in 60 primi, indicati con il simbolo: $'$;
- il primo è suddiviso in 60 secondi, indicati con il simbolo: $''$.

Per esempio: $44^\circ 30' 54''$ si legge 44 gradi, 30 primi e 54 secondi.

Latitudine e longitudine: convenzioni internazionali

I gradi, primi e secondi delle coordinate devono essere indicati, per convenzione internazionale, come segue:

- prima la latitudine e poi la longitudine (Lat $10^\circ 30' 20''$ N e Long $120^\circ 40' 57''$ E), specialmente quando si deve trasmettere via radio la posizione;
- per la latitudine il valore espresso in gradi con una sola cifra, per esempio 9° N, deve essere preceduto da uno zero, per cui il valore di latitudine dell'esempio deve essere così indicato: 09° N;
- per la longitudine le cifre significative potrebbero essere tre, perché detta coordinata può assumere un valore massimo di 180° E o W. Essa pertanto deve essere così indicata: $023^\circ 48' 39''$ E, e non $23^\circ 48' 39''$ E. I due valori sono perfettamente uguali, ma il primo è quello da usare;
- la stessa regola deve essere applicata anche ai primi e ai secondi, che dovranno essere sempre indicati con due cifre, aggiungendo lo zero quando manca una cifra significativa (valori al di sotto di 10). Esempio: Lat $29^\circ 08' 02''$ N e Long $012^\circ 05' 53''$ E.

Grandezze sessagesimali e decimali

I valori della latitudine e della longitudine vengono spesso indicati parte in sessagesimali e parte in decimali.

Per esempio: la latitudine $23^\circ 40' 24''$ N può essere anche indicata con $23^\circ 40'.4$ N, in cui i valori dopo il punto rappresentano i **decimi di primo**. Si legge 23 gradi, 40 primi e 4 decimi di primo.

La notazione decimale è quella più usata perché **le scale delle carte sono generalmente suddivise in gradi, primi e decimi di primo**.

È il caso di ricordare che:

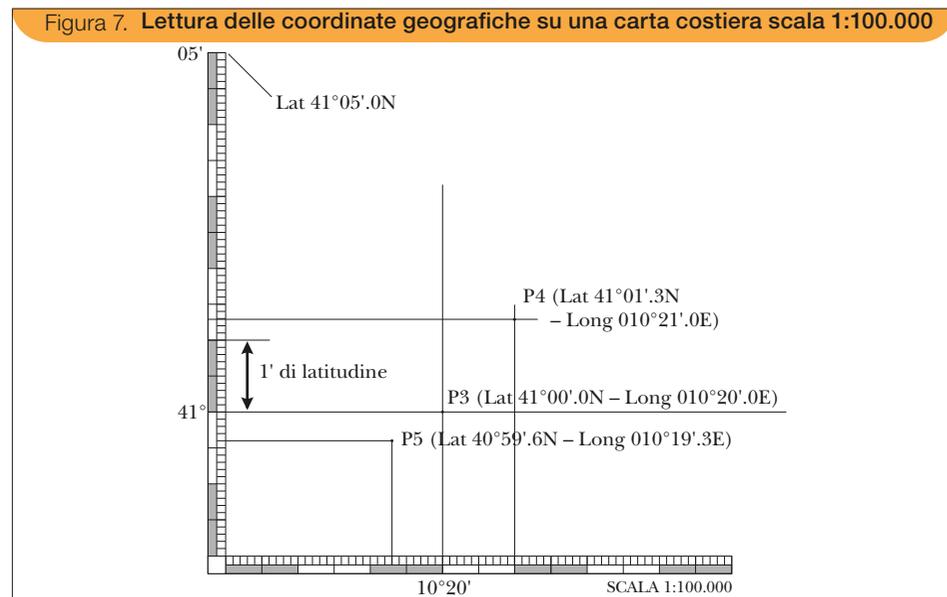
- per passare dai secondi ai decimi si divide per 6;
- per passare dai decimi ai secondi si moltiplica per 6.

Letture delle coordinate

La figura 6 è una rappresentazione semplificata di una carta. In realtà le scale della latitudine e della longitudine consentono di leggere anche i primi e i decimi di primo.

Vediamo qualche esempio di lettura di coordinate.

La figura 7 rappresenta le scale, di latitudine e longitudine, di una **carta costiera** di scala 1:100.000 (uno a centomila).



Innanzitutto è opportuno individuare il 'segmento' che rappresenta la **lunghezza del primo** (di latitudine e di longitudine).

La lunghezza del primo, di latitudine o longitudine, è ottenuta leggendo i numeri contigui riportati sulle scale. Prendiamo come esempio la scala delle latitudini; si potrà procedere nello stesso modo anche per le longitudini.

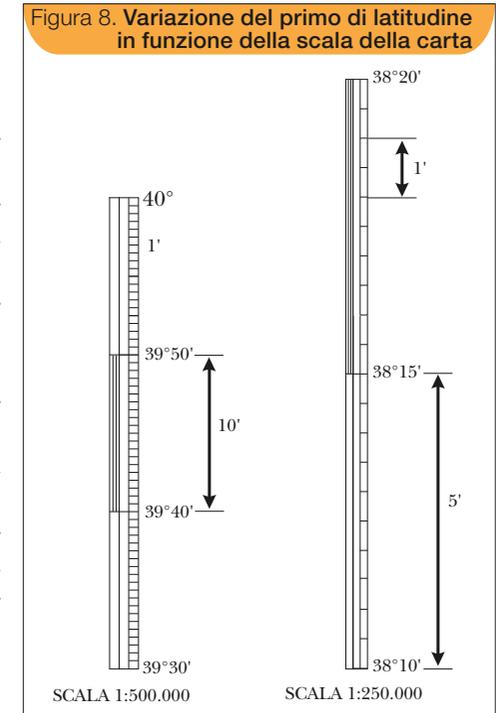
Dalla figura 7 notiamo due valori: 41° e, più in alto, 5'. Ebbene, il primo valore indica la latitudine di 41° 00'.0 N, il secondo il sottomultiplo di 5' (Lat 41° 05'.0). Tra i due valori ci sono cinque primi di differenza. **La lunghezza del primo è facilmente ottenuta individuando i cinque 'segmenti' compresi tra 41° e 41° 05'.0**: la lunghezza di ciascun segmento rappresenta graficamente il primo cercato.

È facile notare che ogni primo è suddiviso in dieci parti, ciascuna delle quali rappresenta un decimo (equivalente a 6 secondi).

Attenzione

Si anticipano alcuni concetti che saranno approfonditi alla lezione 3:

1. Il primo di latitudine non è uguale al primo di longitudine.
2. La lunghezza del primo di latitudine non è costante, ma aumenta all'aumentare della latitudine.
3. La lunghezza del primo di longitudine rimane costante al variare della latitudine.
4. La latitudine di segno N, nell'emisfero Nord, aumenta dal basso verso l'alto della carta. Viceversa nell'emisfero Sud.
5. La longitudine di segno E, nell'emisfero Est, aumenta da sinistra verso destra. Viceversa nell'emisfero Ovest.
6. Ogni primo, sia di latitudine sia di longitudine, è suddiviso in dieci parti.



Variazione del primo di latitudine e longitudine in funzione della scala della carta

La lunghezza del primo (Lat o Long) è strettamente connessa alla scala di riduzione della carta. Più la scala è grande più è lungo il 'segmento' rappresentativo e viceversa.

La figura 8 riporta l'esempio di due tipi di scala.

Unità di misura della distanza e della velocità

Miglio nautico

Il miglio nautico (mg) è l'**unità di misura della distanza in mare**. È rappresentato dalla **lunghezza di un primo di cerchio massimo**, convenzionalmente misurata alla latitudine di 44° dell'ellissoide internazionale, uguale a **1.852 metri** (figura 9).

Lunghezza minima e massima del miglio sull' ellissoide terrestre, in funzione della latitudine:

Lat 0°, 1mg=1.843 m.

Lat 90°, 1mg=1.853 m.