

Maria Luisa Conforti

Porti ed empori nel Mediterraneo del I millennio a.C.: luoghi di approdo, scambio di merci, crocevia di popoli

Come citare questo articolo:

Maria Luisa Conforti, *Porti ed empori nel Mediterraneo del I millennio a.C.: luoghi di approdo, scambio di merci, crocevia di popoli*, «Bibliomanie. Letterature, storiografie, semiotiche», 58, no. 1, dicembre 2024, [doi:10.48276/issn.2280-8833.12003](https://doi.org/10.48276/issn.2280-8833.12003)

1. Introduzione: un mare che unisce

Il Mediterraneo antico si configurava come un contesto di elevata complessità, agendo da collegamento tra le civiltà emergenti lungo le sue sponde. Questa regione, caratterizzata dalla presenza di abbondanti risorse e posizioni vantaggiose a livello naturale, si trasformò in un crogiolo di interazioni economiche, politiche, religiose e sociali. Le diverse genti che si insediarono lungo le coste lasciarono un'impronta indelebile, mentre la loro prossimità geografica favorì la percezione di questo mare non come una barriera, bensì come una via di comunicazione privilegiata, un elemento unificante piuttosto che divisivo.

Gli scali marittimi costituivano snodi cruciali di un'articolata rete che attraversava l'intero bacino. Lungi dall'essere semplici punti di transito per le merci, questi centri svolgevano un ruolo ben più significativo, poiché erano percepiti soprattutto come luoghi di convergenza e interazione tra saperi diversi. Il commercio di beni materiali si intrecciava alla circolazione di idee, pratiche, conoscenze tecniche e innovazioni artistiche. Mercanti, marinai e viaggiatori, muovendosi tra questi spazi, diffondevano anche esperienze provenienti da mondi lontani, alimentando un dinamismo vibrante. In questi ambienti, le tradizioni locali si arricchivano di elementi esterni, trasformando le aree portuali in laboratori di integrazione e ibridazione.

Il presente studio si propone di esaminare il ruolo del Mediterraneo come asse portante nello sviluppo delle civiltà antiche, focalizzandosi sui porti e sugli empori delle principali società che si affacciarono su questo bacino, in particolare **Fenici, Etruschi, Greci e Romani**. In seguito, verranno analizzate anche le **tecniche costruttive portuali**, che testimoniano il livello di avanzamento ingegneristico raggiunto. Gli scavi hanno dimostrato

come tali strutture fossero progettate non solo per accogliere grandi imbarcazioni, ma anche per proteggere i prodotti di scambio dagli agenti atmosferici e facilitare le operazioni di carico e scarico. Banchine, moli e magazzini rinvenuti nel corso delle indagini archeologiche, offrono una testimonianza tangibile della complessità dei circuiti economici e della loro evoluzione nel tempo. Inoltre, saranno esaminate le **metodologie archeologiche contemporanee**, come gli scavi subacquei e i rilevamenti attraverso le tecniche geofisiche, per illustrare come abbiano permesso una comprensione più approfondita e dettagliata delle dinamiche storiche che si sono avvicinate.

Si confronteranno queste diverse popolazioni, evidenziando come ciascuna abbia contribuito alla creazione di una cultura mediterranea condivisa, pur mantenendo caratteristiche distintive. Attraverso l'esame di alcune città portuali più rappresentative, utilizzando evidenze materiali e documentarie, si illustrerà il loro ruolo come luoghi di innovazione. L'obiettivo sarà ricostruire un quadro del Mediterraneo come sistema integrato, in cui le interazioni avvenivano non solo attraverso conflitti e competizioni, ma anche tramite il commercio, le alleanze e lo scambio. Tuttavia, considerando l'ampiezza e la complessità del tema, l'articolo si focalizzerà inevitabilmente su una selezione limitata di aspetti, con particolare riferimento al **I millennio a.C.**, un periodo caratterizzato da intensi cambiamenti e sviluppi, durante il quale si posero le basi per la successiva espansione e dominazione romana.

2. Fenici: tra Oriente e Occidente

I Fenici, un popolo di origine semitica, stanziato lungo le coste dell'attuale **Libano**, si affermarono come una delle principali civiltà presenti nel Mediterraneo a partire dal **I millennio a.C.**, con città-stato che prosperarono grazie alla loro posizione strategica. Situate lungo le più importanti rotte commerciali, divennero fin da subito influenti centri di scambio. In particolare, già dalla **fine del IX secolo a.C.** e soprattutto tra **VIII e VI secolo a.C.** intrapresero un esteso processo di colonizzazione, stabilendo numerose fondazioni in questo mare. L'espansione non fu motivata unicamente dalla necessità di accedere a nuove risorse e mercati, ma rifletteva anche la loro abilità commerciale e la capacità di organizzare reti di scambio a lungo raggio, che favorirono l'interazione tra diverse civiltà. L'influenza che ebbero si estese ben oltre i confini del Levante, con un impatto significativo anche nelle regioni più occidentali, specialmente nella Penisola Iberica, in Sicilia e in Sardegna. Attraverso il contatto, ebbero un ruolo importante nello scambio di beni e idee, contribuendo in alcuni casi all'evoluzione delle *élite* locali, come quelle tirreniche e sarde¹. Un esempio emblematico della loro maestria è rappresentato dalla rotta **Tiro-Gàdir** (fig. 1) che non solo collegava l'Oriente con l'estremo Occidente, ma dimostrava anche come i Fenici fossero in grado di percorrere questo lungo e pericoloso tragitto attraverso tutto il Mediterraneo. Tale dominio permise di influire su diverse regioni, consolidando la posizione

come intermediari commerciali.

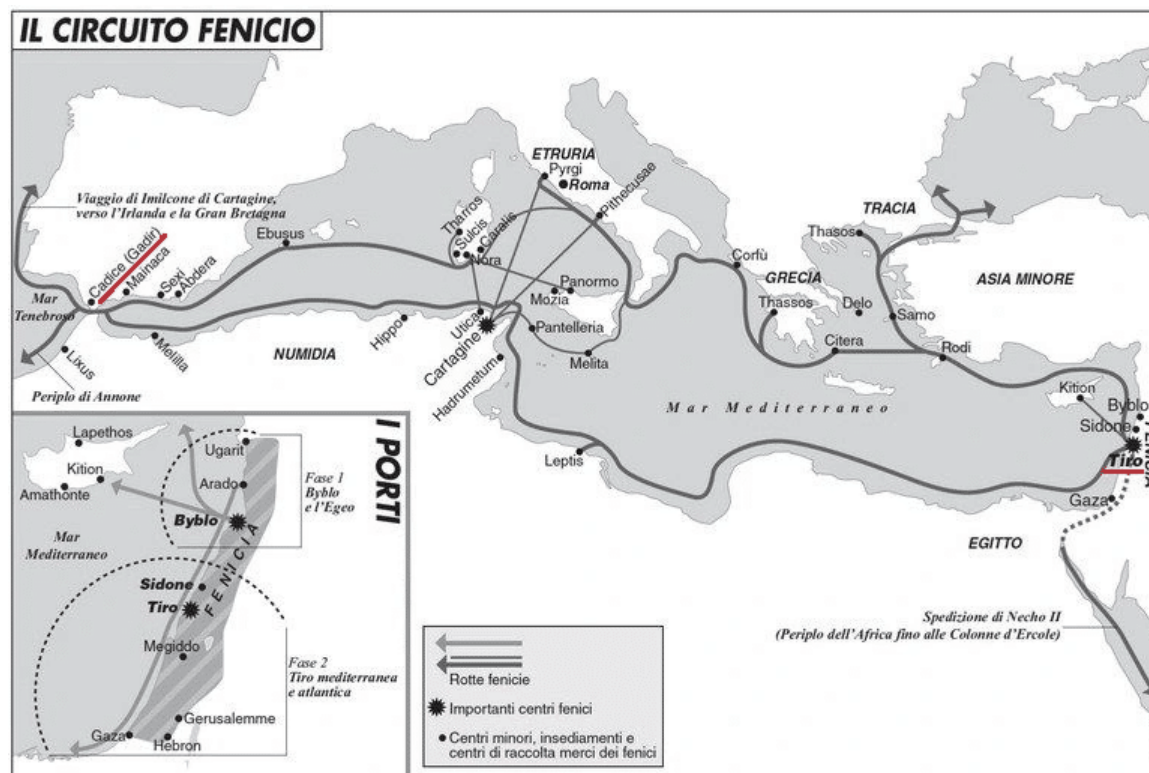


Fig. 1 – Possibili rotte dei Fenici nel Mediterraneo. Sottolineate in rosso, le città di Tiro e Cadice (Gadir).

Fonte: [I Fenici / Rotte, empori e merci nel Mediterraneo - Storia Romana e Bizantina](#)

Tiro (in fenicio **Šūr** con il significato di “roccia”) fu fondata, secondo le tradizioni storiche, durante il **II millennio a.C.**, configurandosi come uno dei centri più antichi e rilevanti del Mediterraneo orientale. La sua collocazione geografica, situata su un’isola vicino la costa dell’odierno **Libano**, la rese essenziale per le attività commerciali e marittime, contribuendo a trasformarla in una potenza navale di primaria importanza grazie alla conformazione naturale del litorale, che favorì l’incremento di approdi sicuri ed efficienti. Iniziò

a svilupparsi come insediamento costiero urbano a partire dal **1500 a.C.** circa grazie all'accrescimento del complesso portuale. Da questo punto di vista, disponeva di due scali principali e ben distinti per funzione e posizione: il **“porto sidonio”** a nord e il **“porto egizio”** a sud, sebbene l'identificazione precisa di quest'ultimo rimanga controversa e alcune fonti suggeriscano che fosse un ancoraggio naturale piuttosto che artificiale. Questa divisione poteva essere utile all'ottimizzazione della gestione del traffico, supportando così il controllo strategico delle rotte. La potenza non si limitava soltanto al predominio sul mare, ma si estendeva a un'egemonia mercantile, poiché sviluppò una flotta che le consentì di avere notevole influenza sulle città-stato fenicie e su altri territori lontani. Le imbarcazioni erano rinomate per la velocità e la capacità di trasporto e la città era famosa specialmente per il commercio di beni pregiati come il **legname**, la **porpora** e, in generale, manufatti di altissima qualità. Il ruolo di questo centro è stato ulteriormente chiarito dagli scavi archeologici condotti negli ultimi decenni, rivelando infrastrutture portuali di grande valore. Queste indagini, supportate dalle tecniche di prospezione geofisica, hanno permesso di identificare e mappare le fondamenta dei moli e delle banchine, nonché di individuare le aree di deposito e le strutture logistiche associate, soprattutto nel porto settentrionale che, attualmente, si trova all'incirca sotto quello della moderna città di **Sour/Tiro**, rivelando come fosse di dimensioni maggiori rispetto a quello odierno. Studi sui sedimenti hanno mostrato che fu soggetto a significativi accumuli di sabbia, in parte dovuti alla formazione di un istmo causato dalla costruzione del **molo di Alessandro**

Magno che ha collegato permanentemente l'isola alla terraferma, alterando così le dinamiche costiere (fig. 2). Recentemente sono stati valutati alcuni cambiamenti significativi nella localizzazione dell'altro punto di approdo, in particolare durante i periodi ellenistico e romano. La configurazione originale venne modificata da trasformazioni del litorale, causate sia da processi naturali che da interventi umani, come l'espansione urbana e la costruzione di infrastrutture legate a questo ambiente².

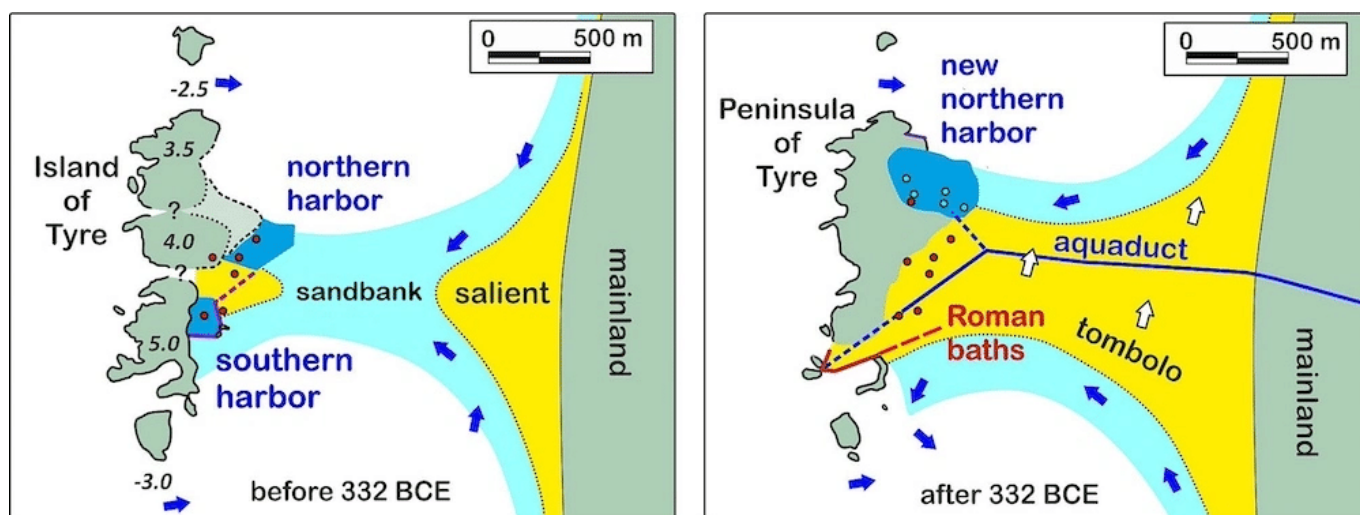


Fig. 2 - Mappe paleogeografiche di Tiro che mostrano l'impatto della formazione dell'istmo sabbioso sui due porti fenici: il porto settentrionale, spostato più a nord, e il porto meridionale trasformato in un'area destinata alle terme romane. Le frecce rappresentano il flusso di sabbia (blu: marino, bianco: terrestre).

Fonte: Arthur de Graauw, Gilles Brocard, Jean-Philippe Goiran, *Where is the Phoenician harbour of Tyre?*, in *ArchéOrient - Le Blog*, 2024, p. 4.

All'opposto, **Gādir** costituisce uno degli insediamenti più antichi nel contesto della colonizzazione fenicia in Occidente. La fondazione, collocata con maggiore

precisione verso la **fine del IX secolo a.C.**, attribuita agli stessi abitanti di Tiro, avvenne in un periodo in cui questa popolazione stava estendendo il proprio dominio lungo le coste della Penisola Iberica. Il toponimo deriva da un termine fenicio che significa “recinto” o “fortezza”, suggerendo la presenza di una struttura protettiva o di una conformazione geografica peculiare del luogo. Tale denominazione riflette probabilmente la sua importanza strategica, concepita come un avamposto collocato in una regione ricca di risorse naturali. La città, situata su un’isola alla foce dell’attuale **baia di Cadice** (fig. 3), occupava un punto di snodo fondamentale per le comunicazioni dell’epoca, fungendo da ponte tra l’area mediterranea e l’Atlantico. L’ubicazione facilitava il commercio di metalli preziosi, in particolare lo **stagno**, proveniente dalle regioni nord-occidentali dell’area iberica, un tipo di scambio vitale per l’economia cittadina, ma anche per tutto il commercio mediterraneo, essendo necessario per la produzione del bronzo. Il porto costituiva uno dei suoi elementi primari, grazie alla posizione ben riparata. Le ricostruzioni moderne continuano a esplorare la sua dimensione e struttura, suggerendo che si trovasse in una zona naturale sicura, che consentiva l’attracco delle navi e offriva riparo durante le avversità meteorologiche. Gli scavi condotti hanno rivelato significativi resti di infrastrutture, inclusi depositi di ceramica fenicia, che testimoniano l’intensa attività commerciale e l’importanza come centro di smistamento delle merci provenienti da diverse parti del Mediterraneo. *Gādir* rivestiva anche un ruolo culturale di prim’ordine, come testimoniato dalla presenza di numerosi santuari dedicati a divinità di grande rilevanza nel

pantheon fenicio, avendo funzioni che andavano ben oltre la mera devozione. Ad esempio, quelli collocati sulle isole di **Sancti Petri** (nella baia di Cadice, a sud-ovest della città), dedicato al dio **Melqart** protettore della navigazione e del commercio, e della **Punta del Nao** (un promontorio sulla costa orientale) associato ad **Astarte**, conosciuta per il suo collegamento ai marinai, non solo erano luoghi di celebrazioni rituali, ma fungevano anche da punti di riferimento per la navigazione stessa. Progettati per essere visibili da mare, operavano come veri e propri fari naturali e offrivano orientamento ai marinai che si avvicinavano alla costa, dimostrando come la religione potesse condizionare direttamente la vita quotidiana e assicurarsi il benessere della comunità. Tale presenza evidenzia come il culto e la navigazione fossero strettamente intrecciate nel pensiero fenicio, poiché non solo rafforzavano l'identità spirituale della comunità, ma influivano anche direttamente sulle operazioni legate al mondo marittimo ed economico³.

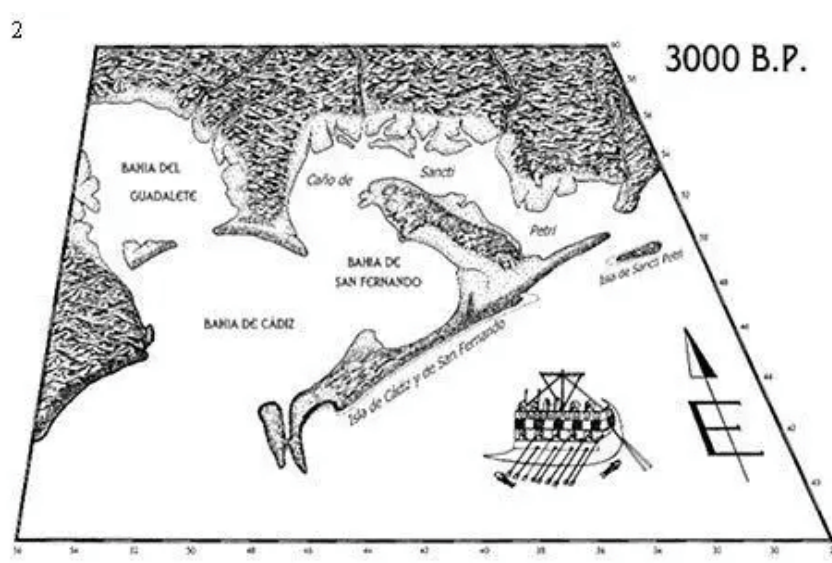
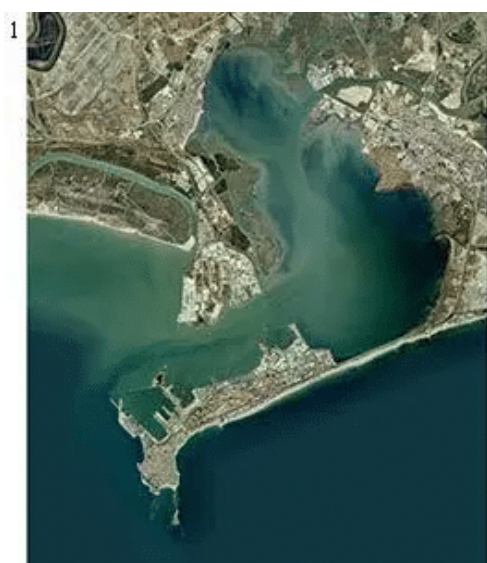


Fig. 3 – A sinistra: Attuale Baia di Cadice, vista aerea.

A destra: Ricostruzione della Baia fenicia di *Gādir*.

Fonte: Ana María Niveau-de-Villedary y Mariñas, *Gadir Revisited: A Proposal for Reconstruction of the Archaic Phoenician Foundation*, in *Vicino Oriente*, XXII, 2018 p. 105

3. Etruschi: sacro e profano

Gli Etruschi furono una delle principali civiltà dell'Italia preromana, la cui origine risale al **IX secolo a.C.** come evoluzione della cultura villanoviana. Raggiunsero l'apice **tra il VII e il VI secolo a.C.**, stabilendosi prevalentemente nell'area corrispondente all'attuale **Toscana, Lazio settentrionale** e parte dell'**Umbria**. La loro società si distingueva per una complessa organizzazione urbana, caratterizzata da città autonome ma unite da una comune cultura, oltre che collegate da reti commerciali e legami religiosi, riflessi nella presenza di santuari nei principali porti. Le loro abilità emersero con particolare rilevanza grazie alla posizione strategica nel Mediterraneo, riuscendo a sviluppare una rete di interazioni che si espandeva verso la Grecia e la Fenicia, comprendendo alleanze, conflitti e trattati commerciali. Pur non esercitando un controllo territoriale diretto, gli Etruschi giocarono un ruolo fondamentale come intermediari tra le civiltà del Mediterraneo orientale e occidentale, permettendo loro di accumulare significative ricchezze e di esercitare una notevole influenza. La costruzione e la gestione dei porti (fig. 4) furono fattori chiave del loro successo economico, considerati non solo centri di vendita ma anche luoghi di interazione, dove merci, idee e tecnologie venivano scambiate⁴. Tra i principali centri etruschi, **Spina** e **Pyrgi** rivestirono un ruolo di grande rilievo, pur

essendo localizzate in ambienti geografici distinti. Mentre la prima città fungeva da nodo economico nel nord dell'Etruria, collegando l'entroterra padano al mondo greco tramite l'Adriatico, l'altra, lungo la costa tirrenica, rappresentava un rilevante porto-santuario, avendo stretti legami con il mondo fenicio-punico.



Fig. 4 - Rotte commerciali etrusche nel Tirreno. Nel riquadro in rosso, i porti di Spina e Pyrgi.

Fonte: [Gli Etruschi \(parte seconda\) - tuttatoscana](#)

Pyrgi, ubicato lungo la costa laziale a pochi chilometri a nord di Roma, costituì un approdo di fondamentale importanza per l'antica città etrusca di **Caere** (l'odierna **Cerveteri**). Frequentato significativamente dal **VII secolo a.C.**, divenne strategico durante questo periodo, inserendosi nel complesso sistema di rotte che collegavano il mondo etrusco al bacino mediterraneo, favorendo interazioni economiche e sociali con Greci, Fenici, e successivamente, Romani. Il porto non era un semplice scalo commerciale, ma un centro vitale per la distribuzione di prodotti alimentari e beni provenienti da differenti aree. Le ricerche subacquee hanno apportato nuove conoscenze sull'antica linea di costa e sulla configurazione del porto naturale, suggerendo la presenza di un'area protetta da formazioni geologiche che facilitavano l'approdo e la navigazione delle piccole imbarcazioni. Sono stati ipotizzati una darsena e un antemurale che riparava l'insenatura, lungo circa 200 metri e costruito con grandi blocchi di pietra, orientato parallelamente alla costa che fungeva da protezione dell'area dai venti (fig. 5). Tra i reperti rinvenuti figurano **anfore greche e fenicie da trasporto**, oltre a ceramiche di varia provenienza e oggetti legati alla vita ordinaria e cerimoniale della città, a conferma degli intensi traffici dell'epoca. Pyrgi rappresenta un esempio eloquente di come abbiano saputo creare punti di contatto tra diversi popoli. Infatti, grazie alla sua doppia funzione, illustra perfettamente la complessità delle reti di scambio nell'epoca preromana. Insieme al porto, è stato riconosciuto un **santuario**, considerato uno dei più imponenti complessi religiosi etruschi finora conosciuti. Consacrato principalmente alla dea **Uni** (l'equivalente di Giunone) e alla divinità fenicia

Astarte, testimonia la profonda connessione tra potere religioso e politico, come evidenziato dalla presenza di edifici monumentali e iscrizioni votive, riflettendo l'importanza del culto sia per la comunità locale che per i visitatori stranieri. Una scoperta significativa avvenne nel 1964, quando, nei pressi del santuario, furono ritrovate **tre lamine** costituite da sottili fogli d'oro contenenti iscrizioni in etrusco e fenicio, rappresentando una testimonianza straordinaria tra le due civiltà. Redatte con uno stile solenne e ufficiale, documentano la dedica di **Thefarie Velianas**, una personalità locale di alto rango (definito "re" nei testi fenici o *lucumone*), che consacrò questi manufatti alle due divinità tutelari del luogo. L'uso simultaneo di entrambi gli idiomi riflette i legami diplomatici e culturali tra le *élite* di queste due popolazioni ed evidenzia anche la funzione dell'area sacra come luogo di incontro e scambio tra le comunità. Questi reperti attestano l'importanza stessa del santuario come fulcro di legittimazione del potere per l'aristocrazia locale, rivelando il complesso intreccio tra fede e governo⁵.



Fig. 5 - Il comprensorio di Pyrgi, area degli scavi condotti dalla Sapienza (Università di Roma).

Fonte: [Pyrgi: nuove scoperte e nuovi progetti per l'antico porto e santuario](#)

La città di **Spina**, fondata alla **fine del VI secolo a.C.**, rappresenta un modello di insediamento portuale dell'Etruria settentrionale. Posizionata nel **delta del fiume Po**, divenne cruciale per i traffici tra l'entroterra e il Mediterraneo, estendendosi in un'area lagunare caratterizzata da una fitta rete di canali e corsi d'acqua che facilitavano il trasporto di merci e persone (fig. 6). Gli scavi

hanno permesso di localizzare l'antico nucleo insediativo, identificando una serie di infrastrutture che testimoniano un'intensa attività economica e un'organizzazione logistica di notevole complessità. In particolare, alcune indagini geomorfologiche hanno rivelato ulteriori dettagli, confermando l'importanza delle vie fluviali interne per lo scambio a medio raggio. Tali operazioni coinvolgevano una vasta gamma di prodotti, dai beni agricoli locali, come il **grano**, a quelli importati, in particolare le **ceramiche attiche** provenienti dalla Grecia. L'arrivo di questi manufatti attesta, quindi, i rapporti con il mondo greco, ma evidenzia anche la suggestione esercitata sulla società etrusca di Spina, dove questi modelli estetici si integravano con le tradizioni locali, contribuendo a un'identità eterogenea. Sono state messe in evidenza resti di edifici con funzione produttiva, soprattutto **botteghe artigianali** dedicate alla lavorazione di metalli e ceramiche, le cui creazioni erano destinate principalmente al mercato interno, con alcune indicazioni di una possibile distribuzione nelle zone limitrofe. L'analisi ha consentito di identificare le tecniche, mostrando una combinazione di saperi locali e influenze esterne, riflesso della capacità di adattamento economico della città alle esigenze del mercato e alle variazioni delle rotte stesse. Un elemento rilevante nella storia di Spina riguarda la **pirateria** nell'Adriatico, un mare rinomato per la presenza di predoni che costituivano una seria minaccia per i traffici. Il fenomeno costituiva una costante fonte di insicurezza economica e sociale per le città costiere, frequentemente esposte al rischio di saccheggi e devastazioni. Con l'invasione celtica e il declino delle città etrusche dell'entroterra, molti rifugiati trovarono

asilo in questo territorio, dove la pirateria divenne un mezzo di sopravvivenza per alcuni di questi gruppi. L'area, naturalmente protetta dalle paludi, si rivelò una base strategica per queste attività che andarono a minacciare le rotte commerciali greche e le economie delle altre popolazioni locali. In generale, questo luogo, rappresenta un caso emblematico per comprendere le dinamiche di mobilità e identità nell'Etruria padana, poiché si configurava come un vero crocevia in cui convergevano influenze diverse. Ciò emerge chiaramente non solo dai reperti materiali ma anche dalle pratiche funerarie della comunità che riflettevano una fusione culturale tra elementi etruschi e greci. La città non era semplicemente un porto commerciale ma un vivace centro, dove un'identità complessa e in costante evoluzione prendeva forma⁶.

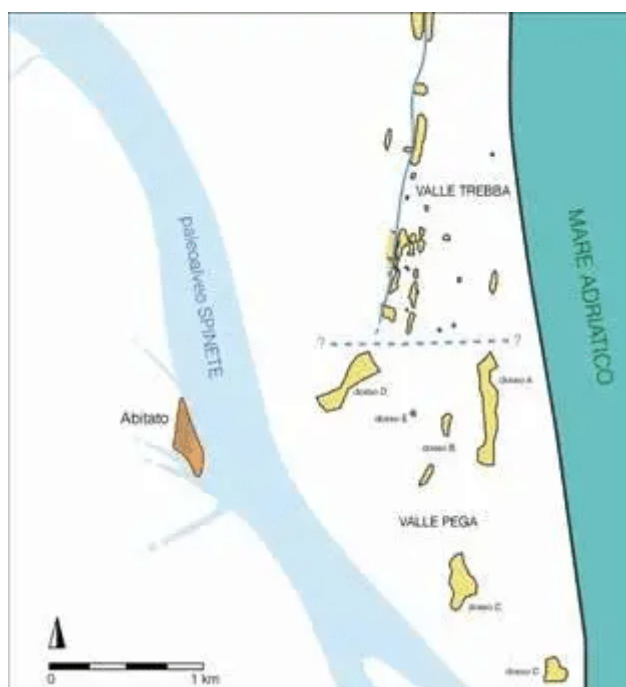


Fig. 6 - Ricostruzione planimetrica dell'antico paesaggio di Spina. In marrone, il principale nucleo abitativo; in giallo, i terreni interessati da sepolture; le linee blu indicano i canali che attraversavano la necropoli.

Fonte: Andrea Gaucci, Paola Desantis, *Spina. la città portuale nelle lagune del Delta padano e il commercio nel Mediterraneo*, in *Etruschi. Viaggio nelle terre dei Rasna*, Electa, Milano, 2019, p. 408

4. Greci: colonie ed empori

Il rapporto che i Greci ebbero con il Mediterraneo si rivelò fondamentale per il processo di espansione. La geografia della regione greca, con una penisola frammentata e una moltitudine di isole, favorì lo sviluppo di città indipendenti che sfruttarono il mare sia per il sostentamento che per attività commerciali e coloniali. **Tra l’VIII e il VI secolo a.C.**, fondarono numerosi insediamenti lungo le coste mediterranee, stabilendo una presenza significativa in molteplici aree (fig. 7). Queste nuove città agevolarono la diffusione della cultura greca e permisero l’accesso a risorse e mercati lontani, creando un sistema di scambi che collegava le varie parti del mondo allora conosciuto. Le interazioni con gli autoctoni nei nuovi territori colonizzati combinavano tattiche di cooperazione e conflitto, con i Greci che integravano elementi indigeni nel loro sistema, adattandosi alle specificità dei contesti locali. Inoltre, la fondazione di emporia, punti strategici lungo le rotte economiche, contribuirono a creare zone di contatto dove le influenze elleniche si mescolavano con quelle native, generando nuove forme di espressione artistica, religiosa e sociale⁷. **Nàukratis** in Egitto e **Massalia** in Gallia, rispettivamente il principale emporio greco nel Delta del Nilo e il più importante porto sulla costa occidentale del Mediterraneo, condividevano una funzione simile come punti di interconnessione a livello economico, poiché entrambi fungevano da snodi che

collegavano l'area mediterranea con le regioni più interne.



Fig. 7 – La colonizzazione greca nel Mediterraneo. Nel riquadro in rosso, i porti di *Naucratis* (*Nàukratis*) e *Massilia* (*Massalia*).

Fonte: [L'espansione delle poleis greche nel Mediterraneo – Storia Romana e Bizantina](#)

Nàukratis rappresenta uno dei mercati ellenici più rilevanti del mondo antico, situato nel Delta del Nilo a circa 80 km da Alessandria. Secondo alcune fonti, la città fu concessa ai Greci durante il regno del faraone **Amasis** nella **prima metà del VI secolo a.C.**, ma alcune prove indicano una loro presenza già durante il regno di **Psammetico II** (595-589 a.C.). Attualmente, si trova vicino al moderno villaggio di **Kom Gi'eif**, a ovest di un ramo del fiume che nel tempo si è prosciugato. Divenne un centro polivalente che integrava anche funzioni

religiose e sociali, fungendo da punto di raccolta e distribuzione dei beni provenienti da tutto il Mediterraneo. Tra le principali merci scambiate figuravano anfore di produzione cipriota, ceramiche greche e prodotti manifatturieri. Oltre a questi, la città era anche un importante centro per il commercio di beni di lusso, come **conchiglie lavorate** (attribuibili alla produzione fenicia) e amuleti a forma di **scarabeo** in ceramica smaltata, considerati simboli di status e ampiamente apprezzati dalle società orientali. Fu un nodo culturale dove popolazioni diverse come Greci, Egizi e probabilmente alcuni gruppi di origine fenicia interagivano, creando un ambiente cosmopolita ricco. Non vi sono evidenze specifiche che testimoniano l'esistenza di una comunità mista, sebbene il sincretismo culturale sia implicitamente suggerito dai ritrovamenti, contribuendo comunque a un clima di reciproca influenza. Questo si rifletteva anche nell'architettura religiosa, con templi dedicati a divinità di varia provenienza, essendo sia luoghi di venerazione che centri di aggregazione, nonostante non esista una vera e propria fusione tra i culti, che rimasero generalmente separati. Le campagne di scavo, avviate già alla fine del XIX secolo e proseguite nel corso del XX secolo, hanno rivelato una straordinaria quantità di reperti che illustrano la ricchezza e la varietà della vita cittadina. I resti di magazzini, insieme alle strutture artigianali e residenziali adiacenti, sottolineano il ruolo centrale del porto come fulcro delle attività economiche di *Nàukratis* (fig. 8). Nonostante i dettagli specifici siano piuttosto limitati, tali edifici erano probabilmente adibiti allo stoccaggio delle merci, fungendo da depositi. Grazie all'utilizzo di metodi geofisici, è stata possibile una

mappatura dettagliata dell'area portuale, rivelando possibili banchine e strutture di attracco, ma senza una conferma di una più complessa rete di impianti per la distribuzione. Questi elementi tendono a confermare il ruolo della città come uno dei principali snodi logistici del bacino orientale, contribuendo in modo decisivo alla sua prosperità economica e rafforzando la supremazia nella regione⁸.



Fig. 8 – I dati raccolti dai vari scavi hanno reso possibile ricostruire l'aspetto di *Naukratis* nel suo periodo di massimo splendore. La città si estendeva lungo il vasto ramo Canopico del Nilo ed era contraddistinta da un denso tessuto urbano di case in stile egiziano e santuari, sia greci che locali. Ricostruzione CGI di Grant Cox, [Naukratis 3d reconstruction](#)
Fonte: [Naukratis – Greeks in Egypt | British Museum](#)

Massalia (l'attuale **Marsiglia**), fondata intorno al **600 a.C.** dai coloni di Focea, è uno dei casi più emblematici della colonizzazione greca nel Mediterraneo occidentale. La scelta della località non fu casuale, sorgendo su una baia

naturale (fig. 9) che offriva un porto sicuro e facilmente difendibile, mentre la vicinanza alle principali vie marittime e terrestri la rendeva un punto ideale per gli scambi tra il mondo ellenico e le genti celtiche, fungendo da tappa obbligata per i commercianti che volevano accedere ai mercati dell'Europa continentale. I massalioti importavano **olio d'oliva, vino, ceramiche e prodotti artigianali** che venivano scambiati con **metalli, grano** e altre materie prime provenienti dalle regioni limitrofe. L'importanza non era soltanto economica, ma si estendeva anche al piano culturale e politico. Infatti, l'espansione della mentalità greca nella Gallia meridionale avvenne attraverso *Massalia*, centro di trasmissione delle idee e delle tecnologie, come testimoniano le interazioni culturali e i reperti archeologici rinvenuti nel sito. Questa diffusione, però, non avvenne in modo unilaterale, poiché le interazioni contribuirono alla creazione di una cultura ibrida, frutto dello scambio reciproco di tradizioni e pratiche. Le indagini archeologiche hanno rivelato un complesso portuale altamente sviluppato, dotato di strutture in pietra, con elementi di supporto in legno per alcune sezioni temporanee, che ne garantivano la resistenza. Fu sicuramente ampliato e migliorato nel corso dei secoli, adattandosi all'aumento del traffico. Tra le scoperte più interessanti vi sono i resti di moli e banchine che testimoniano un'avanzata pianificazione e una gestione efficace delle attività legate a quest'ambito. Le fonti scritte e archeologiche indicano che era nota in tutto il Mediterraneo per l'efficienza della sua infrastruttura portuale, come confermato anche dalla scoperta di rimesse per navi, utilizzate per la conservazione e la protezione delle imbarcazioni, piuttosto che per interventi di

emergenza o come centri di costruzione. L'organizzazione degli spazi cittadini, con strade che conducevano direttamente al porto ed edifici pubblici situati in prossimità delle banchine, testimoniano l'importanza di queste attività nella vita quotidiana, un'urbanizzazione integrata che rifletteva una società che faceva del commercio via mare il cuore pulsante della sua economia e del suo sviluppo. Tale quadro viene ulteriormente arricchito dall'analisi della **rotta che collegava Massalia alla Sardegna e alla Sicilia**, rappresentando uno dei percorsi più importanti del Mediterraneo occidentale. L'esame dei flussi mostra come la città fungesse da hub centrale, essendo anche un elemento chiave per l'integrazione tra le diverse regioni del bacino⁹.

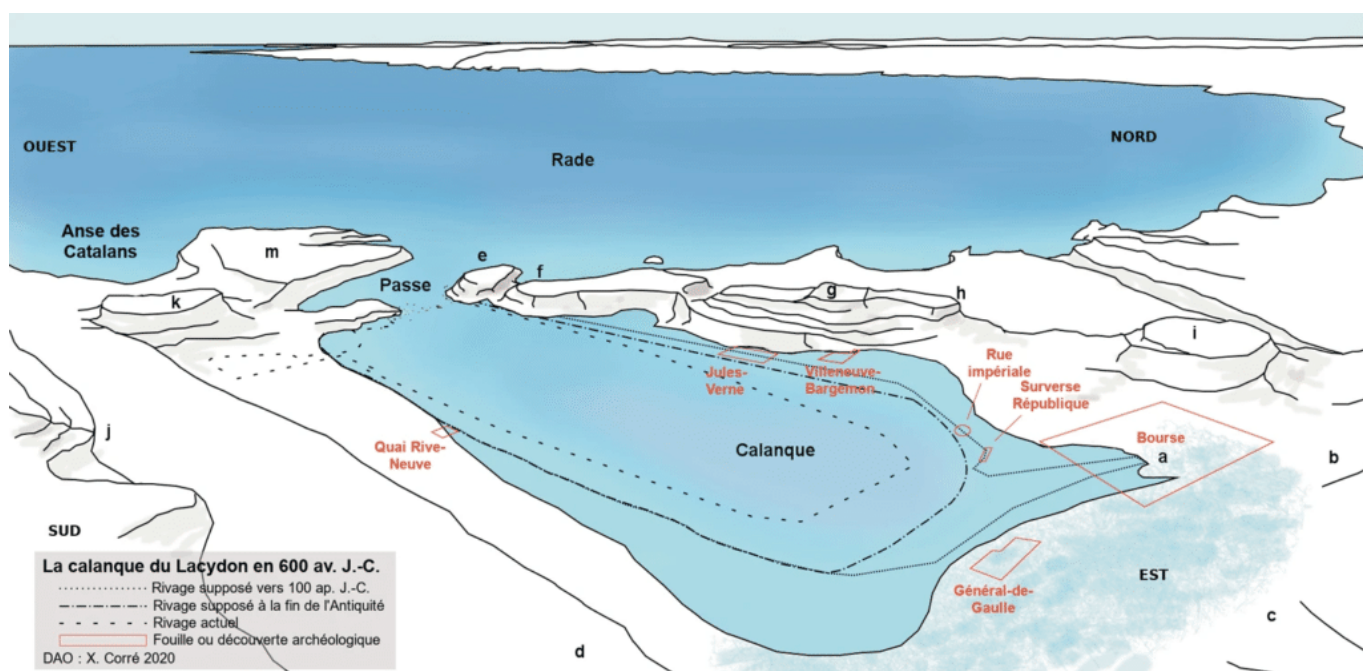


Fig. 9 - L'immagine illustra l'evoluzione della *calanque du Lacydon*, il porto naturale di Marsiglia, dalle origini (nel 600 a.C.) fino ai tempi moderni. Sono evidenziati i diversi livelli del litorale ipotizzati nel tempo, con indicazioni delle aree archeologiche e delle principali zone urbane odierne.

Fonte: Xavier Corré, *Le complexe portuaire antique de Marseille. The ancient port complex*

of Marseille, in *Les ports dans l'espace méditerranéen antique. Fréjus et les ports maritimes*, Presses universitaires de Provence, Aix-en-Provence, 2021, pp. 213-227 ([Les ports dans l'espace méditerranéen antique – Le complexe portuaire antique de Marseille – Presses universitaires de Provence](#))

5. Romani: ingegneria e dominio

Roma, tradizionalmente fondata nel **753 a.C.** lungo il fiume **Tevere** e non lontana dalla costa tirrenica, sfruttò fin da subito la sua ubicazione per consolidare le principali vie di comunicazione e il controllo territoriale della penisola italica. Con l'espansione progressiva, investì nelle capacità navali, sviluppando progressivamente una flotta formidabile che le consentì di esercitare un dominio strategico in molte aree del Mediterraneo. La vittoria su Cartagine nelle guerre puniche sancì l'ascesa incontrastata della sua supremazia sulla parte occidentale del bacino, mentre con le successive vittorie contro i regni ellenistici, rafforzò gradualmente il suo controllo anche nelle zone orientali. Dopo che fu stabilito il dominio su entrambe le sponde, i romani iniziarono a riferirsi a queste acque con il termine di **Mare Nostrum** (fig. 10), proprio a indicare la loro ambizione su questo spazio vitale. La tranquillità delle rotte marittime era però una questione chiave, intrecciata con il successo del commercio e con l'efficienza logistica, in particolare per i rifornimenti destinati a Roma e alle sue province. Tra le maggiori minacce esterne vi era sicuramente la pirateria che rappresentava un serio pericolo per la sicurezza, sforzo che culminò con la campagna di **Pompeo** nel **67 a.C.**, durante la quale riuscì a ridurre drasticamente tali attività illecite¹⁰. Un legame significativo riguarda i

porti di **Puteoli**, nel Golfo di Napoli, e **Leptis Magna**, in Libia. Sebbene fossero in aree geografiche differenti e non ci siano evidenze storiche di un collegamento diretto, entrambi erano fondamentali per l'economia romana, poiché facevano parte di una rete commerciale più ampia che univa le diverse regioni, un flusso costante di merci e risorse che transitavano attraverso percorsi ben curati e navigabili, sostenuti da una serie di trasporti e infrastrutture efficienti.



Fig. 10 - La mappa rappresenta l'estensione massima dell'Impero Romano, evidenziando tutte le province, le acquisizioni territoriali, le frontiere fortificate, i territori vassalli e zone abbandonate, offrendo un quadro della complessità amministrativa e militare dell'impero. Nel riquadro in rosso, i porti di Puteoli e Leptis Magna.

Fonte: [‘Il mare secondo Roma’ – Limes](#)

Puteoli venne fondata come colonia greca intorno al **530 a.C.** con il nome di **Dicearchia**, che significa “governo giusto”. Situata sulla costa nord-occidentale del **Golfo di Napoli**, nell’odierna area di **Pozzuoli**, fu conquistata dai Romani nel **194 a.C.**, divenendo rapidamente uno dei porti più rilevanti del Mediterraneo. La città era la porta d’accesso per una vasta gamma di beni provenienti da tutto il bacino, grazie a una complessa e articolata rete che supportava questo traffico. L’area portuale includeva numerosi magazzini pubblici (*horrea*) per il deposito delle merci e per il loro stoccaggio, nonché strutture per l’attracco di grandi navi mercantili (fig. 11). Questa sofisticata organizzazione consentiva di gestire in modo efficiente e ordinato i numerosi prodotti che vi transitavano. Uno degli elementi più indicativi era il **grano** che giungeva in gran parte dall’Egitto, la cui produzione agricola era essenziale per rifornire Roma e le altre grandi città sotto il suo dominio. Puteoli funzionava come uno snodo per il trasbordo di questo prodotto che veniva poi trasportato sia via terra che via mare fino a Ostia. Questo commercio non era solo vitale per l’alimentazione della popolazione urbana, ma rappresentò anche una componente decisiva durante l’età imperiale, poiché la distribuzione gratuita di grano (**annona**) costituiva uno strumento politico per mantenere il consenso tra le grandi masse. Oltre al grano, era nota per il mercato degli **schiavi**, un’importante fonte di profitto soprattutto durante la tarda Repubblica, con navi

provenienti dall'Oriente cariche di prigionieri di guerra catturati nelle province per essere venduti sia nelle piazze locali che trasferiti soprattutto a Roma. Tutte queste operazioni erano sostenute da imponenti imbarcazioni, le ***naves onerariae***, alcune delle quali erano di dimensioni eccezionali e potevano gestire un ingente carico. Grazie a una tecnologia avanzata, che comprendeva rinforzi strutturali e una capacità di stivaggio ottimizzata, erano progettate per affrontare le rotte più lunghe e per resistere alle condizioni variabili del Mediterraneo. Inoltre, *Puteoli* era rinomata per le attività dei mercanti e degli imprenditori locali, che gestivano i traffici finanziari, contribuendo alla sua stessa prosperità economica e culturale. Grazie al clima temperato e alla posizione privilegiata, divenne una località prediletta dall'aristocrazia romana, dove i membri più facoltosi della società costruivano sontuose ville e trascorrevano le loro estati, cercando rifugio dal caos e dalla frenesia della capitale. La città fu un esempio straordinario di come un porto potesse influenzare la vita economica, politica e sociale di un'intera regione¹¹.



Fig. 11 – Plausibile ricostruzione dell’area di *Puteoli*. La città era nota per il suo porto artificiale, le infrastrutture avanzate e la connessione strategica con altre province romane.
Fonte: romanoimpero.com/2010/12/puteoli-pozzuoli-campania.html

Leptis Magna, situata lungo la costa settentrionale della **Libia**, rappresenta un caso di città che ha saputo fondere e valorizzare diverse influenze nel corso della sua esistenza. Fondata dai Fenici nel **VII secolo a.C.** come emporio mercantile, occupava una posizione importante per il commercio costiero e per i rapporti con l’entroterra africano, rendendola un centro di scambio per merci agricole e altre risorse provenienti dall’Africa. Nel **I secolo a.C.** fu incorporata

nella provincia romana dell'*Africa Proconsularis*, raggiungendo il culmine della prosperità durante **Settimio Severo**, imperatore originario proprio di *Leptis Magna*, che arricchì la città con una serie di nuovi edifici pubblici e la trasformò in una metropoli imponente. Uno degli elementi centrali della sua crescita fu rappresentato dal porto (fig. 12), un'infrastruttura complessa e ben organizzata che includeva un'area utilizzata per le attività commerciali, con moli ed elementi che agevolavano le operazioni di carico e scarico delle merci. Questo sistema era corredato di numerosi magazzini adiacenti all'area, impiegati per lo stoccaggio dei prodotti, permettendo alla città di fungere da punto di raccolta e smistamento per una vasta gamma di beni provenienti da diverse parti dell'impero romano e oltre. Le banchine erano strutturate per accogliere sia navi mercantili di grandi dimensioni che imbarcazioni locali, avvalendosi di un sistema che includeva frangiflutti funzionali alla protezione dalle correnti e alle operazioni di attracco. Di particolare rilievo era il **tempio della gens Flavia**, situato in posizione dominante sul panorama portuale a sottolineare la stretta interconnessione tra dimensione religiosa e attività economico-commerciale. Nonostante oggi rimangano solo poche tracce dell'intera area portuale, gli studiosi hanno ricostruito la sua probabile forma e funzione. In passato, la sua storia è stata spesso trascurata rispetto ad altri edifici monumentali e solo recentemente le indagini hanno rivelato la grandezza di questo sistema, dimostrando che non fosse solo un punto di transito per merci e persone, ma un'infrastruttura che sosteneva una rete di attività essenziali per la crescita di *Leptis Magna* all'interno del mondo romano. Un altro elemento significativo era

il **faro**, posizionato all'ingresso del porto, che garantiva la sicurezza della navigazione lungo la costa, orientando i marinai soprattutto durante la notte o in condizioni di scarsa visibilità, riducendo il rischio di naufragi e incidenti. Non era solamente funzionale, ma possedeva anche un valore simbolico significativo, rappresentando la potenza e l'avanzamento della città e riflettendo, di rimando, la sua importanza a livello commerciale e culturale nel Mediterraneo¹².

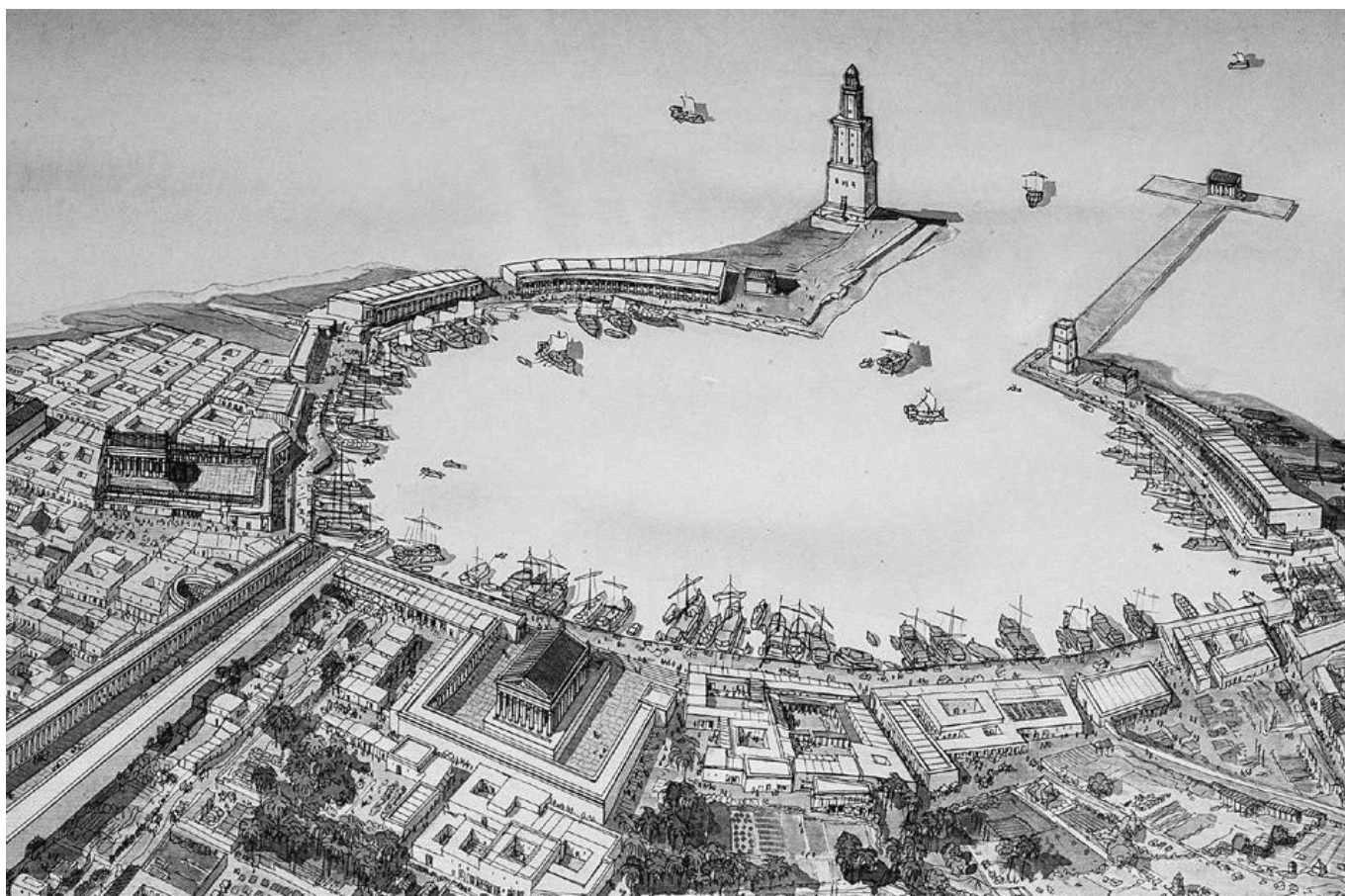


Fig. 12 - Disegno ricostruttivo dell'area portuale di *Leptis Magna* in età severiana (opera di Jean-Claude Golvin). Si noti anche la presenza del faro, situato strategicamente all'ingresso. Fonte: Emilio Rosamilia, *Quando una città non parla del suo porto: Leptis Magna*, in *Il Mediterraneo e la Storia III. Documentando città portuali*, Quasar, Roma, 2021, pp. 266.

6. Tecniche costruttive: innovazioni e adattamenti

Le tecniche costruttive portuali e navali nell'antichità si svilupparono in modo eterogeneo tra Fenici, Etruschi, Greci e Romani, riflettendo non solo le diverse competenze di ciascuna civiltà, ma adattandosi alle peculiarità geografiche e alle risorse locali. Non si limitarono a costruire infrastrutture per l'attracco e la navigazione, ma progettaronο porti e imbarcazioni che rispondessero a determinati obiettivi strategici, commerciali e militari.

I **Fenici**, celebri navigatori e mercanti, ebbero una complessa rete di scali lungo le coste del Mediterraneo, funzionale al sostegno del loro florido commercio. Le infrastrutture che crearono erano spesso orientate verso la funzione mercantile, pur includendo occasionalmente elementi difensivi o per la gestione di flotte militari. Dimostrarono una profonda conoscenza delle dinamiche costiere e delle esigenze del traffico nel bacino mediterraneo, adottando tecniche finalizzate a proteggere le navi dalle intemperie e a rendere più efficienti le operazioni di carico e scarico delle merci. Inizialmente, sfruttarono approdi naturali, come insenature e baie protette, migliorandole con interventi di carattere relativamente semplice e limitato. In seguito, vennero integrate con strutture artificiali come banchine e moli, che garantivano la sicurezza delle navi anche in condizioni climatiche avverse. La capacità di adattarsi alle specifiche esigenze topografiche delle regioni in cui andavano a stabilirsi dimostrò l'elevato livello tecnico raggiunto. Queste realizzazioni si rivelarono perfettamente funzionali, contribuendo a consolidare così il predominio commerciale per secoli. Inoltre, erano rinomati anche per la maestria nella progettazione e nella costruzione

navale, realizzando imbarcazioni adatte alle lunghe traversate nel Mediterraneo e al trasporto di merci pesanti. Tale abilità rifletteva una profonda competenza tecnica, con particolare attenzione alla robustezza e alla manovrabilità, qualità fondamentali per affrontare viaggi estesi. Le loro navi includevano diverse tipologie, come le **gauloi** (navi da trasporto) e le **hippoi** (imbarcazioni multiuso) (fig. 13), costruite con legni resistenti all'acqua come il cedro, abbondante in Libano. Erano progettate per essere agili, dotate di scafi arrotondati che miglioravano la stabilità, facilitata dall'uso di remi e vele quadrate. È stato ipotizzato che i Fenici abbiano elaborato una sorta di "**portolano**", una guida nautica che descriveva punti di riferimento costieri, sebbene non vi siano prove definitive a riguardo. La loro abilità nella navigazione avanzata, basata probabilmente sull'osservazione degli astri, consentì loro di spingersi con sicurezza in mare aperto. Infine, l'installazione di torri o segnali luminosi e la creazione di punti di attracco strategici lungo le rotte rappresentarono ulteriori innovazioni che contribuirono significativamente al successo¹³.



Fig. 13 - Bande di bronzo dai cancelli di Balawat (Nimrud, Iraq). Viene rappresentato il

trasporto di tributi su “*hippoi*” dall’isola di Tiro alla terraferma. Gli scaricatori si immergono in acqua per tirare le imbarcazioni a riva utilizzando delle corde.

Fonte: Anne Marie Smith, *Phoenician ships: types, trends, trade and treacherous trade routes*, Master of Arts in Biblical Archaeology, University of South Africa, 2012, p.104

.

Gli **Etruschi**, pur con informazioni frammentarie rispetto ad altre civiltà, accrebbero le loro competenze nell’uso dei porti naturali, dimostrando un’interazione profonda con il mare. Il loro rapporto con questo ambiente era strettamente legato alle attività economiche, caratteristica che influenzò fortemente le loro strategie lungo i percorsi commerciali. Le infrastrutture erano spesso collocate in posizioni che garantivano protezione e accesso alle principali vie di scambio. Questa necessità era accentuata dalla posizione che ebbero tra il bacino occidentale e orientale del Mediterraneo, dove il controllo rappresentava una fonte di potere e ricchezza. Molte città etrusche erano situate più nell’entroterra, ma erano collegate ai loro porti attraverso vie ben organizzate. La selezione dei siti per la costruzione dei punti di approdo era guidata dalla geografia del territorio, privilegiando baie, foci di fiumi o insenature protette che garantivano una difesa contro i venti e le onde, offrendo al contempo riparo per le imbarcazioni. Quando necessario, venivano effettuati interventi per migliorare le caratteristiche di queste località, eseguendo lavori più semplici, come la costruzione di banchine e rampe. Meno documentate sono le opere più complesse, come potevano essere moli e frangiflutti in pietra, e le evidenze archeologiche di aree altamente strutturate, come quelle romane, sono

più limitate. Sul fronte della costruzione navale, dimostrarono una notevole padronanza delle tecniche più avanzate dell'epoca, con influenze sia dei Greci che dei Fenici con i quali avevano frequenti contatti, ma apportando anche alcuni piccoli cambiamenti. Le loro navi erano dotate di remi e di vele (fig. 14), rendendole adatte non solo alla navigazione in mare aperto ma anche a operazioni attraverso i fiumi, determinanti per il controllo dei percorsi interni. Un'importante innovazione fu l'introduzione dei **rostri** nelle navi da guerra (attribuiti a ***Pisaeus Tyrrheni***) che migliorarono notevolmente le capacità di combattimento e di manovra, contribuendo alla superiorità nelle battaglie marittime, grazie alla possibilità di speronare e danneggiare le navi nemiche. Oltre ai progressi in questo ambito, svilupparono una vasta rete di collegamenti che favorì lo scambio con altre civiltà, diventando intermediari essenziali tra i mercanti dell'area greco-fenicia e i popoli dell'ambiente celtico, grazie soprattutto al commercio di metalli¹⁴.

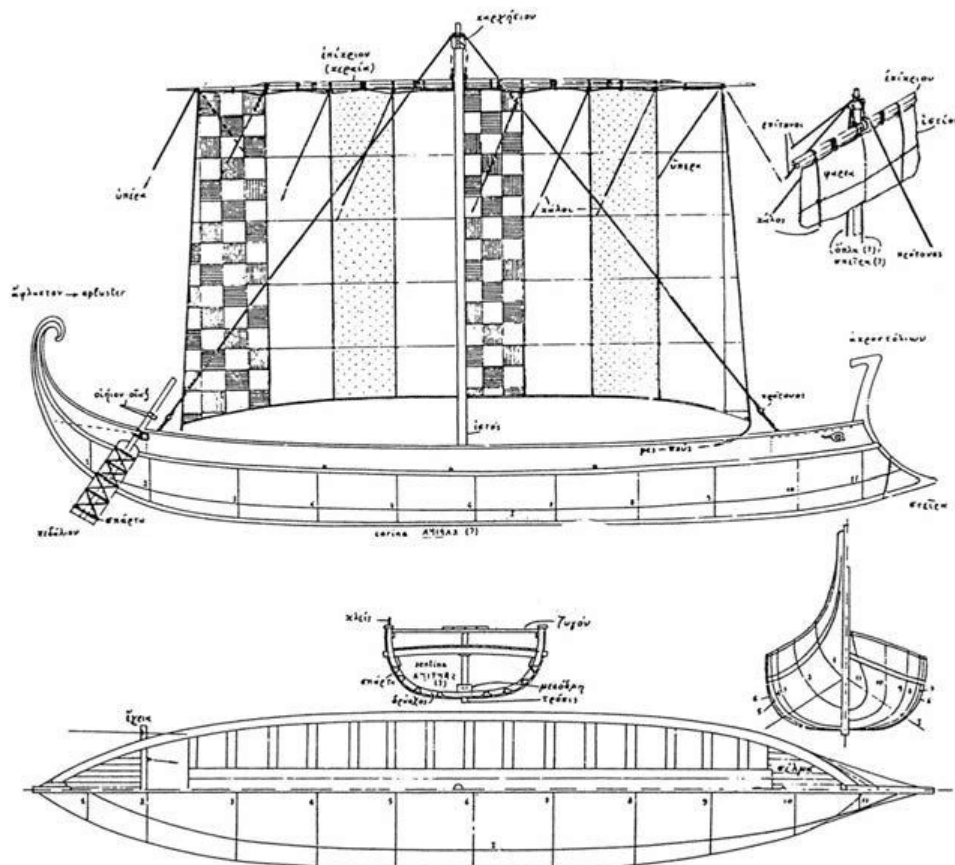


Fig. 14 - Nave etrusca, ricostruzione di Marco Bonino.

Fonte: Stefano Bruni, *Seafaring: ship building, harbors, the issue of piracy*, in Jean MacIntosh Turfa (a cura di), *The Etruscan World*, Routledge, London, 2013, p. 772.

I **Greci** si distinsero per la loro progettazione portuale, un aspetto fondamentale per le poleis costiere che dipendevano dal mare non solo per il commercio ma anche per scopi bellici. La costruzione di queste aree era fortemente condizionata dalla conformazione delle coste, con un'attenta selezione delle posizioni per sfruttare al meglio insenature, promontori e baie. Questi siti

venivano modificati principalmente attraverso interventi limitati, come l'aggiunta di muretti o banchine, piuttosto che con strutture artificiali complesse, utilizzando un approccio empirico basato sull'esperienza pratica e sulle necessità contingenti. Spesso, erano rafforzati da mura difensive adatte sia a resistere agli attacchi nemici ma anche per facilitare le operazioni portuali. In generale, venivano costruite con tecniche relativamente semplici, utili a offrire protezione dalle tempeste e agevolare l'ormeggio. In alcuni casi particolari, potevano esserci aree separate, progettate per gestire autonomamente il traffico commerciale e quello militare. Un problema ricorrente che dovettero affrontare era il fenomeno dell'insabbiamento provocato dall'accumulo di detriti trascinati dalle correnti. Per mitigare questo avvenimento, utilizzarono diversi espedienti, tra cui la realizzazione di barriere, anche se non sempre efficaci nel prevenire completamente la sedimentazione. Inoltre, gli scali erano dotati di numerosi edifici ausiliari che garantivano l'autosufficienza e includevano magazzini per lo stoccaggio delle merci e cantieri navali per la costruzione e riparazione delle imbarcazioni. Le tecniche greche esercitarono un impatto duraturo sul mondo mediterraneo, come l'uso di blocchi di pietra calcarea o arenaria per l'edificazione delle banchine e dei moli, spesso realizzati accumulando materiali naturali (rocce e massi) sovrapposti senza l'uso di malta o altri leganti artificiali, ma direttamente posizionati in acqua per stabilizzare il fondale. Le loro navi furono il risultato di secoli di esperienza e innovazione, suggestionate dalle interazioni con altre culture marittime, come i Fenici e gli Egizi. Ogni tipologia era studiata per rispondere alle necessità del trasporto

mercantile o delle operazioni belliche. Tra le più celebri spicca la **trieme** (fig. 15), un'imbarcazione militare progettata per essere rapida e manovrabile, caratterizzata da una configurazione di tre ordini di rematori su livelli sovrapposti, una disposizione innovativa che permetteva di aumentare la velocità e la potenza senza ampliare eccessivamente le dimensioni complessive¹⁵.



Fig. 15 - Ricostruzione di una trieme greca.

Fonte: [Trieme, la nave da guerra greca - Per saperne di più - Studia Rapido](#)

I **Romani** elevarono ulteriormente le tecniche di costruzione portuale attraverso una serie di innovazioni che segnarono una rivoluzione nell'ingegneria antica. Tra queste, una delle più significative, fu l'introduzione del **calcestruzzo idraulico (o malta pozzolanica)** che consentì la realizzazione di strutture più resistenti. Il materiale, composto da una miscela di cenere vulcanica (prelevata in specifiche aree) e calce, reagiva chimicamente con l'acqua e generava un legante che si induriva progressivamente, rendendo possibile l'edificazione di elementi stabili e duraturi anche in ambienti marini. L'uso si rivelò particolarmente vantaggioso per la costruzione di complessi destinati a resistere alla forza del mare e alle sollecitazioni ambientali. Inoltre, svilupparono sistemi per l'organizzazione dei porti in località prive di protezioni naturali, utilizzando un'ampia gamma di soluzioni per adattarsi alle condizioni specifiche. I moli, ad esempio, realizzati principalmente in pietra e talvolta rinforzati con cemento idraulico, fornivano una protezione efficace all'ingresso dello scalo, creando aree di ancoraggio sicure. Eressero anche fari e torri di segnalazione, essenziali per garantire la sicurezza delle rotte e semplificare l'accesso nei punti di approdo. Spesso situati su promontori o isole artificiali, erano ideati per essere visibili da lunghe distanze. L'adozione di tali elementi e materiali rifletteva non solo il loro avanzamento, ma evidenziava anche la capacità che avevano di gestire infrastrutture su larga scala. Sul fronte navale, eccellevano sia nella costruzione di navi da guerra che mercantili. Le **quinqueremi** erano imponenti e altamente specializzate, caratterizzate da più banchi di remi per lato. Il termine non indica cinque file sovrapposte, ma si

riferisce alla presenza di cinque rematori per ogni fila o a una specifica configurazione tra rematori e remi (fig. 16). Erano progettate per la velocità in battaglia, nonché per la loro capienza nel trasportare equipaggi numerosi e armamenti pesanti. Le **onerarie**, invece, erano grandi navi da carico, in grado di trasportare ingenti quantità di merci, con dimensioni variabili e una capacità che superava le centinaia di tonnellate, anche se la maggior parte erano adatte a rotte costiere e fluviali. I Romani introdussero miglioramenti nei sistemi di **ancoraggio e ormeggio**, come l'uso di bitte e catene per garantire la sicurezza delle navi in porto, nonché implementarono metodi per facilitare il carico e lo scarico delle merci, probabilmente con sistemi semplici di leve e carrucole¹⁶.

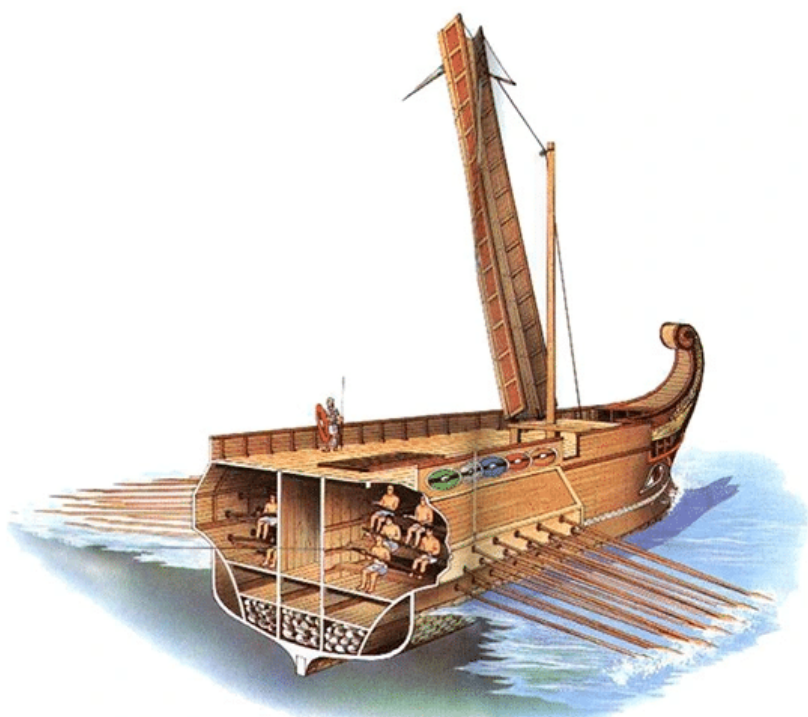


Fig. 16 – Sezione di una quinquereme romana. L'immagine mostra la configurazione dei rematori su diversi livelli. Si noti a prua il "corvo", una passerella girevole dotata di un gancio all'estremità. Questo strumento era utilizzato per agganciare le navi nemiche e consentire l'abbordaggio diretto.

Fonte: romanoimpero.com/2009/10/navi-romane.html

Queste tecniche costruttive costituiscono un affascinante indicatore delle capacità e delle strategie commerciali e militari delle civiltà mediterranee. Ognuna ha avuto un ruolo chiave nell'evoluzione di queste infrastrutture, adattando le proprie metodologie alle specifiche sfide geografiche e alle esigenze socio-economiche del tempo. La loro abilità di innovare e integrare conoscenze provenienti da altre popolazioni ha facilitato sia la comunicazione che plasmato le dinamiche di potere. L'eredità di tali tecniche, alcune delle quali anticipano soluzioni moderne, continua a esercitare un certo fascino sul nostro approccio all'ingegneria navale e portuale, dimostrando che il passato è fondamentale per comprendere e sviluppare le installazioni contemporanee¹⁷.

7. Archeologia subacquea: nuovi strumenti per il passato

L'archeologia in contesto sommerso costituisce una branca altamente specializzata, volta a esaminare l'influenza reciproca tra comunità umane e ambienti acquatici, concentrandosi sull'esame delle tracce materiali lasciate lungo le linee costiere, nei fondali marini o nei corsi d'acqua dolce, come fiumi e laghi. Questa disciplina deve confrontarsi con una serie di sfide tecniche, logistiche e metodologiche peculiari che non si riscontrano nell'archeologia terrestre, come le problematiche legate al lavoro subacqueo, spesso eseguito in condizioni ambientali sfavorevoli, l'esigenza di impiegare attrezzature

specifiche per il rilevamento e la documentazione dei siti, così come il recupero dei resti stessi che devono essere trattati con la massima cura al fine di preservarne l'integrità (fig. 17). Il campo dell'**archeologia subacquea** si suddivide implicitamente in ambiti diversi, ognuno dei quali riveste un'importanza distintiva. Tra questi, l'**archeologia marittima** si occupa soprattutto di esaminare le interazioni tra le collettività e il mare, studiando le strutture e le aree connesse allo sfruttamento delle risorse specifiche di questo ambiente. Tale approccio è fondamentale per comprendere come abbia plasmato lo sviluppo delle società nel corso dei millenni, promuovendo scambi culturali, economici e tecnologici. Parallelamente, l'**archeologia navale** si focalizza sull'analisi delle imbarcazioni, consentendo una visione approfondita sull'evoluzione delle tecniche di costruzione e dei contesti di utilizzo. Non solo vengono esplorati gli aspetti ingegneristici delle navi, ma integra le informazioni ottenute con ricerche sulle pratiche commerciali e le dinamiche geopolitiche delle civiltà passate, rendendo possibile ricostruire le reti di scambio che hanno caratterizzato le relazioni tra le diverse regioni¹⁸.



Fig. 17 - Un archeologo subacqueo durante le operazioni di documentazione in un sito sommerso.

Fonte:

[Archeologia subacquea, alla scoperta del patrimonio sommerso - Tusciaweb.eu](http://Tusciaweb.eu)

Queste prospettive offrono una solida base per comprendere l'importanza delle tecniche di documentazione nella ricerca subacquea, essenziali per garantire una registrazione e conservazione accurata delle informazioni. Un approccio particolarmente rilevante in questo contesto è rappresentato dalla **fotogrammetria**, una metodologia che consente la ricostruzione tridimensionale dei siti archeologici sommersi mediante l'uso di fotografie

digitali ad alta risoluzione. Tale procedimento permette non solo di eseguire esplorazioni remote di questi luoghi, evitando così le operazioni di scavo che possono risultare rischiose e dispendiose, ma anche di generare modelli che possono essere utilizzati per la creazione di ricostruzioni virtuali e simulazioni, utili sia per la ricerca scientifica che per la divulgazione e l'educazione pubblica¹⁹.

Negli ultimi anni, le **geoscienze** stanno rivestendo un ruolo chiave nell'archeologia subacquea, fornendo strumenti avanzati per studiare siti sommersi, come antichi porti e altre strutture associate, spesso alterati da differenti fattori esterni. Queste discipline consentono di integrare informazioni provenienti da vari ambiti per offrire una visione complessiva dell'evoluzione degli habitat marini e degli insediamenti che si sono sviluppati. L'approccio interdisciplinare consente di esaminare le interazioni tra processi geologici e attività umane, mediante l'analisi dei sedimenti, delle stratigrafie e delle modifiche morfologiche dei fondali, essenziale per determinare la natura dei materiali presenti e dei processi attivi in quel momento. Tra gli obiettivi principali di questo approccio vi sono il **monitoraggio dei tassi di sedimentazione e la ricostruzione della paleogeografia costiera** che permettono di comprendere l'adattamento dei punti di approdo ai cambiamenti ambientali e climatici nel corso dei millenni. L'importanza di tali studi emerge soprattutto nell'identificazione di infrastrutture, poiché questi ambienti sono soggetti a notevoli modificazioni. Processi come la subsidenza, l'insabbiamento e il sollevamento del sottosuolo marino possono essere causati da dinamiche

come il bradisismo e l'erosione, che contribuiscono a occultare o alterare i resti archeologici sepolti. Molti siti portuali nel Mediterraneo hanno subito un rapido interrimento causato dall'aumento dell'apporto fluviale di sedimenti, fenomeno esacerbato anche dai mutamenti relativi al livello del mare. Queste dinamiche assumono maggiore importanza nei contesti deltizi, dove i depositi alluvionali dei fiumi interagiscono con l'ambiente marittimo, creando un sistema in costante evoluzione. Tale analisi stratigrafica consente di ricostruire le fasi di crescita o declino dei porti situati in queste aree, rivelando come le variazioni del regime dei fiumi e le trasformazioni del paesaggio abbiano condizionato l'uso e la funzionalità di questi scali. Infatti, viene offerta anche una prospettiva più ampia sulle dinamiche ambientali che hanno modellato e, in alcuni casi, compromesso o distrutto le antiche infrastrutture²⁰.

La capacità di queste tecniche nel restituire una visione tridimensionale del fondale è indispensabile per la pianificazione di interventi di conservazione e recupero del patrimonio sommerso, permettendo una gestione sostenibile di queste risorse. Uno degli esempi più affascinanti di archeologia subacquea nel Mediterraneo è il porto sommerso di **Baia**, nel **golfo di Napoli** (fig. 18). Un tempo lussuosa località romana, rinomata per le sue ville e terme, fu frequentata da aristocratici e imperatori, ma venne gradualmente sommersa a causa del fenomeno del bradisismo che portò all'abbassamento progressivo del suolo nel corso dei secoli. Attualmente, il sito si trova all'interno di un'area marina protetta, una misura che garantisce la conservazione e la gestione sostenibile, rappresentando un eccellente modello di musealizzazione

subacquea reso accessibile attraverso immersioni guidate. Inoltre, grazie all'uso di tecnologie avanzate, è stato completamente documentato con un alto grado di dettaglio, permettendo la creazione di modelli che offrono una sua visione immersiva. La sinergia tra questi elementi ha trasformato *Baia* in un importante punto di riferimento per lo studio e la valorizzazione dei beni sommersi, dimostrando come l'innovazione possa contribuire alla preservazione e alla fruizione di queste aree archeologiche²¹.



Fig. 18 - Parco archeologico sommerso di *Baia*.

Fonte: [Un nuovo percorso di visita nello straordinario Parco archeologico sommerso di Baia | Napoli da Vivere](#)

8. Conclusioni: eredità e futuro della ricerca

L'analisi dei porti e degli empori nel Mediterraneo del **I millennio a.C.** rivela la complessità e la vitalità delle interazioni commerciali e culturali tra alcune delle più influenti civiltà del mondo antico, come i Fenici, gli Etruschi, i Greci e i Romani. Questi insediamenti costieri non erano semplici punti di approdo, ma **crocevia di innovazioni**, luoghi dove le tradizioni si incontravano e si influenzavano reciprocamente. La loro ubicazione ha favorito lo sviluppo di rotte fondamentali per lo scambio di beni e prodotti, ma ha anche facilitato la diffusione di idee e pratiche tra popoli diversi. Le tecniche impiegate testimoniano un'avanzata ingegneria e una profonda comprensione delle dinamiche legate al mare, riflettendo la capacità organizzativa delle civiltà che li hanno realizzati. Queste strutture, insieme alle difese costiere, erano progettate non solo per favorire il commercio, ma anche per resistere alle sfide imposte dalla natura e dagli attacchi nemici. Oggi, grazie all'emergere di nuove metodologie nell'archeologia subacquea, il nostro approccio alla ricerca storica è stato completamente rivoluzionato. Tecnologie avanzate hanno permesso di recuperare reperti ed elementi sommersi che un tempo erano inaccessibili, aprendo nuove prospettive nella documentazione e nell'interpretazione del passato, contribuendo a una comprensione più completa delle dinamiche economiche e sociali delle civiltà mediterranee. Lo studio non si limita all'analisi dei resti materiali, ma si estende a un'esplorazione delle connessioni umane che hanno plasmato queste popolazioni. Tali scoperte ci invitano a riflettere sul nostro rapporto con il mare che, fin dall'antichità, ha rappresentato una fonte di

risorse e opportunità ma anche di sfide e rischi. Il nostro presente rimane indissolubilmente legato a questo elemento vitale, rendendo imperativo che la ricerca e la valorizzazione del patrimonio sommerso continuino a guidare la nostra comprensione del passato e a orientare la nostra visione del futuro.

Note

1. - *The Purple Traders, 1000 BC-700 BC*, in David Abulafia, *The Great Sea: A Human History of the Mediterranean*, Oxford University Press Oxford, 2011, pp. 63-82.
 - Massimo Botto, *I Fenici e la formazione delle aristocrazie tirreniche*, in *I Nuragici, i Fenici e gli altri: Sardegna e Mediterraneo tra bronzo finale e prima età del ferro. Atti del I Congresso internazionale in occasione del venticinquennale del Museo Genna Maria di Villanovaforru, 14-15 dicembre 2007*, C. Delfino, Sassari, 2012, pp. 51-80.
 - Sandro Filippo Bondi, *I Fenici in Occidente*, in *Modes de contacts et processus de transformation dans les sociétés anciennes. Actes du colloque de Cortone (24-30 mai 1981)*, École Française de Rome, Roma, 1983, pp. 379-407.
2. - Arthur de Graauw, Gilles Brocard, Jean-Philippe Goiran, *Where is the Phoenician harbour of Tyre?*, in *ArchéOrient - Le Blog*, 2024.
 - Ibrahim Nouredine, Aaron Mior, *Archaeological Survey of the Phoenician Harbour at Tyre, Lebanon*, in *Bulletin d'archéologie et d'architecture libanaises (BAAL)*, 18, 2018, pp. 95-112.
 - Ibrahim Nouredine, *New Light on the Phoenician Harbor at Tyre*, in *Near Eastern Archaeology*, 73 (2-3), 2010, pp. 176-181.
 - Igor M. Diakonoff, *The Naval Power and Trade of Tyre*, in *Israel Exploration Journal*, vol. 42, no. 3/4, 1992, pp. 168-193.
 - Nick Marriner, Christophe Morhange, Marcelle Boudagher-Fadel, Michel Bourcier, Pierre Carbonel, *Geoarchaeology of Tyre's ancient northern harbour, Phoenicia*, in *Journal of Archaeological Science*, Volume 32, Issue 9, 2005, pp. 1302-1327.
3. - Ana María Niveau-de-Villedary y Mariñas, *Gadir Revisited: A Proposal for Reconstruction of the Archaic Phoenician Foundation*, in *Vicino Oriente*, XXII, 2018 pp. 91-109.
 - Eduardo Ferrer-Albelda, Francisco José García Fernández, Antonio M. Sáez Romero, Javier Rodríguez-

- Corral, Pedro Albuquerque, *The Route of the Tin: Gadir and the Phoenician Trade in the Northwest of Iberia (4th-2nd centuries BC)*, in *Revista H elade*, 5(2), 2019, pp. 118-151.
- Giovanni Garbini, *Le origini di Cadice*, in *Rivista di cultura classica e medioevale*, Vol. 41, No. 2, 1999, pp. 159-166.
- Natalia López-Sánchez, Ana M  Niveau-de-Villedary y Mariñas, Juan Ignacio G mez-González, *The Shrines of Gadir (Cadiz, Spain) as References for Navigation. GIS Visibility Analysis*, in *Open Archaeology*, 5, no. 1, 2019, pp. 284-308.
4. - *The Triumph of the Tyrrhenians, 800 BC-400 BC*, in David Abulafia, *The Great Sea: A Human History of the Mediterranean*, Oxford University Press Oxford, 2011, pp. 100-118.
- Giovannangelo Camporeale, *Porti e infrastrutture portuali d'Etruria*, in *Il mare degli Etruschi*, in *Atti del Convegno promosso dalle Commissioni consiliari Seconda "Agricoltura" e Quinta "Attivit  culturali e Turismo" del Consiglio regionale della Toscana, Piombino - Orbetello, 18-20 settembre 2009*, pp. 11-23.
5. - Flavio Enei, *Alle origini del porto etrusco di Pyrgi: i presupposti preistorici*, in *Archaeologia Maritima Mediterranea: International Journal on Underwater Archaeology*, 8, Fabrizio Serra, Pisa, 2011, pp. 13-28.
- Flavio Enei, *Pyrgi sommersa: i risultati delle nuove indagini subacquee nel porto dell'antica Caere*, in *Annali della Fondazione per il Museo Claudio Faina*, XXV, Edizioni Quasar, Roma, 2018, pp. 343-361.
- Laura Maria Michetti, Barbara Belevi Marchesini, *Pyrgi, porto e santuario di Caere: tra conoscenze acquisite e ricerche in corso*, in *Annali della Fondazione per il Museo Claudio Faina*, XXV, Roma, Edizioni Quasar, 2018, pp. 245-280.
- Laura Maria Michetti, *Incontrarsi nel porto. Il santuario di Pyrgi tra Etruschi, Greci e Fenici*, Intervento presentato al convegno *Incontrarsi al limite. Ibridazioni mediterranee nell'Italia preromana*, Ferrara, 6, n.s. 1, 2020, pp. 127-142.
- Maria Paola Baglione, *The Sanctuary of Pyrgi*, in Jean MacIntosh Turfa (a cura di), *The Etruscan World*, Routledge, London, 2013, pp. 613-631.
6. - Andrea Gaucci, Paola Desantis, *Spina. la citt  portuale nelle lagune del Delta padano e il commercio nel Mediterraneo*, in *Etruschi. Viaggio nelle terre dei Rasna*, Electa, Milano, 2019, pp. 407-411.
- Elisabetta Govi, *Mobilit  e identit  in Etruria padana: problemi e prospettive della ricerca archeologica. Il caso di Spina*, in *Preistoria Alpina*, 53, 2023, pp. 63-76.
- Giuseppe Sassatelli, Elisabetta Govi, *Etruria on the Po and the Adriatic*, in Jean MacIntosh Turfa (a cura di), *The Etruscan World*, Routledge, London, 2013, pp. 281-300.
- Giuseppe Sassatelli, *Gli Etruschi di Spina e la pirateria adriatica*, in *Hesperia*, 19, 2004, pp. 21-30.
- Lorenzo Zamboni, Carla Buote *Le officine mutevoli: analisi spaziale e riesame delle evidenze produttive nel porto adriatico di Spina (VI-III sec. a.C.)*, in *Scienze dell'Antichit *, vol. 23, n. 2, 2017, pp. 377-386.
7. - *The Heirs of Odysseus, 800 BC-550 BC*, in David Abulafia, *The Great Sea: A Human History of the*

Mediterranean, Oxford University Press Oxford, 2011, pp. 83-99.

- Giuseppe Nenci, Silvio Cataldi, *Strumenti e procedure nei rapporti tra Greci e indigeni*, in *Actes du colloque de Cortone (24-30 mai 1981)*, École Française de Rome, 67, Rome, 1983, pp. 581-605.

8. - Albert Leonard Jr., *Ancient Naukratis: Excavations at a Greek Emporium in Egypt Part I: The Excavations at Kom Ge'if*, in *Annual of the American Schools of Oriental Research*, vol. 54, 1997, pp. 1-35.

- Albert Leonard Jr., *Ancient Naukratis: Excavations at a Greek Emporium in Egypt. Part II: The Excavations at Kom Hadid*, in *The Annual of the American Schools of Oriental Research*, vol. 55, 1998, pp. 1-25.

- Kristian D. Strutt, Thomas Iain Ross, *Geophysical survey at ancient Naukratis, Egypt*, in *ISAP News. The Newsletter of the International Society of Archeologica Prospection*, 39, 2013, pp. 3-6.

- Luisa Bonadies, *La presenza fenicia in Egitto: il caso di Naukratis*, in *Folia Phoenicia: an international journal*, vol. 1, 2017, Fabrizio Serra, Pisa, pp. 33-38.

- Thomas Iain Ross, Alexandra Villing, *Naukratis revisited 2012: integrating new fieldwork and old research*, in *British Museum Studies in Ancient Egypt and Sudan*, 20, 2013, pp. 81-125.

9. - Adriene Baron Tacla, *"Massália, cidade foceia: mito ou realidade?" Observações a partir da relação porto-cidade*, in *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, Suplemento 12, São Paulo, 2011, pp. 111-123.

- Giacomo Manganaro, *Massalia-Sardegna-Sicilia: la rotta commerciale in epoca ellenistica*, in *Le Ravitaillement en blé de Rome et des centres urbains des débuts de la République jusqu'au Haut-Empire. Actes du colloque international de Naples, 14-16 Février 1991*, École Française de Rome, Roma, 1994, pp. 261-265.

- Judith McKenzie, *Massalia (Marseilles)*, in David Blackman & Boris Rankov (a cura di), *Shiphsheds of the Ancient Mediterranean*, Cambridge University Press, Cambridge, 2014, pp. 376-388.

- Maurice Euzennat, *Ancient Marseille in the Light of Recent Excavations*, in *American Journal of Archaeology*, vol. 84, no. 2, 1980, pp. 133-140.

- Xavier Corré, *Le complexe portuaire antique de Marseille. The ancient port complex of Marseille*, in *Les ports dans l'espace méditerranéen antique. Fréjus et les ports maritimes*, Presses universitaires de Provence, Aix-en-Provence, 2021, pp. 213-227.

10. - *Carthage Must Be Destroyed', 400 BC-146 BC*, in David Abulafia, *The Great Sea: A Human History of the Mediterranean*, Oxford University Press Oxford, 2011, pp. 166-190.

- *'Our Sea', 146 BC-AD 150*, in David Abulafia, *The Great Sea: A Human History of the Mediterranean*, Oxford University Press Oxford, 2011, pp. 191-211.

- Fergus Millar, *The Mediterranean and the Roman Revolution: Politics, War and the Economy*, in *Past & Present*, no. 102, 1984, pp. 3-24.

- Philip De Souza, *Piracy in the Graeco-Roman World*, Cambridge University Press, Cambridge, 2001, pp. 179-224.

11. - Domenico Musti, *Il Commercio degli schiavi e del grano: il caso di Puteoli - sui rapporti tra l'economia italiana della tarda Repubblica e le economie ellenistiche*, in *Memoirs of the American Academy in Rome*, vol. 36, 1980, pp. 197-215.
 - Fausto Zevi, *Le grandi navi mercantili, Puteoli e Roma*, in *Le Ravitaillement en blé de Rome et des centres urbains des débuts de la République jusqu'au Haut-Empire. Actes du colloque international de Naples, 14-16 Février 1991*, École Française de Rome, Roma, 1994, pp. 61-68.
 - Giuseppe Camodeca, *Puteoli porto annonario e il commercio del grano in età imperiale*, in *Le Ravitaillement en blé de Rome et des centres urbains des débuts de la République jusqu'au Haut-Empire. Actes du colloque international de Naples, 14-16 Février 1991*, Publications de l'École Française de Rome, Roma, 1994, pp. 103-128.
 - Luigi Amato, Claudia Gialanella, *New evidences on the Phlegraean bradyseism in the area of Puteolis harbour*, in Luigi Amato & Claudia Gialanella (a cura di), *Geotechnical Engineering for the Preservation of Monuments and Historic Sites*, 2013, pp. 137-149.
12. - Anna Maria Dolciotti, *Il complesso templare della gens Flavia a Leptis Magna (Libia): tra scenografia, funzionalità e colorismo*, in *Vespasiano e l'impero dei Flavi: atti del convegno, Roma, Palazzo Massimo, 18-20 novembre 2009*, L'Erma di Bretschneider, Roma, 2012, pp. 263-272.
 - Emilio Rosamilia, *Quando una città non parla del suo porto: Leptis Magna*, in *Il Mediterraneo e la Storia III. Documentando città portuali*, Quasar, Roma, 2021, pp. 265-289.
 - Niccolò Masturzo, *Leptis Magna. Note sulla geografia dell'abitato, tra emporio fenicio e città imperiale*, in *Μνημείον: Scritti in memoria di Paolo Fiorina*, Edizioni dell'Orso, Alessandria, 2013, pp. 185-212.
 - Rebecca Elizabeth Mattson, *Lighthouses in Antiquity: Case Studies of the Lighthouses at Dover, England; Patara, Turkey; and Leptis Magna, North Africa*, tesi Master of Science in Maritime Archaeology and Conservation, Texas A&M University, dicembre 2018, pp. 114-143.
 - Steven L. Tuck, *The Expansion of Triumphal Imagery Beyond Rome: Imperial Monuments at the Harbors of Ostia and Lepcis Magna*, in *Memoirs of the American Academy in Rome, Supplementary Volumes, Vol. 6, The Maritime World of Ancient Rome*, 2008, pp. 325-341.
13. - Anne Marie Smith, *Phoenician ships: types, trends, trade and treacherous trade routes*, Master of Arts in Biblical Archaeology, University of South Africa, 2012, pp. 58-113.
 - Arad Haggi, *Report on Underwater Excavation at the Phoenician Harbour, Atlit, Israel*, in *International Journal of Nautical Archaeology*, 39(2), 2010, pp. 278-285.
 - Enrico Acquaro, *Per un portolano fenicio*, in Graziella Fiorentini, Maria Caltabiano, Anna Calderone (a cura di), *Archeologia del Mediterraneo. Studi in onore di Ernesto De Miro*, Bibliotheca Archaeologica, 35, L'Erma di Bretschneider, 2003, pp. 21-36.
14. - Giovannangelo Camporeale, *The Etruscans and the Mediterranean*, in Sinclair Bell, Alexandra A. Carpino

(a cura di), *A Companion to the Etruscans*, Wiley-Blackwell, Hoboken, 2015 pp. 67-86.

- Patrice Pomey, *Ships and Shipping*, in Alessandro Naso, *Etruscology*, De Gruyter, Berlino, 2017, pp. 371-390.

- Stefano Bruni, *Seafaring: ship building, harbors, the issue of piracy*, in Jean MacIntosh Turfa (a cura di), *The Etruscan World*, Routledge, London, 2013, pp. 759-777

15. - Anthony J. Papalas, *The development of the trireme*, in *The Mariner's Mirror*, 83(3), 1997, pp. 259-271.

- David John Blackman, *Ancient harbours in the Mediterranean. Part 2*, in *International Journal of Nautical Archaeology*, 11(3), 1982, pp. 185-211.

- *Harbour-works in the Greek World*, in Chiara Maria Mauro, *Archaic and Classical Harbours of the Greek World: The Aegean and Eastern Ionian contexts*, Archaeopress, 2019, pp. 44-65.

16. - Andrew Wilson, *Trade in the Roman Empire*, in Jeremy Tanner & Andrew Gardner (a cura di) *Materialising the Roman Empire*, UCL Press, 2024, pp. 99-122.
 - David John Blackman, Boris Rankov, *The Maritime World of Ancient Rome*, in *International Journal of Nautical Archaeology*, 33(1), 2004, 173-175.

- Geoffrey Rickman, *Plenary Address: Ports, Ships, and Power in the Roman World*, in *Memoirs of the American Academy in Rome, Supplementary Volumes, Vol. 6, The Maritime World of Ancient Rome*, 2008, pp. 5-20.

17. **Per la stesura di questo paragrafo sono stati consultati anche i seguenti saggi e monografie sull'argomento:**

- Arthur De Graauw, *Ancient Port Structures: An engineer's perspective*, in *Portus Limen Project workshop*, Roma, 2019, pp. 1-36.

- Carlo Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Il Mulino, Bologna, 2012

- Chiara Maria Mauro, *Un secolo di ricerca scientifica sui porti antichi del Mediterraneo: Origini, sviluppi e prospettive*, in *Revista de historiografía*, 35, 2021, pp. 55-77.

- J. Richard Steffy, *Nautical archaeology construction techniques of ancient ships*, in *Naval Engineers Journal*, Volume 87, Issue 5, 1975, pp. 85-91.

- Nick Marriner, Christophe Morhange, Clément Flaux, Nicolas Carayon, David Kaniewski, *Harbors and Ports, Ancient*, in *Encyclopedia of Geoarchaeology. Encyclopedia of Earth Sciences Series*, 2023, pp.1-26.

18. - Carlo Beltrame, *Archeologia marittima del Mediterraneo. Navi, merci e porti dall'antichità all'età moderna*, Il Mulino, Bologna, 2012, pp. 17-38.

- Massimo Capulli, *Archeologia in contesto subacqueo*, Forum Edizioni, 2021, pp. 15-27.

19. - Carlo Beltrame, *Documentare in archeologia navale*, in Daniela Gandolfi (a cura di), *Archeologia Subacquea. Storia, organizzazione, tecnica e ricerche*, Quaderni della Scuola Interdisciplinare delle

Metodologie Archeologiche (SIMA), vol. 3, Istituto di Studi Liguri, 2017, pp. 159-174.

- Pascal Drap, Julien Seinturier, Daniele Scaradozzi, Paolo Gambogi, Laurent Long, François Gauche, *Photogrammetry for virtual exploration of underwater archeological sites*, in *XXI International CIPA Symposium, 1-6 October, Athens, Greece*, 2007, pp. 1-6.

20. - Jean-Philippe Goiran, Chr. Morhange, *Geoarcheology of ancient mediterranean harbours: issues and case studies*, in *Topoi Orient - Occident*, 11 (2), 2003, pp.647-669.

- Marco Reggiannini, Ovidio Salvetti, *Seafloor analysis and understanding for underwater archeology*, in *Journal of Cultural Heritage*, 24, 2017, pp. 147-156.

- Matthieu Giaimea, Nick Marrinerb, Christophe Morhangec, *Evolution of ancient harbours in deltaic contexts: a geoarchaeological typology*, in *Earth-Science Reviews*, 191, 2019, pp. 141-167.

- Nick Marriner, Christophe Morhange, *Geoscience of ancient Mediterranean harbours*, in *Earth-Science Reviews*, 80, 2007, pp 137-194.

21. - Paola Miniero, *Il parco sommerso di Baia: da sito archeologico ad area marina protetta*, in *Comunicare la memoria del Mediterraneo*, Publications du Centre Jean Bérard, 2007, pp. 197-204.

- Paola Miniero, *Baia Sommersa e Portus Iulius: il rilievo con strumentazione integrata Multibeam*, in David John Blackman & Maria Carolina Lentini (a cura di), *Ricoveri per navi militari nei porti del Mediterraneo antico e medievale: Atti del workshop - Ravello, 4-5 novembre 2005*, Edipuglia, Bari, 2010, pp. 101-108.