

PUBLICA

**Linguaggi Grafici**  
**MAPPE**

a cura di

Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino

# P V B L I C A

## COMITATO SCIENTIFICO

Marcello Balbo  
Dino Borri  
Paolo Ceccarelli  
Arnaldo Cecchini  
Enrico Cicalò  
Enrico Corti  
Nicola Di Battista  
Carolina Di Biase  
Michele Di Sivo  
Domenico D'Orsogna  
Maria Linda Falcidieno  
Francesca Fatta  
Paolo Giandebiaggi  
Elisabetta Gola  
Riccardo Gulli  
Emiliano Ilardi  
Francesco Indovina  
Elena Ippoliti  
Giuseppe Las Casas  
Mario Losasso  
Giovanni Maciocco  
Vincenzo Melluso  
Benedetto Meloni  
Domenico Moccia  
Giulio Mondini  
Renato Morganti  
Stefano Moroni  
Stefano Musso  
Zaida Muxi  
Oriol Nel.lo  
João Nunes  
Gian Giacomo Ortu  
Giorgio Peghin  
Rossella Salerno  
Antonello Sanna  
Enzo Scandurra  
Silvano Tagliagambe

## **Linguaggi Grafici**

La serie Linguaggi Grafici propone l'esplorazione dei diversi ambiti delle Scienze Grafiche e l'approfondimento di campi specifici capaci di far emergere nuove prospettive di ricerca. La serie indaga le molteplici declinazioni delle forme di rappresentazione grafica e di comunicazione visiva, proponendo una riflessione collettiva, aperta, interdisciplinare e trasversale capace di stimolare nuovi sguardi e nuovi filoni di indagine. Ciascun volume della serie è identificato da un lemma, che definisce al contempo una categoria di artefatti visivi e un campo di indagine, che si configura come chiave interpretativa per la raccolta di contributi provenienti da ambiti culturali, disciplinari e metodologici differenti, che tuttavia riconoscono nei linguaggi grafici un territorio di azione e di ricerca comune.

### COMITATO EDITORIALE

Enrico Cicalò  
Valeria Menchetelli  
Marta Pileri  
Andrea Ruggieri  
Francesca Savini  
Ilaria Trizio  
Michele Valentino

PUBLICA

**Linguaggi Grafici**  
**MAPPE**

a cura di

Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino

Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino (a cura di)

*Linguaggi Grafici. MAPPE*

© PUBLICA, Alghero, 2021

ISBN 978 88 99586 20 1

Pubblicazione Dicembre 2021

PUBLICA

Dipartimento di Architettura, Urbanistica e Design

Università degli Studi di Sassari

[WWW.PUBLICAPRESS.IT](http://WWW.PUBLICAPRESS.IT)



# INDICE

- 16 **I linguaggi grafici delle mappe:  
ragioni, funzioni, evoluzioni e definizioni**  
Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino
- 34 **I linguaggi grafici delle mappe:  
temi, sguardi ed esperienze**  
Enrico Cicalò, Valeria Menchetelli, Michele Valentino

## SGUARDI

- 58 **Mappare flussi e spazi. Immagini dinamiche e mappe digitali**  
Rossella Salerno
- 78 **Rappresentazione e nuove epistemologie:  
tra mappe e *visual thinking***  
Francesco Bergamo
- 102 **Fuori schema. Spunti di indagine sulle ‘rappresentazioni  
non proiettive’ suggeriti da una mappa di Saul Steinberg**  
Edoardo Dotto

## GEOMETRIE

- 124 **Venetie MD di Jacopo de' Barbari: una mappa tra arte e scienza**  
Rachele Angela Bernardello, Cosimo Monteleone, Federico Panarotto
- 148 **La rappresentazione della città ideale: mappa artistica?**  
Maria Linda Falcidieno, Maria Elisabetta Ruggiero

- 164 **Il cerchio, il triangolo, il quadrato:  
le mappe delle città di Dio**  
Salvatore Santuccio
- 182 **Mappe urbane: fra mitologia, simbolo e geometria.  
Il disegno della città ideale di Venturino Ventura**  
Lorenzo Tarquini, Ivan Valcerca
- 200 **Cartografie marziane: breve storia delle mappe  
di un pianeta immaginario**  
Alessandro Luigini
- 230 **Geografie celesti e mappature terrestri:  
arte e geometria per descrivere l'universo**  
Isabella Friso, Gabriella Liva

## **ROTTTE**

- 258 **Portolani e mappe nautiche,  
nozioni grafiche sull'arte del navigare**  
**Caterina Palestini**
- 286 **Le carte nautiche medievali.  
Strumenti per la navigazione e narrazioni visive**  
Manuela Piscitelli
- 310 **Il limite della terra, geografia e valore posizionale  
dell'architettura costiera**  
Nicola La Vitola
- 326 **Il Mediterraneo:  
reti costiere materialmente immateriali**  
Sonia Mollica

## **CONFINI**

- 350 **Segni, simboli, icone per riprodurre l'aspetto  
del territorio transumante**  
Pasquale Tunzi

**ROTTE**



# **Portolani e mappe nautiche, nozioni grafiche sull'arte del navigare**

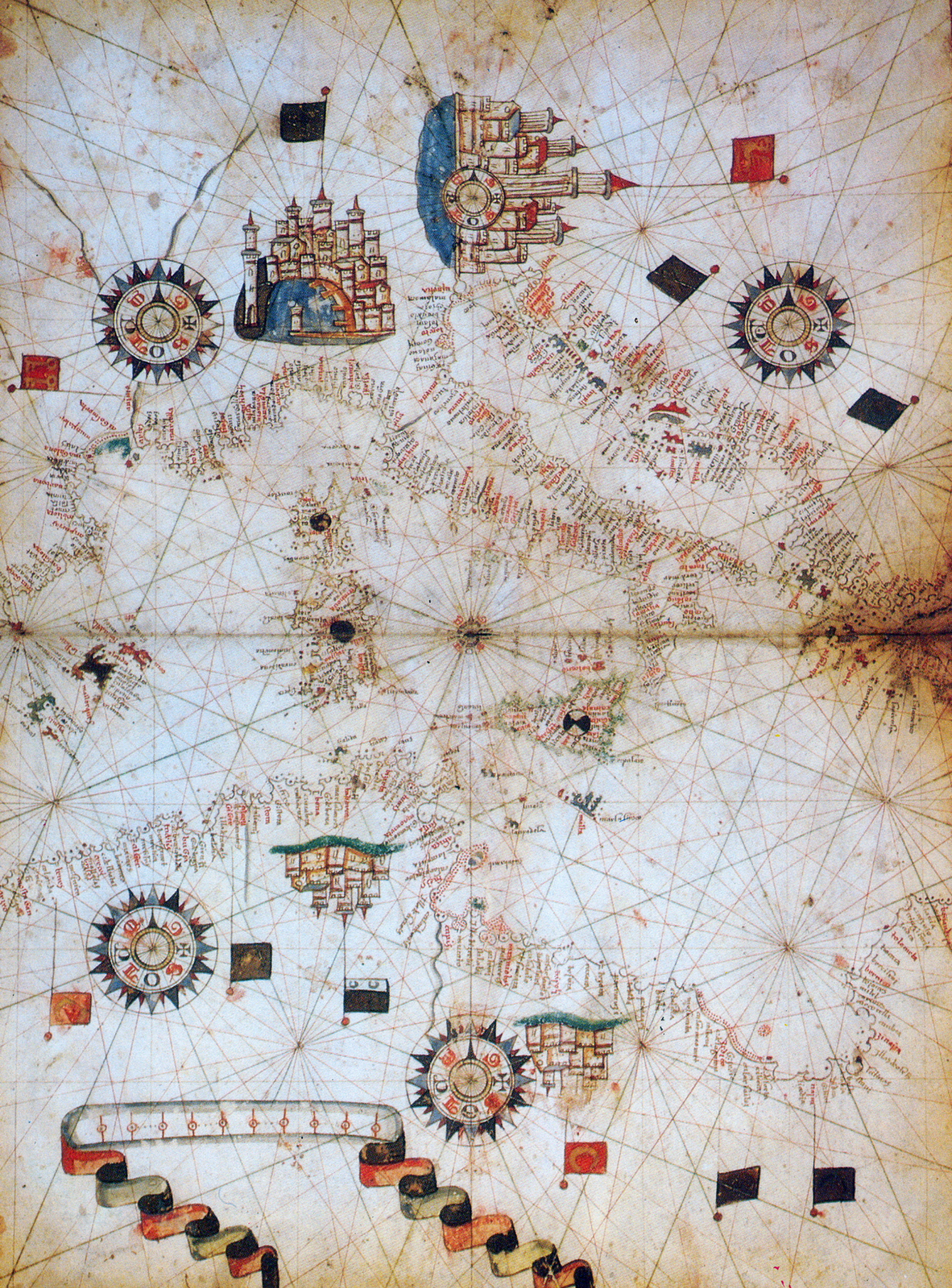
## **Pilot Books and Nautical Maps, Graphic Notions on the Art of Sailing**

**Caterina Palestini**

Università degli Studi "G. d'Annunzio" Chieti-Pescara

Dipartimento di Architettura

palestini@unich.it



mappe nautiche  
portolani  
cartografia  
navigazione  
*Google Maps*

nautical maps  
pilot books  
cartography  
navigation  
*Google Maps*

Le mappe nautiche costituiscono uno strumento indispensabile per la navigazione, la loro evoluzione riferisce le esperienze maturate nel corso dei secoli, le conoscenze tecnico-scientifiche che hanno condotto alla trasposizione grafica delle nozioni utili ai naviganti, dai primi portolani all'attuale cartografia on-line.

Descrivere le caratteristiche delle coste, le connotazioni idrografiche dei litorali con i relativi fondali, i ripari dei porti riferendone i tracciati e le distanze geografiche è stata una necessità avvertita da tempi remoti, quando il passaggio dalla navigazione a vista effettuata tramite l'osservazione del cielo lascia il posto alle prime rappresentazioni grafiche.

La navigazione, prima dell'introduzione della bussola, avveniva attraverso l'individuazione delle 'rotte stellari' seguendo i tracciati delle due 'Orse', Maggiore e Minore, impiegate per spostarsi nei lunghi tragitti marittimi, scanditi anche dalla misurazione del tempo. Sistemi peraltro mai abbandonati nell'arte del navigare che nonostante i moderni progressi tecnologici e le sofisticate dotazioni di bordo, oggi basate su sistemi satellitari, non rinuncia ai classici carteggi delle effemeridi nautiche o ai dati degli almanacchi che riferiscono i fenomeni astronomici dell'anno ritenuti ancora un ausilio, un'alternativa in caso di avaria degli strumenti o di semplice erudizione e riscontro.

La rapida evoluzione delle mappe nautiche che spesso anticipano quelle della cartografia terrestre, cui contribuiscono con la progressiva scoperta e immissione dei nuovi territori, è legata alla necessità di rispondere a esigenze di carattere pratico. Contrariamente a quanto avveniva per le più empiriche raffigurazioni della terraferma ciò che differenzia le rappresentazioni per i naviganti è la maggiore richiesta di realismo, il riscontro tangibile basato su nozioni tramandate da percorrenze marine che riferivano puntualmente il

Nautical maps are an indispensable tool for navigation. Their evolution refers to the experience gained over the centuries, the technical and scientific knowledge which has led to the graphic transposition of notions useful to mariners, from the first pilot books to the current on-line cartography. Describing the characteristics of the coastline, the hydrographic connotations of the littorals with their depths, the harbour shelters, reporting their routes and geographical distances has been a need felt since ancient times, when the transition from visual navigation carried out through observation of the sky gave way to the first graphic representations. Prior to the introduction of the compass, navigation was based on the identification of 'star routes', following the tracks of the two 'Ursa Major and Minor', which were used to move along long maritime routes with the help of the measurement of time. These systems have never been abandoned in the art of navigation, which, despite modern technological advances and sophisticated on-board equipment, now based on satellite systems, does not give up the classic charts of nautical ephemerides or the data in almanacs reporting the astronomical phenomena of the year, which are still considered an aid, an alternative in the event of instrument failure or simple erudition and verification. The rapid evolution of nautical charts, which often precede land charts, contributing to the progressive discovery and introduction of new territories, is linked to the need to respond to practical requirements. Contrary to the more empirical representations of the mainland, what differentiates the representations for mariners is the greater demand for realism, the tangible evidence based on notions handed down from sea voyages which accurately reported the drawing of

disegno delle coste con i golfi, i porti, gli scogli pericolosi e le secche. Inizialmente erano appunti grafico descrittivi, carte manoscritte realizzate su pergamena accompagnate da commenti narrativi in cui si riferivano notazioni sulle rotte, sulle caratteristiche delle coste e sugli approdi.

Le mappe nautiche elaborate con un linguaggio grafico codificato, adeguato a supportare le insidiose percorrenze marittime, si affinano progressivamente rapportandosi alle tecnologie e ai sistemi navigazione equiparati in differenti popoli e civiltà. L'ampio sviluppo del genere, legato a molteplici finalità: esigenze commerciali, della difesa, delle nuove esplorazioni e circumnavigazioni, definirà l'affinamento tra la cartografia antica e quella rinascimentale. L'innovazione determinante è introdotta dalla proiezione cilindrica isogona, favorevole alla navigazione per la sua proprietà di rappresentare linee in costante angolo di rotta (linee lossodromiche) con segmenti rettilinei. Il metodo proiettivo elaborato da Mercatore nel 1569 segna un passo significativo per la cartografia nautica; infatti, pur non essendo appropriato per la rappresentazione del globo terrestre che richiede una proiezione sinusoidale come lo stesso autore aveva intuito, si presta per la definizione di tracciati nautici. È interessante constatare che *Google Maps* per visualizzare le sue immagini impiega una proiezione Mercatore che, nonostante la distorsione di scala relativa alle linee longitudinali dei meridiani, risulta conveniente in una mappa del mondo interattiva per la possibilità di essere spostata e scalata senza cuciture di giunzione su quadranti locali.

In sintesi, il contributo esaminando alcune delle significative rappresentazioni del passato ripercorre in un itinerario iconografico le nozioni tecniche e i significati contenuti nelle mappe nautiche, rapportandole agli attuali artefatti visivi.

the coastline with gulfs, ports, dangerous rocks and shoals. Initially, they were graphic descriptive notes, handwritten charts made on parchment accompanied by narrative comments in which notations on routes, coastal characteristics and landings were reported.

Nautical maps drawn up with a codified graphic language, suitable to support the insidious maritime routes, were progressively refined in relation to the technologies and navigation systems used in different peoples and civilisations. The wide development of the category is linked to multiple purposes: commercial needs, defence, new explorations and circumnavigations will define the refinement between ancient and Renaissance cartography. The innovation was introduced by the cylindrical isogonal projection, useful for navigation due to its property of representing lines at constant heading angles (rhumb lines) with straight segments. The projective method developed by Mercator in 1569 marks a significant step for nautical cartography. Although it is not appropriate for the representation of the globe, which requires a sinusoidal projection as the author himself had understood and investigated, it is suitable for the definition of nautical routes. It is interesting to note that *Google Maps*, in order to display its images, employs a Mercator projection which, despite the scale distortion relative to the longitudinal lines of the meridians, is convenient in an interactive world map thanks to the possibility of being moved and scaled without junction of local quadrants.

In summary, the contribution examines some of the significant representations of the past and retraces in an iconographic itinerary the technical notions and meanings contained in nautical maps, relating them to current visual artefacts.

## Evoluzione iconografica delle mappe nautiche

I primi appunti grafico descrittivi redatti a supporto della navigazione derivano dalle esperienze maturate nei viaggi per mare, basati su rotte delineate seguendo il disegno degli astri (fig. 1).

La stella polare per secoli ha indirizzato e tutt'ora accompagna lo sguardo dei naviganti nell'emisfero settentrionale, segnalando con buona precisione la posizione del nord puntualmente indicata nei portolani e nella cartografia storica di riferimento.

Le narrazioni contenute nei Periplus (Cordano, 1992), letteralmente circumnavigazioni, forniscono la testimonianza di viaggi marittimi da cui si deducono le descrizioni delle terre costeggiate, degli approdi sicuri, dei porti raggiunti, delle distanze percorse seguendo il cammino delle stelle, in particolare delle costellazioni delle Orse Maggiore e Minore [1].

Questi resoconti di viaggio permettono di comprendere gli antichi sistemi di navigazione e le difficoltà incontrate nelle insidiose percorrenze marine che, in chiave letteraria, si riflettevano anche nei componimenti biblici e omerici [2].

Come emerge dai racconti un cielo coperto determinava una grave incognita per la navigazione in alto mare in quanto non permetteva di seguire il riferimento delle stelle, condizione che poteva aggravarsi a causa delle perturbazioni atmosferiche e dei fenomeni burrascosi, a volte protratti per giorni [3]. Questo tipo di navigazione basato sull'orientamento siderale, limitato ad alcuni periodi dell'anno, viene praticata per tutto il medioevo fino all'introduzione della bussola e degli strumenti basati sul magnetismo che indirizzano le rotte, come la pisside nautica [4]. Carteggi e annotazioni redatti sulla base di traversate precedenti supportavano i rudimentali dispositivi che coadiuvavano i viaggi per mare. I progressi scientifici e tecnologici condurranno alla formulazione di sistemi di riferimento oggettivi, progressivamente tralati nelle mappe, che seguono il percorso evolutivo delle competenze cartografiche producendo rappresentazioni con omologie tra cielo, mare e terra.

Il disegno dei planisferi le 'carte dei cieli' raffiguranti le costellazioni associate a connotazioni bibliche o figurazioni dello zodiaco, riproducono mappe con indicazioni plurime: geografiche, marine e astronomiche. La loro ampia diffusione nel XVI, in concomitanza con le grandi esplorazioni marittime, forniva un apparato documentario utile per la navigazione e per i settori a

**Fig. 1**

Joan Martines, *Portolano Mar Mediterraneo* XVI secolo.

Il centro del Tirreno definisce il punto principale della mappa, l'origine della circonferenza da cui si irradiano le direzioni principali congiunte alle rose dei venti perimetrali e ai luoghi significativi indicati con i nomi o le raffigurazioni delle città, Genova e Venezia in Italia, e bandiere. <<https://trinitycollegeibrarycambridge.wordpress.com/2015/08/14/portolan-chart-of-the-mediterranean/>> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).

**Fig. 2**

Mappa Salterio, *Mappa Mundi*, Londra XIII sec.

<<https://www.bl.uk/collection-items/psalter-world-map> [https://www.pinterest.ch/pin/482025966344399833/?amp\\_client\\_id=CLIENT\\_ID\(&mw\\_eb\\_unauth\\_id=&simplified=true](https://www.pinterest.ch/pin/482025966344399833/?amp_client_id=CLIENT_ID(&mw_eb_unauth_id=&simplified=true)> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).



esso collegati come la topografia e le rappresentazioni basate su nozioni matematiche fondate sulla trigonometria sferica, associate agli strumenti necessari per misurare il tempo e la distanza.

La geografia del cielo con la sua prerogativa di mantenere delle attinenze ricorrenti rispetto al tempo e ai luoghi di osservazione, nella posizione, nella forma, nella distanza e negli angoli degli astri, costituiva un punto di riferimento per scandire il tempo e le stagioni, per orientarsi nei viaggi sulla terraferma e per mare.

### Dalla navigazione a vista alle mappe tolemaiche

L'evoluzione delle mappe si collega al disegno del mondo (fig. 2) anticamente immaginato come un disco piatto [5] costituito dalle terre emerse circondate dai mari e correlato con la volta celeste che le sovrastava.

Le intuizioni sulla sfericità del globo terrestre con posizioni inizialmente controverse troveranno nel tempo attestazioni e conferme scientifiche. Pitagora e i suoi seguaci, nel IV secolo a. C., con motivazioni mistico-matematiche avevano ipotizzato un complesso sistema planetario fatto di sfere in cui la terra occupava una posizione decentrata. Platone nel *Timeo* espone il cosmo come un'entità autosufficiente sferoidale con una forma equiparabile al dodecaedro, riconducibile a superfici regolari governate da rapporti matematici. Motivazioni empiriche si avvicendano a dimostrazioni come quella di Erastotene che, nel III secolo a.C., con buona approssimazione aveva calcolato la lunghezza del meridiano terrestre, consigliando anche un'interessante applicazione cartografica che da una linea di riferimento permetteva di scandire la superficie da rappresentare con linee parallele non equidistanti.

In epoca romana fu Marino da Tiro (120 d.C.) a utilizzare procedimenti matematici nelle proiezioni cartografiche, proponendo l'impiego di misurazioni in gradi per stabilire la latitudine e la longitudine di un luogo. Questi studi furono poi perfezionati da Claudio Tolomeo, matematico Alessandrino vissuto nel II secolo d.C., che con le sue opere stabilisce i fondamenti scientifici della geografia [6] e della cartografia successiva. L'intento di rappresentare i limiti del mondo abitato, l'ecumene *oikoumene*, lo inducono a determinare preliminarmente le coordinate dei luoghi da rappresentare, nonché le dimensioni della terra che suddivide in trecentosessanta gradi di meridiano [7]. La fase successiva

#### Fig. 3

Bernardo Silvano, *Mappamondo tolemaico, 1511* <<https://www.gettyimages.co.uk/detail/news-photo/world-map-with-climate-sections-and-zodiac-signs-news-photo/182135180?adp-popup=true>> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).

#### Fig. 4

Bernardo Silvano, *Mappamondo tolemaico cordiforme circondato da venti, 1511* <<http://www.myoldmaps.com/renaissance-maps-1490-1800/318-bernard-sylvanus-world/318-sylvanus.pdf>> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).





riguarda il trasferimento delle informazioni acquisite in un formato cartografico, la rappresentazione di una superficie sferica in una mappa piana globale. Tolomeo adotta la proiezione conica riportando geometricamente i punti della sfera su un'ipotetica superficie conica con l'asse coincidente con quello terrestre, così facendo però i paralleli determinavano circonferenze concentriche e i meridiani risultavano costituiti da rette convergenti in un unico punto. Questo sistema portava a errori grossolani, aumentando progressivamente la lunghezza dei paralleli che risultavano deformati. L'autore ritiene intollerabile tale inesattezza e propone subito una correzione grafica disegnando i meridiani con archi di circonferenza che vengono proporzionalmente scalati a partire da un meridiano centrale (90° a est delle isole fortunate) mediante un segmento verticale sul quale sono riportate in scala le dimensioni reali (figg. 3, 4).

Per le carte regionali che riproducono una porzione limitata del territorio Tolomeo adotta, invece, una semplice proiezione cilindrica già impiegata da Marino da Tiro, in cui meridiani e paralleli sono rappresentati da una griglia di linee rette che si intersecano tra loro ortogonalmente, tollerabile a suo avviso per le porzioni meno estese della superficie terrestre.

Il trattato di *Geografia* insieme all'*Almagesto*, in cui si dedica alla volta celeste redigendo un catalogo delle stelle note e alla descrizione di strumenti astronomici fornirà, anche grazie all'ampia divulgazione rinascimentale [8], la base per rappresentare con metodi scientifici la cartografia dell'epoca con l'aggiunta delle nuove terre esplorate, rimanendo per secoli un valido modello di riferimento. Le carte tolemaiche tramandate dai geografi bizantini che le inserirono nei manoscritti greci, si diffusero in occidente all'inizio del XV secolo in seguito alla traduzione in latino di *Geografia* che la traslò nei codici latini dando l'avvio alla realizzazione delle prime cartografie a stampa, i cosiddetti *tolomei*.

Una delle tante rappresentazioni derivate dai principi descritti dalla *Cosmographia* tolemaica è la tavola attribuita a Taddeo Crivelli nel 1477 (fig. 5) che costituisce una delle prime riproduzioni a stampa dell'Italia. Il disegno presenta evidenti deformazioni del profilo peninsulare nei tratti della costa ligure, nel golfo di Venezia e della punta dello stivale, nell'area calabro pugliese che appare piegata in direzione est-ovest, tali anomalie derivavano da errori di calcolo imputabili alla necessità di collocare la penisola italiana al centro del Mediterraneo. È interessante

**Fig. 5**  
Taddeo Crivelli,  
*Carta d'Italia*, 1477,  
Interpretazione grafica  
dalla *Geografia* di  
Claudio Tolomeo da  
Almagià, 1929 tav.  
V e Borri, 1999, pp.  
22, 23.



osservare la simbologia adottata nel disegno: i mari sono caratterizzati da una successione di increspature con ombreggiature che conferiscono dinamismo, la terraferma è resa con un tratto continuo nella fascia costiera, velature grigio-verdi si inseriscono a indicare i tratti collinari e montuosi, la grafica dell'edificato adotta un codice tipologico che replica gli agglomerati urbani o gli elementi di spicco come torri e campanili.

Le carte nautiche, diversamente ai mappamondi medioevali, dovevano rispondere alle esigenze pratiche della navigazione, seguirono quindi criteri realistici nelle rappresentazioni che, basandosi su un bagaglio di competenze tramandato da secoli di percorrenze marine, riferivano la conformazione delle coste con gli approdi e i punti di pericolo per la navigazione. Si trattava di carte manoscritte realizzate su pergamena, accompagnate da descrizioni narrative 'portolani' in cui si riferivano notazioni sulle rotte, sulle connotazioni delle coste e dei porti principali.

L'evoluzione della cartografia nautica pone in atto una straordinaria rivoluzione, non solo nella percezione e nella rappresentazione dello spazio geografico, ma nella capacità di trasformare un bagaglio di informazioni empiriche e frammentarie in rappresentazioni sempre più oggettive e corrispondenti alla realtà dei luoghi.

### L'introduzione della bussola

L'uso della bussola introdusse il disegno della rosa dei venti che generò complesse raffigurazioni con linee di rotta poste a formare reticoli di tracciati corrispondenti alla direzione dei venti e dei relativi punti cardinali, nonché delle principali traiettorie di percorrenza. Ne derivava un sistema di navigazione piana che non teneva conto della sfericità della terra con carte stilate per la navigazione a vista, non adatte alla navigazione astronomica (figg. 6a, 6b, 6c).

Il reticolo che si generava dall'intersezione delle semirette, irradiate da una o più rose dei venti, consentiva con l'aiuto del compasso e della scala metrica di individuare la rotta di percorrenza e la lunghezza del tragitto. Le rose dei venti finemente miniate erano a otto, sedici o trentadue punte, e riportavano secondo una gerarchia di colori gli orientamenti principali con il nord generalmente in nero, i mezzi venti in verde e le quarte in rosso.

**Fig. 6a**  
Banet Panades,  
*Portolano Mar Mediterraneo*, 1557  
<[https://it.m.wikipedia.org/wiki/File:Banet\\_Panades\\_Nautical\\_chart\\_Mediterranean\\_1557.jpg](https://it.m.wikipedia.org/wiki/File:Banet_Panades_Nautical_chart_Mediterranean_1557.jpg)> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).

**Fig. 6b**  
Jacopo Maggiolo,  
*Carta Nautica del Mediterraneo*, secolo XVI, seconda metà. Miniatura su pergamena mm 610x 815  
Cl. XLIV a n. 0015, Venezia, Museo Correr.

**Fig. 6c**  
Giorgio Sideri detto Callopo da Candia,  
*Carta nautica del Mediterraneo e delle coste occidentali dell'oceano Atlantico*, secolo XVI. Miniatura su pergamena mm 720x1060  
Cl. XLIV a n. 0006, Venezia, Museo Correr.



Nei confini perimetrali si inserivano i nomi delle località trascritte perpendicolarmente alla costa, dal mare verso l'interno, per le isole al contrario i toponimi erano scritti dall'interno verso la costa in uno spazio generalmente ingrandito rispetto alla realtà. I fondali bassi erano segnalati con una fitta punteggiatura e gli scogli evidenziati con piccole crocette. Cartigli, scala metrica, navi e mostri marini completavano la decorazione delle tavole (Koeman, 1965).

Le vedute e i profili costieri rappresentavano un ulteriore riferimento per l'andamento a vista, aiutavano i naviganti a fissare il punto-nave, attraverso l'identificazione delle coste mediante i loro specifici tratti distintivi (figg. 7, 8). La loro comparsa, legata principalmente a scopi militari, risale al XV secolo [9] e da allora si incrementa attraverso la produzione di raffinate vedute prospettiche delle coste, delle isole con i relativi centri abitati e fortificati, inseriti nel contesto ambientale (Palestini, 2009).

Le carte nautiche elaborate con un linguaggio tecnico connesso con la navigazione erano universalmente comprensibili e vennero impiegate da popoli e civiltà differenti, costituiscono pertanto l'anello di congiunzione tra la cartografia antica e quella rinascimentale che si svilupperà generando una cospicua serie di mappe prodotte per le diverse esigenze.

In una fase ancora legata alle rappresentazioni simboliche medioevali che rispecchiavano una concezione teologica e astratta dell'universo, queste mappe costituiscono un primo straordinario traguardo nella conoscenza e raffigurazione dello spazio geografico per la capacità di trasformare un insieme di informazioni, empiriche e frammentarie, in uno strumento utile rapportato alla realtà fisica e figurativa dei luoghi, preliminarmente i più frequentati come per il Mediterraneo.

Gli aspetti figurativi della cartografia nautica relativi alla navigazione a vista si correlano, in parallelo, con gli atlanti e le carte celesti che mettevano a disposizione riferimenti aggiuntivi per determinare le rotte astronomiche, queste ultime venivano generalmente redatte dagli stessi cartografi che operavano nei centri di produzione europea, ispanico-portoghesi, italiani e olandesi [10].

### L'ausilio dei mappamondi

Le grandi scoperte geografiche [11] incentivarono, inoltre, la costruzione di mappamondi che avevano la prerogativa di

#### Fig. 7

Lucas Janszoon Waghenaer, *Inghilterra* particolari di profili costieri, 1583 da Teerste deel vande Spieghel der zeevaerd, Leiden: Christoffel Plantijn 1584 (Rijksuniversiteit Utrecht) <<https://objects.library.uu.nl/reader/index.php?obj=1874-210220&clan=en#page/97/59/68/975968627713623071013013179717434337.jpg/mode/1up>> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).

#### Fig. 8

Van Keulen, *Mapa dell'Islanda*, Amsterdam 1720. La mappa riporta le indicazioni tipiche dei portolani con le linee di rotta affiancate da alcuni particolari e alzati dei frastagliati profili costieri dei Fiordi. <<https://islandskort.is/en/map/view/867/4928/1>> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).



mostrare tridimensionalmente la struttura del mondo permettendo una lettura diretta dei territori e dei mari collocati nella loro effettiva posizione (figg. 9, 10).

I globi, impiantati su perni assiali capaci di compiere rotazioni (da 0° a 90°) intelaiati e sorretti da strutture lignee, erano suddivisi orizzontalmente in due emisferi tramite circonferenze graduate che consentivano di eseguire valutazioni sulle posizioni del sole in luoghi diversi, sulla durata del giorno, sulla direzione della stella polare, facilmente percepibili senza dover effettuare complessi calcoli trigonometrici. In Italia, il francescano Vincenzo Maria Coronelli (1650-1718), cosmografo della Serenissima fornirà una pregevole produzione di globi, tra i più grandi e raffinati dell'epoca destinati a nobili e sovrani, tra cui Luigi XIV, a cui si aggiungono numerose carte piane, cosmografiche e geografiche, isolari e atlanti di varia natura (figg. 11, 12).

Diverse operazioni potevano essere messe in pratica con l'impiego dei mappamondi come spiegano i loro costruttori nelle istruzioni per l'uso che fornivano semplificazioni utili per la navigazione e per l'interpretazione del moto dei corpi celesti, meccanismi di fondamentali per l'epoca, divenuti superflui con l'introduzione degli strumenti di precisione, in particolare con i recenti dispositivi basati sulla navigazione satellitare, *Global Positioning System*.

Le complessità del trasferimento cartografico dei mappamondi generano inevitabili scelte e compromessi legati alle difficoltà di rappresentare una superficie sferica, come quella terrestre, su una piana come quella di una mappa geografica, sia essa disegnata su un foglio di carta o proiettata sullo schermo di un computer, da ciò derivano le successive mediazioni messe in atto attraverso le proiezioni cartografiche.

### La proiezione di Mercatore

Il procedimento della rappresentazione sulla superficie sferica riconduce al problema proiettivo, affrontato dagli eruditi e dai geografi del passato, tra i quali emerge la figura di Gerhard Kremer (1512-1594) cartografo fiammingo, conosciuto come Gerardo Mercatore, allievo di Gemma Frisius (1508-1555) che si trasferisce a Lovanio dove apre un laboratorio per la fabbricazione di globi, carte e strumenti geometrici, realizzando una produzione cartografica sistematica [12] molto richiesta alla sua epoca che gli

**Fig. 9**

Francesco Roselli, *Mappa del mondo*, 1508. Planisfero ovale <<https://www.cieliparalleli.com/scienza-e-tecnologia/i-misteri-del-planisfero-di-francesco-rosselli-e-la-posizione-del-contenente-antartico.html>> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).

**Fig. 10**

Francesco Roselli, *Mappa universale marina*, 1508. <<https://collections.rmg.co.uk/collections/objects/244434.html>> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).





diede grande notorietà. Fama accresciuta in seguito dal suo metodo proiettivo, compreso pienamente solo nel secolo successivo, che introduce la proiezione cilindrica isogona, favorevole alla navigazione per la sua proprietà di rappresentare linee in costante angolo di rotta (linee lossodromiche) con segmenti rettilinei. Mercatore comprese che si sarebbe potuta tracciare una rotta in maniera rettilinea realizzando una carta costruita con la latitudine crescente, basata cioè sul principio di distanziare i paralleli in base all'aumentare della distanza angolare dall'equatore. La forma della mappa è una distorsione della reale forma della superficie terrestre in cui si dilatano le dimensioni delle aree lontane dall'equatore. Il planisfero in diciotto fogli pubblicato nel 1569 già nel titolo *Nuova ed aumentata descrizione della terra corretta per l'uso della navigazione* dimostra di essere stata concepita principalmente per le finalità delle percorrenze marine (fig. 13). Malgrado non venga esplicitato il metodo di costruzione della mappa, l'autore ha verosimilmente impiegato un procedimento grafico ottenuto riconducendo le linee lossodromiche, precedentemente tracciate sulla superficie sferica, in un reticolo quadrato correggendo lo spazio tra i paralleli affinché tali linee divenissero rette (fig. 14).

Il progresso della proiezione di Mercatore segna un passo significativo della cartografia nautica ed è ancora di uso comune per i navigatori, anche se non appropriata per una rappresentazione dell'intero pianeta che richiede una proiezione sinusoidale.

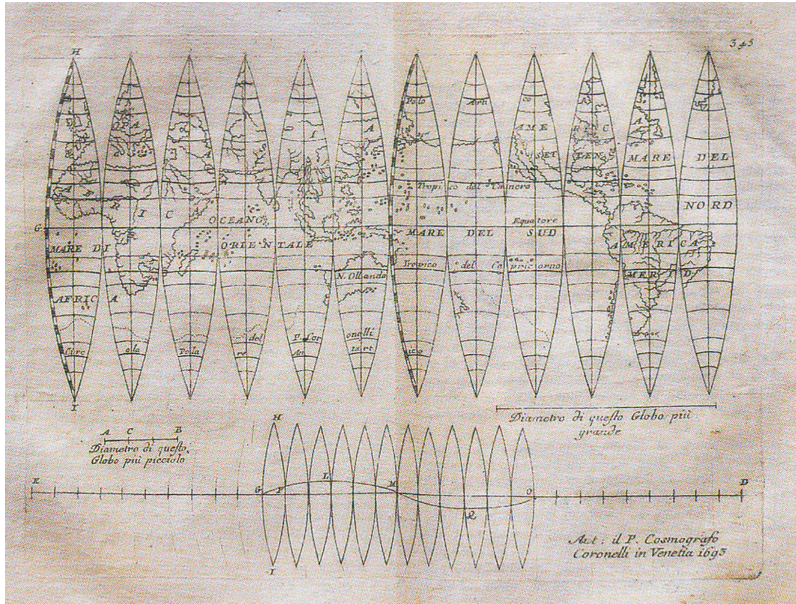
L'attualità della proiezione di Mercatore impiegata anche per le coordinate delle progredite visualizzazioni di *Google Maps*, attraverso una variante semplificata chiamata *Web Mercator* accettata da tutte le piattaforme di mappe online tra cui *OpenStreetMap*, è dovuta alla sua caratteristica di essere 'conforme'. Una proprietà fondamentale per i naviganti che devono calcolare la giusta rotta tra un punto e l'altro della terra, finalità che rende accettabile la difformità di non essere 'equivalente' cioè di generare una deformazione progressiva man mano che ci si allontana dall'Equatore verso i Poli, facendo apparire i territori molto più grandi di quello che sono in realtà. Tra le opzioni 'equivalenti' ci sono la proiezione azimutale di Lambert del XVIII secolo che propone una visuale conica presa dall'alto oppure frontalmente sull'equatore, la proporzione però al contrario di Mercatore, rimane più realistica nei pressi dei Poli o all'equatore sull'Africa, schiacciando i territori verso sud oppure a est e a ovest. Si aggiunge la proiezione di Mollweide resa celebre nel 1857 da J. Babinet che presenta un disegno

**Fig. 11**

Vincenzo Coronelli,  
*Divisione del  
Globo terrestre in  
fusi* da Epitome  
cosmografica, Venezia  
1693. Biblioteca  
Marciana Venezia.  
<<https://www.italyhowto.com/venezia/983-vincenzo-coronelli-1650-1718-l-immagine-del-mondo.html>> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).

**Fig. 12**

Vincenzo Coronelli,  
*Globo terrestre*.  
Biblioteca Marciana  
Venezia.  
<<http://www.oicosriflessioni.it/2018/10/17/32426/>> (ultimo accesso 20 ottobre 2021).



ellittico del planisfero e la proiezione di J. P. Goode del 1923 che combina quella di Mollweide con la sinusoidale rispettando abbastanza bene le proporzioni, ma scomponendo il planisfero in quattro lembi. La più recente, nel 1973, è stata fornita la proiezione da Arno Peters che fornisce una più esatta rappresentazione dei rapporti dimensionali tra le terre emerse, ma presenta lacune che comportano deformazioni sulla longitudine, i profili dei continenti risultano di fatto schiacciati. L'obiettivo di Peters è in realtà dettato da una scelta politica, quella di realizzare una carta capace di restituire la vera dimensione dei paesi del sud del mondo, in modo da sensibilizzare la popolazione sulle disparità economiche e sociali tra il nord più ricco e i paesi del sud sottosviluppati. Per questa sua imparzialità è stata sostenuta dall'ONU che la ha adottata ufficialmente nelle sue comunicazioni (fig. 15).

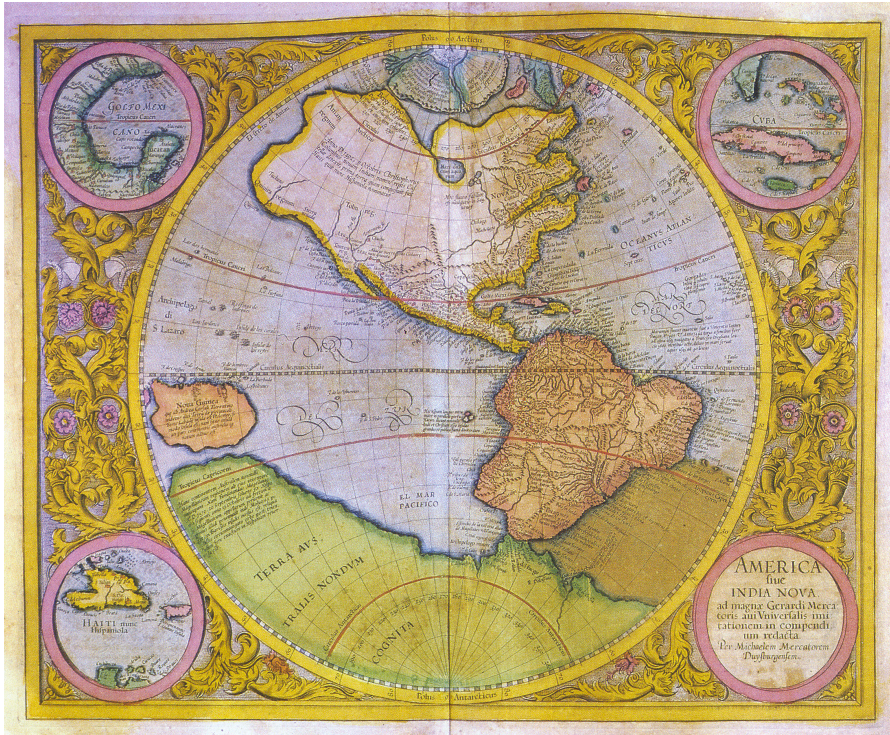
Per compensare le discrasie proiettive due informatici, James Talmage e Damon Maneice, hanno creato un'applicazione *The True Size* che permette di confrontare la vera dimensione di tutti gli Stati del mondo; selezionando uno di essi si attiva il profilo permettendo di trascinarlo e sovrapporlo ad altre terre e continenti (fig. 16). Le dimensioni del Paese trascinato cambieranno a seconda della latitudine a cui viene spostato, per adattarsi alla proiezione mercatoriana, permettendo così il confronto effettivo delle rispettive grandezze. Pur apprezzando l'intento dell'innovativa applicazione e il recente aggiornamento di *Google Maps* che ha sostituito il planisfero con il globo terrestre, eliminando le difformità generate da una terra resa piatta, l'immagine impressa nella memoria collettiva rimane quella del planisfero di Mercatore che risulta essere universalmente accettata e nello specifico la più adeguata alla navigazione.

## Le mappe GPS

Il GPS nautico, in gergo nautico *chartplotter*, introdotto all'inizio degli anni '90 ha trasformato il modo di navigare, costituisce un elemento essenziale per indirizzare in sicurezza le percorrenze marine e, ancora una volta, come nel passato ha anticipato il navigatore stradale. In trent'anni l'evoluzione dal supporto cartaceo a quello digitale si è sviluppato rapidamente e riserva continui aggiornamenti, per l'ininterrotta ricerca rivolta alla diffusione di sofisticate applicazioni dedicata ai viaggi per mare.

**Fig. 13**  
Gerardo Mercatore,  
*Carta delle Americhe*,  
1628.

**Fig. 14**  
Proiezione di  
Mercatore,  
elaborazione grafica  
dell'autore.



Nell'odierna cartografia nautica le innovazioni sono strettamente connesse al digitale, la possibilità di avere a disposizione su dispositivi GPS mappe che associano immagini satellitari, foto aeree dei porti ed esclusive viste 3D che rendono visibili gli ambienti marini, sopra e sotto la linea di galleggiamento, con immagini che mostrano le strutture subacquee e la rappresentazione 3D del fondale e delle isobate.

Differenti visualizzazioni permettono di avere viste prospettiche delle carte nautiche che riportano gli elementi osservandoli dall'alto e come per i portolani di seguire l'andamento costiero visionandolo dal largo. Le elaborazioni cartografiche digitali più avanzate offrono l'opportunità di selezionare il genere di prospettiva e, partendo dalla visione tradizionale 'a volo d'uccello', di ottenere viste tridimensionali. È possibile anche ruotare e ribaltare il proprio punto di vista fino a ottenere una visione che simula un ipotetico navigante che osserva da bordo ciò che lo circonda. Si tratta di prospettive virtuali che aiutano a comprendere l'avvicinamento a un porto, soprattutto se notturno. Si possono anche sovrapporre e confrontare diverse visualizzazioni e mappe che passano dalla visione satellitare a quella tematica, analogamente a quanto avviene con *Google Maps* ugualmente concepita per mappare le immagini reali, per agevolare l'identificazione di riferimenti utili alla navigazione come punti rilevanti, promontori o accessi a rade.

Il GPS è diventato uno strumento insostituibile, le informazioni in esso contenute permettono di calcolare con facilità la rotta e i tempi di percorrenza visualizzando tutto ciò che riguarda la navigazione, ma è buona regola dotarsi anche del supporto cartaceo, conoscere i principi della navigazione tradizionale e avere nozioni di carteggio che in caso di avaria degli strumenti permettono di controllare la rotta.

In tal senso è interessante evidenziare alcuni fondamenti che restano invariati nel tempo costituendo dei punti di riferimento, primo fra tutti l'applicazione di una simbologia tecnica che rende le mappe nautiche utilizzabili da parte di tutti i naviganti indipendentemente dalla nazione di provenienza.

Le carte nautiche prodotte nel mondo hanno elementi comuni o comunque sono facilmente assimilabili gli uni agli altri, l'International Hydrographic Organization assicura la standardizzazione delle rappresentazioni cartografiche. Considerando a titolo di esempio le carte INT prodotte dall'Istituto Idrografico della Marina è possibile osservare l'impiego sistematico di colori uniformati che permettono di evidenziare gli elementi caratterizzanti, per

**Fig. 15**

Carta di Peters  
<<https://asalong.wordpress.com/la-carta-di-peters/>>  
(ultimo accesso 20 ottobre 2021).



distinguere a colpo d'occhio la terraferma dal mare o per definire diverse classi di informazioni (figg. 17, 18).

Il colore con cui vengono rappresentati gli elementi cartografici più importanti è il nero che riporta informazioni relative alle caratteristiche geodetiche della carta (tipo di proiezione, ellissoide di riferimento ecc.), simbologia (in particolare quella relativa a eventuali pericoli come scogli affioranti o relitti), toponimi riportati sul portolano, fondali, linee batometriche, linea di costa, qualità del fondo, quote.

La tinta definita 'terra' (giallo paglierino) viene utilizzata per rappresentare l'estensione delle terre emerse che sono comprese nell'area geografica coperta dalla carta. La tinta definita 'mare' (azzurro chiaro) viene impiegata per delimitare quelle zone in cui il fondale è al di sotto di un valore di sicurezza, stabilito per le diverse carte in ragione della loro scala e dell'area rappresentata. Oltre alla tinta piena, viene evidenziata con un bordino l'isobata limite di quella che viene definita come 'zona di sicurezza'.

Oltre ai colori è di fondamentale importanza l'uso dei simboli, che vengono adoperati per rappresentare molti particolari sia naturali come gli scogli affioranti che artificiali come le boe, di piccolissime dimensioni rispetto alla scala della carta, ma di fondamentale importanza per il navigante.

Altri elementi presenti in una carta Nautica che permangono in continuità con il passato sono il titolo, la località, lo stemma che nello specifico permette di individuare il produttore della carta e l'identificazione della serie internazionale. Viene anche specificato il sistema proiettivo che indica il tipo di proiezione cartografica utilizzata, che come già esposto generalmente è quello di Mercatore. Le tavole risultano inquadrare da cornici graduate e riferiscono il rapporto di scala e il disegno della scala grafica, segnalata in rosso, che serve a misurare e a riportare sulla carta distanze in metri mediante l'uso del compasso. Ci sono poi riferimenti per le quote altimetriche, relative alle terre emerse e ai fondali che hanno segni diversi; il riferimento geodetico specifica poi quale tra le diverse approssimazioni matematiche della forma terrestre è stata utilizzata per rappresentare la forma di quella porzione di territorio. Sono infine inserite le legende, la fonte topografica che ha lo scopo di salvaguardare l'origine dei dati rappresentati sulla carta, nel caso sia inserito qualche elemento non rilevato direttamente dall'Istituto Idrografico esso viene specificatamente menzionato, e un glossario che permette di chiarire il significato di termini specifici per la navigazione.

**Fig. 16**  
*The True Size of,*  
Il sito permette di  
comparare la vera  
dimensione dei  
territori.  
<<https://thetruesize.com/>> (ultimo accesso  
20 ottobre 2021).





## Conclusioni

In conclusione, l'excursus ripercorre per grandi linee le tappe salienti che, attraverso l'iconografia storica, hanno guidato nella disamina di emblematici prototipi cartografici fornendo i presupposti scientifici per l'analisi delle mappe nautiche, da quelle più antiche alle attuali.

Molti aspetti legati alle culture, alle scoperte geografiche, alle conoscenze tecnico scientifiche, ai metodi proiettivi, al perfezionamento degli strumenti e dei sistemi di misurazione, si correlano in questo percorso evolutivo, concettuale e grafico, che contraddistingue la cartografia nautica.

Il filo conduttore della storia avvalorà il concetto base del significato più recondito delle mappe, quello di interpretare, elaborare e trasmettere le conoscenze in modo visuale, conciliandole con le complessità del reale.

## Note

[1] Nel bacino Mediterraneo si seguivano principalmente le due Orse che per la loro rotazione apparente intorno al Polo Nord celeste risultavano, in queste latitudini, circumpolari poiché non scendevano mai sotto la linea dell'orizzonte. Tale consuetudine è confermata da diversi autori e ribadita in più brani. "Noi non seguiamo quegli astri che scorrendo passano nel cielo stellato e che, per lo spostarsi continuo del loro asse, ingannano i poveri marinai, ma quel polo che non tramonta e non si tuffa nelle onde, illuminato dalle due Orse, quello guida le nostre prorie" da Pompeo su come seguire la rotta (cfr. Medas, 2004, pp. 159-161).

[2] Il mitico Ulisse compie uno dei più antichi tentativi di esplorazione marittima del Mediterraneo. La giusta rotta per raggiungere Itaca Partendo da Oggigia, isola posta ai confini del mondo conosciuto, viene indicata dalla ninfa Calipso che specifica un percorso da sud-ovest a nord-est, orientato mediante l'Orsa Maggiore, da tenere sul lato sinistro insieme alla costellazione di Boote con le Pleiadi sulla destra, secondo una navigazione tipica per la stagione estiva.

[3] "Per più giorni non si videro né sole, né stelle, e la tempesta era sempre sì forte che noi perdemmo ogni speranza di salvezza" (Atti degli Apostoli 27, 20) (cfr. Medas, 2004, p. 157).

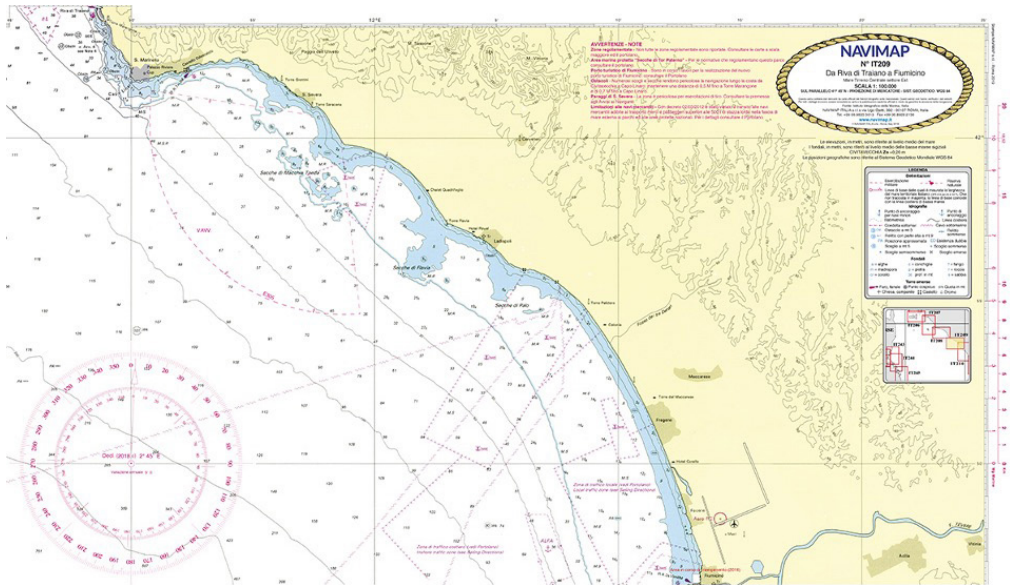
[4] La *pixidis nautica* o *pisside nautica* era uno strumento magnetico utilizzato per l'orientamento, introdotto verso la metà del XIII secolo in Italia, probabilmente dai marinai amalfitani che avevano contatti con le marinierie arabe, funzionava mediante un ago magnetico d'acciaio collocato all'interno di una scatola

### Fig. 17

Carta nautica  
*Navimap*  
<<https://www.nautica.it/guida-alla-nautica/carte-nautiche-come-leggere-la-carta-nautica/>>  
(ultimo accesso 20 ottobre 2021).

### Fig. 18

Particolari  
legenda e simboli,  
carte nautiche  
contemporanee.



**LEGENDA**

**Delimitazioni**  
 --- Esercitazione militare      --- Riserva naturale  
 Linee di base dalle quali è misurata la larghezza del mare territoriale italiano (OPN 815-817/24.1977). Ove non tracciata in magenta, la linea di base coincide con la linea costiera di bassa marea

**Idrografia**  
 ↓ Punto di ancoraggio per navi minori      ↓ Punto di ancoraggio  
 Batimetrica      Linea costiera  
 --- Condotta sottomar.      --- Cavo sottomarino  
 Ostacolo a mt 3      --- Felitto sommerso  
 w r Relitto con parte alta a mt 9      PA Posizione approssimata      ED Esistenza dubbia  
 Scoglio a mt 5      + Scoglio sommerso  
 \* Scoglio semisommerso      † Scoglio emerso

**Fondali**  
 a = alghe      c = conchiglie      f = fango  
 m = madrepora      p = pietra      r = roccia  
 cr = corallo      36 prof. in mt      s = sabbia

**Terre emerse**  
 ★ Faro, fanale      ⊙ Punto cospicuo      375 Quota in mt  
 † Chiesa, campanile      †† Castello      △ Dromo

**MEDE - BOE - DROMI**

**Mede e Dromi**  
 | Meda generica      ||| Meda colorata con miraglio  
 † Meda su scoglio sommerso      | Tronco  
 △ Dromo (punto notevole artificiale sulla costa)

**Boe**  
 △ conica      Super boa      △ a fuso  
 △ sferica      △ cilindrica  
 △ a barile      | ad asta

**Segnali cardinali**  
 N, S, E, W

**Pericolo Isolato**  
 Simbolo per pericolo isolato.

**Acque sicure**  
 Simbolo per acque sicure.

**Segnali speciali**  
 Simboli per segnalazioni speciali.

di vetro che nel coperchio riportava incisi 360° goniometrici indicando la direzione. In precedenza, esistevano congegni rudimentali con aghi magnetizzati che galleggiavano in vasi d'acqua.

[5] Per Omero la terra era un disco circondato dall'oceano, ricoperto dalla calotta dei cieli, lo stesso per Talete e per Ecateo di Mileto. Per Assimandro una massa che aveva assunto la forma di un cilindro posta a sostenere il disco terrestre (cfr. Eco, 2001, pp. 15-22).

[6] Il trattato *Geographike Hyphegesis* di Tolomeo è un'opera divisa in otto libri in cui l'autore espone le basi teoriche descrivendo diverse parti del mondo conosciuto, riportando le coordinate di ottomila località; nell'ultimo libro impiega le informazioni riiferite per disegnare le carte di tutto il mondo abitato che trasferisce in 27 mappe, di cui una generale e le altre di regioni. Per redigere l'opera Tolomeo impiega, come egli stesso sostiene, le conoscenze precedenti tra cui itinerari e peripli disponibili ai suoi tempi (cfr. Ptolémée, 1828).

[7] La divisione risulta valida anche oggi, tranne che per lo spostamento a Greenwich del meridiano di partenza (cfr. Eco, 2001, p. 15).

[8] All'inizio del XV secolo vennero tradotti in latino i trattati di Tolomeo che per due secoli rimasero un saldo punto di riferimento per la cartografia, le sue carte furono le prime a basarsi sulle coordinate astronomiche e malgrado gli errori, servirono da modello e furono studiate e ridisegnate da molti cartografi, tra questi Giovanni Antonio Magini che cura un'edizione veneziana del 1597 (Barber, 2001, p. 157).

[9] Il primo portolano mediterraneo che esibisce rudimentali profili costieri è *Le routier de la mer et pilotage*, pubblicato in Francia nel 1485, da quella data compariranno costantemente nei portolani dell'Europa settentrionale (cfr. Presciuttini, 2000).

[10] Il settore della cartografia trovò in Olanda una larga diffusione anche grazie alla Compagnia olandese delle Indie, orientali e occidentali rappresentata da Petrus Plancius che ufficialmente seguiva gli sviluppi marittimi e commerciali nei nuovi continenti. Tra le più note famiglie operanti in ambito cartografico c'è quella dei Blaeu, di cui Willelm Janszoon fu il capostipite; in campo nautico è stata determinante l'opera di Lucas Janszoon Waghenauer che, dopo aver acquistato e arricchito le matrici dell'Atlante di Mercatore, produce il primo portolano *De Spieghel der Zeevaerdt*, pubblicato nel 1583-84 e tradotto in più lingue corredato di puntuali carte nautiche con vedute di costa e sezioni (cfr. Presciuttini, 2008, pp. 9-11, 33-35).

[11] Il fenomeno cartografico collegato alle nuove scoperte geografiche, nella seconda metà del Cinquecento coinvolge laici ed ecclesiastici proiettandosi anche all'interno degli edifici, sulle pareti e sulle volte, che proponevano porzioni di mondo, planisferi celesti e terrestri riproducenti 'atlanti affrescati'.

[12] *Atlas sive cosmographicae meditationes de fabrica mundi* di Mercatore, rac-

coglie 29 carte pubblicate postume dal figlio nel 1595 in cui per la prima volta viene usato il termine 'Atlante' posto a indicare la sistematicità e l'unificazione di una serie eterogenea di dati con un iniziale tentativo di standardizzazione secondo una normativa comune (cfr. Ludovisi & Torresani, 1996, pp. 83, 84).

## Bibliografia

- Almagià, R. (1929). *Monumenta Italia Cartographica*. Forni editore.
- Barber, P. (2001). *Segni e sogni della terra. Il disegno del mondo dal mito di Atlante alla geografia delle reti* (catalogo della mostra). De Agostini.
- Borri, A. (1999). *L'Italia nell'antica cartografia 1477-1799*. Priuli & Verlucca.
- Cordano, F. (1992). *Antichi viaggi per mare. Peripli greci e fenici*. Studio Tesi editore.
- Eco, U. (2001). Dalla terra piatta alla terra cava. In Barber, P. (Ed.), *Il disegno del mondo dal mito di Atlante alla geografia delle reti* (catalogo della mostra) (pp. 15-22). De Agostini.
- Koeman, C. (1965). Lucas Janszoon Waghenær: a Sixteenth Century Marine Cartographer. *Royal Geographical Society Journal*, 131, 202-217.
- Ludovisi, A. & Torresani, S. (1996). *Storia della cartografia*. Patron editore.
- Medas, S. (2004). *De rebus nauticis: l'arte della navigazione nel mondo antico*. L'Erma di Bretschneider.
- Palestini, C. (2009). Di isola in isola, rappresentazioni di paesaggi Mediterranei. In C. Gambardella, M. Giovannini, & S. Martusciello (Eds.), *Le Vie dei Mercanti. Cielo dal Mediterraneo all'Oriente*. Atti del Sesto Forum Internazionale di Studi, (Caserta-Capri 5-6-7 giugno 2008) (pp. 663-666). Edizioni Scientifiche Italiane.
- Presciuttini, P. (2000) *Coste del mondo nella cartografia europea 1500-1900*. Priuli & Verlucca editore.
- Ptolémée, C. (1828). *Traité de géographie de Claude Ptolémée d'Alexandrie* (copia anastatica traduit du grec en français par M. L'Abbé Halma, Paris). Eberhart.