



# Scrittori di **CLASSE**

**SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO**

## Esplorazioni e scoperte

**GUIDA PER IL DOCENTE**



2021  
2030 Decennio delle Nazioni Unite  
delle Scienze del Mare  
per lo Sviluppo Sostenibile



CNR  
ISMAR  
ISTITUTO  
DI SCIENZE  
MARINE



DIRE  
FARE  
INSEGNARE

UN'INIZIATIVA CONAD



INSIEME  
PER LA  
SCUOLA



## INTRODUZIONE

Fin dalla sua prima comparsa sulla faccia della Terra, l'essere umano (assieme a tutti i suoi antenati) ha sicuramente dimostrato un **grande spirito d'avventura** e un inarrestabile **desiderio di scoperta** e di **esplorazione** di nuovi mondi. A piedi ha attraversato ed esplorato gran parte dei continenti in poche centinaia di migliaia di anni, ma senz'altro è stata la conquista della **capacità di navigare** attraverso mari e oceani ad aprire nuove e incredibili possibilità.

In questo percorso vedremo insieme come sia avvenuta questa esplorazione e grazie a quali evoluzioni nella costruzione dei mezzi di navigazione; scopriremo quindi come sono cambiati i porti e il loro rapporto con le città. Infine, capiremo meglio quali strumenti vengono utilizzati per lo studio di mari e oceani.

## Un mare di scoperte

**SPUNTI** È possibile riflettere insieme agli studenti su quali mezzi gli esploratori abbiano usato durante i loro viaggi: con un piccolo *brainstorming* chiediamo loro di fare ipotesi sulle caratteristiche dei mezzi di navigazione che avevano a disposizione. Senz'altro avranno alcune

## 6d SPIEGA

Il primo mezzo di spostamento che i nostri antenati hanno sfruttato sono stati senz'altro i loro **piedi**: solo con le proprie forze e senza l'aiuto di animali, camminando si sono **diffusi** lentamente in **tutti i continenti**.

Ma tutto è cambiato quando l'essere umano ha iniziato ad affinare le proprie **tecniche di navigazione**: dapprima sfruttando i **fiumi**, poi i **mari** e infine gli oceani è riuscito ad arrivare sempre più lontano e in tempi sempre minori. La conquista della capacità di navigare è stata lenta, graduale e progressiva nel tempo ed ha visto succedersi **grandi popolazioni di navigatori**:

- > gli **Egizi** che navigavano principalmente lungo il Nilo;
- > i **Fenici** che si espansero fuori dal Mediterraneo, oltre le colonne d'Ercole;
- > i **Vichinghi** che sfruttarono qualsiasi tragitto, marittimo o fluviale, nelle loro conquiste dell'Europa e ben oltre.

Nel **1400** è iniziato poi il periodo delle grandi esplorazioni geografiche. I re e le regine d'Europa erano infatti alla ricerca di nuove rotte marittime per raggiungere più velocemente l'**Oriente**, dove

## STEP 1

immagini ben chiare in mente – provenienti dagli studi elementari o da film e serie tv – che possono essere sfruttate per riflettere sull'**evoluzione dei mezzi di navigazione** nella storia dell'umanità.

## PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Esplorazioni e scoperte

Il mare ha da sempre permesso agli esseri umani di **esplorare** il mondo che li circonda.

— Bartolomeo Diaz (1488)  
— Cristoforo Colombo (1492-93)  
— Vasco da Gama (1497-98)  
— Ferdinando Magellano (1519-21)

Vasco da Gama è il primo a circumnavigare l'Africa.



potevano rifornirsi di **merci pregiate**. A essere particolarmente richieste erano le **spezie** (pepe, noce moscata, zenzero, cannella), che in quel periodo erano fondamentali sia per la creazione di medicinali sia per conservare gli alimenti: non esistevano frigoriferi o freezer e le spezie aiutavano a mascherare il sapore del cibo avariato.

I primi a impegnarsi nella ricerca di nuove vie navigabili furono i Portoghesi: nel 1488 Bartolomeo Diaz raggiunse via mare il punto più meridionale dell'Africa. Un decennio dopo **Vasco da Gama** – anche lui Portoghese – fu il primo a **circumnavigare l'Africa** e approdare in Oriente – in particolare in India – nella città di Calicut.

Nello stesso periodo i regnanti di Spagna concessero al navigatore italiano **Cristoforo Colombo** una flotta per provare a raggiungere le **Indie** (l'Estremo Oriente) navigando però verso **Occidente**. Colombo, infatti, sapeva che la Terra è rotonda ma credeva che il nostro Pianeta fosse molto più piccolo: si aspettava perciò di navigare solo qualche settimana prima di incontrare le Indie. In realtà, quello che non sapeva è che navigando verso Occidente avrebbe incontrato un **Nuovo Mondo**, l'America: il 12 ottobre 1492, infatti, dopo quasi tre mesi di navigazione, la sua flotta approdò su un'isola dell'arcipelago delle **Bahamas**, che Colombo chiamò San Salvador.

Nel 1520, poi, il portoghese **Ferdinando Magellano** scoprì un passaggio – in America del Sud – che univa l'oceano Atlantico al Pacifico. Navigando attraverso questo passaggio – noto oggi come **Capo Horn** – arrivò nelle Filippine, dove venne però ucciso. La sua flotta, comandata dall'italiano **Antonio Pigafetta**, riuscì comunque a proseguire il viaggio e, per la prima volta, a completare la **circumnavigazione del globo**.

**Lo sai che...** Molto probabilmente non fu Cristoforo Colombo il primo europeo a raggiungere l'America. Secondo uno studio alcuni **Vichinghi** erano presenti nel sito di l'Anse aux Meadows (nella penisola di Terranova, in **Canada**) già nel **1021 d.C.**



# Drakkar, caravelle, galeoni

## SPIEGA

Le prime navi a compiere grandi traversate oceaniche furono quelle **vichinghe**, che solo in fase avanzata avevano le vele: le prime versioni erano messe in movimento solamente dalla forza umana dei loro **numerosi rematori**. Esse erano dette **drakkar** (navi con la testa di drago) ed erano famose sia per la loro velocità sia per la semplicità con cui potevano essere manovrate lungo i fiumi. La vera svolta per la navigazione sulle lunghe distanze fu però la **caravella**: un nuovo tipo di **veliero** introdotto dai Portoghesi a metà del 1400. Fu una rivoluzione per la navigazione: pensata per affrontare lunghi tragitti, fu costruita per essere **robusta e leggera**; era inoltre **facilmente manovrabile**, grazie a **tre alberi** ed un nuovo sistema di vele che le permettevano di navigare anche **controvento**.

Il modello della caravella fu quello più usato per tutto il Quattrocento e il Cinquecento, il modello di riferimento – con alcune modifiche – per le **navigazioni transoceaniche** (la *Victoria* con cui Magellano circumnavigò il globo era una caracca, una versione più evoluta della caravella). Si diffusero anche in quel periodo **nuovi strumenti nautici** (bussola, quadrante e astrolabio) che permettevano di orientarsi in alto mare sia di giorno che di notte. Successivamente le navi divennero sempre più grandi e veloci: comparvero quindi i **vascelli** e infine, nel XV secolo, i **galeoni**, mercantili o da combattimento, capaci di trasportare fino a 300 persone oltre che animali, merci e cannoni.

## ATTIVITÀ

Per aiutare gli studenti a comprendere meglio l'evoluzione delle imbarcazioni nel tempo è possibile proporre l'attività **Storia e tecnologia della navigazione (Allegato 1)** in cui la classe, divisa in gruppi, grazie a una ricerca imposta una linea del tempo delle principali imbarcazioni a vela.

## STEP 2

### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Esplorazioni e scoperte

Per navigare, nel corso dei secoli, sono state usate molte imbarcazioni diverse, mosse dal vento o dai remi.

Drakkar vichinga. Caravella portoghese. Galeone spagnolo.

**Lo sai che...** Esiste una caravella che è ancora **visibile**. È attraccata nel porto di **Baiona**, in **Portogallo**. Puoi osservarla usando la funzionalità **Google Street View** e sfruttando le foto panoramiche di chi l'ha già visitata.

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Esplorazioni e scoperte  
Allegato 1

**STORIA E TECNOLOGIA DELLA NAVIGAZIONE**

- Dividetevi in gruppi di massimo 4 persone.
- Indagare, fare una ricerca online di immagini di diversi tipi di imbarcazioni a vela che conoscete.
- Inglese l'immagine più significativa per ogni categoria e preparate, elaborando con un'etichetta storica online, una scheda che per ogni tipo di imbarcazione includa:
  - tipologia;
  - principali caratteristiche tecniche;
  - nuove tecnologie di navigazione utilizzate;
  - periodo di utilizzo.

Ecco un esempio:

<p>Tipologia</p> <p>Caravella</p>	<p>Tecnologie di navigazione</p> <p>Use triangolari e quadrate, nelle vele e in strombatura.</p>
<p>Principali caratteristiche</p> <p>Costituita di legno, 3 alberi</p>	<p>Periodo</p> <p>XV secolo</p>

4 Una volta completato il lavoro, confrontatevi con il resto dei gruppi e, insieme all'insegnante, create una linea del tempo che colleghi tutte le tipologie di imbarcazioni che avete raccolto. Vi aiuterà a capire meglio l'evoluzione dei mezzi di navigazione nel tempo.

**ALLEGATO 1**





# A tutto vapore

## SPIEGA

Il cambiamento più radicale nella storia della navigazione fu senz'altro l'arrivo del **vapore**: alla fine del 1700, grazie alle scoperte di **James Watt**, si iniziò a convertire l'energia termica del vapore in energia meccanica, utilizzata per far muovere macchinari industriali.

Solo nel **1807**, però, l'americano **Robert Fulton** utilizzò questa nuova tecnologia su di un mezzo di navigazione: nacque così il primo **battello a vapore**.

Grazie ai piroscafi finalmente si passò quindi dalle navi a vela alle **navi a vapore**: la navigazione non era più condizionata dal vento e i **tragitti** erano più **veloci** e più **sicuri**.

**SPUNTI** A questo punto della spiegazione è possibile proporre agli alunni uno spunto etimologico, chiedendo

Nei piroscafi, che potevano ospitare decine di passeggeri, la forza del vapore creato dalla combustione della legna o del carbone faceva muovere una grande **ruota dotata di pale** che, spingendo l'acqua in cui erano immerse, permettevano all'imbarcazione di muoversi. La **motrice a vapore** è stata un successo davvero longevo per la navigazione: verrà sostituita solo più di cento anni dopo, grazie all'arrivo dei **motori diesel**.

Le moderne **navi a Diesel** – o, più semplicemente, **motonavi** – cambiarono radicalmente anche l'efficacia e la funzionalità delle navi: aumentarono infatti sia la **potenza** del motore sia il **numero di merci** che una nave poteva trasportare.

## ATTIVITÀ

La scheda **La matematica della navigazione** (Allegato 2), oltre a spiegare come viene misurata la velocità di una nave, propone agli alunni e alle alunne un'**attività di calcolo** individuale.

### STEP 3

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Esplorazioni e scoperte

I **motori a vapore** – prima – e a **diesel**, in seguito, hanno cambiato moltissimo la navigazione. Oggi le navi sono **enormi** e possono portare centinaia di tonnellate di merci e migliaia di passeggeri.



loro di riflettere sulla possibile origine della parola "piroscafo".

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Esplorazioni e scoperte  
Allegato 2

**LA MATEMATICA DELLA NAVIGAZIONE**

La velocità delle navi (o dei veicoli) si spesso indicata in **nodi**. Ma che cosa significa?  
Nell'antichità la velocità di una nave veniva misurata grazie ad un oggetto galleggiante chiamato **oloscuroto**, e ad una attrezzatura una corda dotata di nodi (punti a distanza regolare tra loro). Il ripetuto, via volta, mettere in acqua il soloscuroto, rivelavano quanti nodi erano stati di corda trascinati sott'acqua in **30 secondi**; grazie al movimento della nave e il loro numero, determinavano quindi **l'andatura della velocità** con cui si muoveva la nave.

Se avessimo, per esempio, visto una nave che viaggiava in una strada di circa 7 metri. A quanti chilometri all'ora corrisponde?  
1. Ogni nodo è distanza dal precedente e dal successivo 50 piedi e 7,5 pollici; calcola la distanza in tre due nodi (misura in metri) sapendo che 1 piede equivale a 0,3048 metri e 3 pollici a 0,0254 metri.  
2. Considerando che 7 nodi si sono trascinati sotto dal marino in 30 secondi, calcola quanti nodi sarebbero stati scelti in un'ora.  
3. Ora che sai il numero di nodi ad una che scorreva a bordo di una carovana e la distanza in metri tra un nodo e l'altro, calcola a che velocità (in km/h) andava questa imbarcazione.  
Ora, utilizzando ciò che hai imparato, calcola quanto tempo ci vorrebbe tempo ad attraversare l'oceano Atlantico (per gli 11 paesi di partenza e di arrivo) e una un software come Google Maps per calcolare la distanza che ti divide in alcuni portogallo.

- su una **canoa**: velocità 7 nodi,
- su un **transatlantico** di inizio Novecento come il Titanic: velocità 28 nodi,
- su un **attentissimo** moderno: velocità 30 nodi,
- sulla **yacht** a motore più veloce al mondo: velocità 70 nodi.

**ALLEGATO 2**

## Esplorazioni e scoperte



Ancora oggi il diesel viene utilizzato in ambito navale, assieme ad altri derivati del petrolio. Questo, però, significa che il **traffico navale** sta contribuendo all'**inquinamento** della nostra atmosfera esattamente come le auto e gli altri mezzi terrestri. Complessivamente, il **trasporto marittimo** emette circa **940 milioni di tonnellate di diossido di carbonio** ed è responsabile circa del **2,5%** delle **emissioni globali di gas serra** e questo dato è destinato a peggiorare. Nonostante i miglioramenti nei consumi di carburante, si prevede che nel **2050** le emissioni derivanti dal trasporto marittimo **aurteranno** tra il **50%** e il **250%**. E non si tratta solo di gas serra: il trasporto marittimo contribuisce in modo significativo all'**inquinamento atmosferico** delle zone costiere e delle città di porto.

**Lo sai che...** La progettazione e costruzione di navi e imbarcazioni è un settore in cui l'**Italia** svolge un ruolo di **leader mondiale**: nel nostro Paese si fabbricano il 50% delle **grandi navi da crociera** e i migliori **yacht** del mondo.



## In porto

### SPIEGA

Finora abbiamo parlato delle navi, che permettono all'umanità di viaggiare sulle onde di mari e oceani. Ma altrettanto importanti sono i **porti**, rifugio sicuro per i marinai.

I porti nascono perché delle comunità di esseri umani decidono di stabilirsi lungo le coste in modo da avere un accesso ad alcune risorse – come la **pesca** – e stabilire più facilmente delle **rotte commerciali**. Quelli che oggi chiamiamo porti erano quindi in passato vere e proprie **città** affacciate sul mare, luoghi chiave per lo **scambio delle merci**. Questa caratteristica portava però un valore aggiunto: insieme alle merci il venivano scambiate anche **conoscenze, esperienze e saperi**. Non era raro in passato, infatti, che le città di porto ospitassero stabilmente comunità provenienti dai Paesi con cui commerciavano.

Il rapido sviluppo dell'economia moderna ha portato a un **aumento** dello scambio di merci via mare: questo ha portato alla costruzione di **navi sempre più grandi** e, di conseguenza, alla necessità di **potenziare le infrastrutture** delle aree portuali. Oggi, così, un porto è un'infrastruttura progettata per permettere un passaggio più fluido e veloce possibile delle merci.

In molti casi questa crescita ha però causato lo spostamento delle attività portuali al di fuori delle città, verso nuove zone più periferiche: enormi aree sono state quindi abbandonate ed è necessario che le città si impegnino per **riqualificarle**, riportandole alla loro natura originaria di **luoghi di scambio** tra culture.

### ATTIVITÀ

La scheda **I grandi porti del mondo** (Allegato 3) elenca i maggiori porti globali e propone un'attività di analisi dei dati.

## STEP 4

### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Esplorazioni e scoperte

Scrittori  
di CLASSE

Nell'antichità i porti erano luoghi di **scambio commerciale** ma anche **culturale** ed erano al centro della vita delle città. Oggi sono stati spostati lontano dai centri abitati e sono enormi **infrastrutture** progettata per permettere il passaggio più veloce possibile delle merci.



SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Esplorazioni e scoperte  
Allegato 3

**I GRANDI PORTI DEL MONDO**

Quanto è la classifica dei più grandi porti commerciali del mondo (9 dati rilevanti al 2020). Il livello costante dei porti commerciali viene valutato con un parametro chiamato TEU (Twenty Foot Equivalent Unit) cioè l'unità equivalente a venti piedi, ovvero la misura standard di volume nel trasporto dei container che corrisponde a circa 40 metri cubi totali.

1. Porto di Shanghai, Cina: 43,5 milioni di TEU	6. Porto di Qingdao, Cina: 22 milioni di TEU
2. Porto di Singapore: 39,9 milioni di TEU	7. Porto di Hong Kong: 21,5 milioni di TEU
3. Porto di Ningbo-Zhoushan, Cina: 36,7 milioni di TEU	8. Porto di Tianjin, Cina: 18,35 milioni di TEU
4. Porto di Shenzhen, Cina: 30,51 milioni di TEU	9. Porto di Rotterdam, Paesi Bassi: 14,11 milioni di TEU
5. Porto di Guangzhou-Haikou, Cina: 29,18 milioni di TEU	
10. Porto di Busan, Corea del Sud: 20,59 milioni di TEU	

Dopo aver letto la classifica, rispondi alle seguenti domande:

a. In quale continente si trova la maggior parte dei porti più grandi del mondo?

b. In quale Paese si trova la maggior parte dei porti più grandi del mondo?

c. In che posizione della classifica si trova il primo porto europeo?

d. Quali le proporzioni tra la quantità di merci che passano a Rotterdam e quelle che passano a Shanghai?

3

### ALLEGATO 3

**Lo sai che...** La grandezza di un porto si può valutare analizzando la quantità di merci che vi transitano. Questa misura si calcola in **TEU** (twenty-foot equivalent unit), cioè la misura di volume nel trasporto dei **container**. Nel porto di **Shanghai**, in Cina, nel 2017 sono transitati **40,23 milioni di TEU**.

## Osservare mari e oceani

### 6d SPIEGA

Le navi sono fondamentali anche per gli scienziati, che le usano come “**laboratori galleggianti**” nello studio di mari e oceani. Le **navi oceanografiche** sono navi utilizzate per la **ricerca scientifica marina**. Questo tipo di nave è dotato di strumenti di misura, laboratori e, oltre all’equipaggio, ospita anche numerosi scienziati e ricercatori. Vengono poi usate altre navi, chiamate **navi di opportunità**. In questo caso vengono montati dei sistemi automatizzati per la raccolta dati su **navi container** o su **navi passeggeri** che percorrono tratte predefinite, coprendo ampie zone degli oceani.

Ma gli oceanografi e le oceanografe sfruttano anche gli aeroplani: alcuni velivoli vengono infatti utilizzati per il **monitoraggio di aree marine e costiere** e per il rilevamento di dati attraverso speciali sensori. Anche i **satelliti** vengono usati per la ricerca sugli oceani, perché permettono di definire l’**altezza** del livello marino, la formazione e la propagazione di **onde** e molti parametri fisici e chimici come la temperatura superficiale e il **colore dell’oceano**.

Esistono poi dei **sistemi autonomi fissi e mobili**. Tra i **sistemi fissi** troviamo per esempio gli **ormeggi**, cioè catene dotate di sensori che misurano una serie di parametri come la temperatura, la corrente o i gas disciolti, e le **boe meteoceanografiche**, che permettono il monitoraggio continuo delle **condizioni atmosferiche e marine**.

I **sistemi mobili** usati da ricercatori e ricercatrici sono, per esempio, le **boe flottanti** (note anche come *drifter*). Queste boe seguono passivamente il moto delle correnti e sono dotate di antenna GPS e sensori di temperatura. I **veicoli autonomi**

### STEP 5

#### PROIETTA LA SLIDE E RACCONTA

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
Esplorazioni e scoperte

Per studiare l’oceano gli scienziati e le scienziate utilizzano molti strumenti diversi: navi, boe, piattaforme.



Imbarcazioni in servizio presso l’ISMAR (Istituto di Scienze Marine)

Boe meteo-oceanografiche

La Piattaforma Acqua Alta

**Lo sai che...** La **Piattaforma Oceanografica Acqua Alta**, nel Mar Adriatico è una struttura fissa in mare aperto dedicata alla ricerca scientifica dal **1970**. Installata su un fondale di 16 metri è **completamente autonoma** dal punto di vista energetico e contribuisce alla raccolta di alcune fra le più lunghe serie storiche di dati misurati in campo marino. Trasmette i dati all’Istituto in tempo reale grazie a un **ponte radio** e consente la realizzazione di moltissimi **esperimenti** in mare aperto grazie all’equipaggiamento e ai numerosi sensori installati, ospitando scienziati della comunità scientifica internazionale.

**subacquei (gliders)** sono invece veicoli “attivi” autonomi, la cui rotta viene programmata prima della messa a mare: misurano temperatura, salinità, ossigeno e altri parametri degli oceani.





## REFERENZE ICONOGRAFICHE

### Slide

1. Dire, fare, insegnare; TonyBaggett/Getty Images
2. MR1805/Getty Images; vlastas/Getty Images; Elenarts108/Getty Images
3. nittaya singhaseri/Getty Images; Rawpixel/Getty Images
4. Matthew Troke/Getty Images; ahei/Getty Images
5. Pomaro Angela/CNR

### Schede operative

1. DenPotisev/Getty Images