

a.C. - 67 d.C.). Saranno necessarie ulteriori analisi per confermare che si tratti esattamente delle *Fossae Mariana*e descritte dalle fonti antiche e, di conseguenza, aprire così un nuovo capitolo nell'ambito delle ricerche dedicate al complesso di Fos e alla sua connessione con Arles.

Indagine sul molo settentrionale di Portus, antico porto marittimo di Roma

Jean-Philippe Goiran, Stoil Chapkanski, Stephen Kay, Simon Keay

Nel 42 d.C., l'imperatore Claudio iniziò i lavori di costruzione di un grande porto artificiale, a 3 km a nord di Ostia, per sostenere le crescenti esigenze di Roma. L'ampio bacino è delimitato da due moli ricurvi. Il molo settentrionale è considerato il più lungo del mondo mediterraneo antico con una lunghezza che supera i 1500 m. Situato sul lato marittimo del delta del Tevere, Portus fu gradualmente ricoperto da depositi alluvionali portati dal fiume. Ad oggi, la progradazione terrigena ha raggiunto i 3 km e ricopre le strutture portuali antiche, rendendone quindi difficile la localizzazione e lo studio. I progressi tecnologici del XXI secolo consentono oramai di fornire informazioni cruciali sulla natura e la cronologia del sottosuolo deltizio.

Ricerche recenti, che hanno combinato prospezione geofisica e carotaggi sedimentari, sono state eseguite per identificare ciò che restava ancora un mistero: la posizione, la direzione e l'estremità occidentale del molo settentrionale di Claudio. Attraverso la tomografia a resistività elettrica è stata riscontrata un'anomalia di 220 m di lunghezza e 50 m di larghezza situata tra 5 e 15 m sotto il livello del suolo. Per confermare questi risultati, sono stati eseguiti nel settore tre carotaggi meccanici profondi: il primo (CL30) direttamente sopra la struttura del molo, il secondo (CL31) all'esterno del bacino, in quello che nell'Antichità doveva essere il mare aperto, ed il terzo (CL32) all'interno del bacino. Questi carotaggi hanno permesso di ottenere una restituzione ad alta risoluzione della struttura del molo di Claudio come pure precisazioni sulla sua profondità e sulla natura dei materiali che lo compongono.

Alla base del carotaggio CL30, la presenza di argille limose corrisponde all'ambiente marino pre-portuale datato al II millennio a.C.. Il materiale utilizzato dai Romani per costruire il molo settentrionale è stato depositato su questi sedimenti ad una profondità di circa 16 m sotto l'antico livello del mare. La struttura del molo ha uno spessore di 10 m, con il suo limite superiore

Un second paléo-chenal, comblé d'argiles limoneuses riches en matériaux organiques, lui succède. Une première date obtenue par le radiocarbone fournit une chronologie cohérente avec le creusement et la phase d'utilisation du canal de Marius (147 av. - 67 ap. J.-C.). D'autres analyses seront nécessaires pour confirmer qu'il s'agit bien des *Fossae Mariana*e décrites par les sources antiques et ouvrir, peut-être, un nouveau chapitre des recherches sur le complexe de Fos et sa liaison avec Arles.

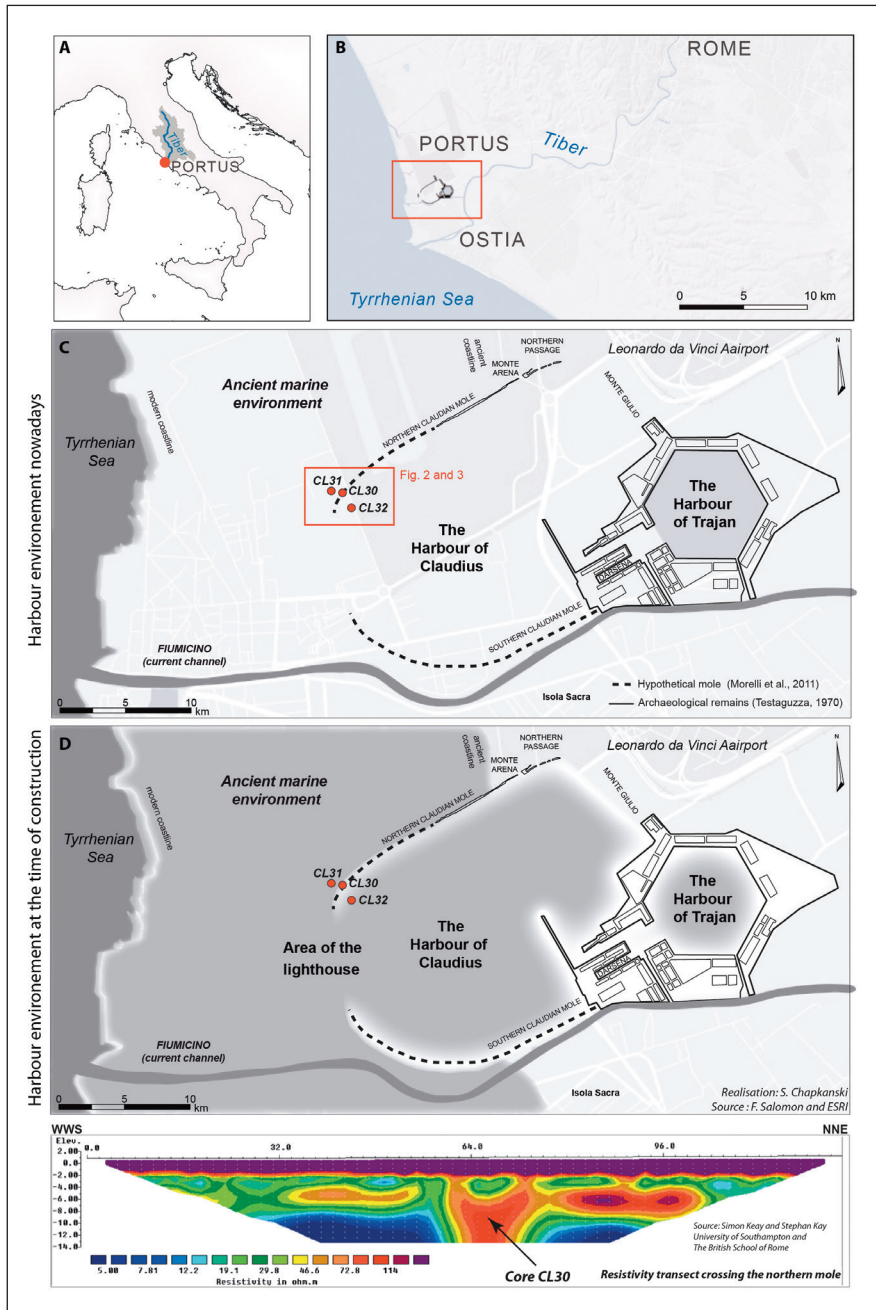
Enquête sur le môle nord de Portus, port maritime de Rome

Jean-Philippe Goiran, Stoil Chapkanski, Stephen Kay, Simon Keay

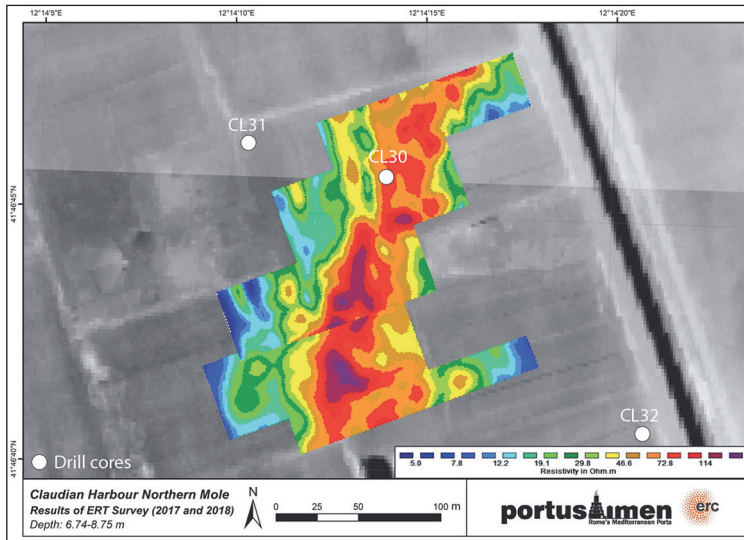
En 42 ap. J.-C., l'empereur Claude entreprit les travaux d'un grand port artificiel, à 3 km au nord d'Ostie, pour répondre aux besoins croissants de Rome. Le vaste bassin est délimité par deux môles enveloppants. Le môle nord est considéré comme le plus long du monde méditerranéen antique avec une longueur dépassant les 1500 m. Situé sur la façade maritime du delta du Tibre, Portus va progressivement être recouvert par les alluvions apportées par le fleuve. La progradation terrigène atteint aujourd'hui 3 km et recouvre les structures portuaires antiques, rendant difficile leur localisation et leur étude. Les progrès technologiques du XXI^e siècle apportent désormais des informations capitales sur la nature du sous-sol deltaïque et sa chronologie.

Des recherches récentes, combinant prospections géophysiques et carottages sédimentaires, ont été réalisées pour repérer l'emplacement, la direction et la terminaison occidentale du môle nord de Claude qui restait un mystère. Par la tomographie, une technique utilisant la résistivité électrique, une anomalie de 220 m de long et 50 m de large a été repérée entre 5 et 15 m sous le niveau du sol. Afin de contrôler ces résultats, trois carottages profonds ont été réalisés dans ce secteur : le premier (CL30) directement sur la structure, le deuxième (CL31) à l'extérieur du bassin, dans ce qui devait être la mer ouverte dans l'Antiquité et le troisième (CL32) à l'intérieur du bassin. Ces carottages ont permis d'obtenir : une restitution à haute résolution de la structure du môle claudien, des précisions sur sa profondeur et sur la nature des matériaux qui le composent.

À la base de la carotte CL30, la présence d'argilles limoneuses révèle un environnement marin antérieur au port, daté du 2^e millénaire av. J.-C. Les matériaux utilisés par les Romains pour construire le môle nord ont été mis en place **sur ces sédiments, à environ 16 m**



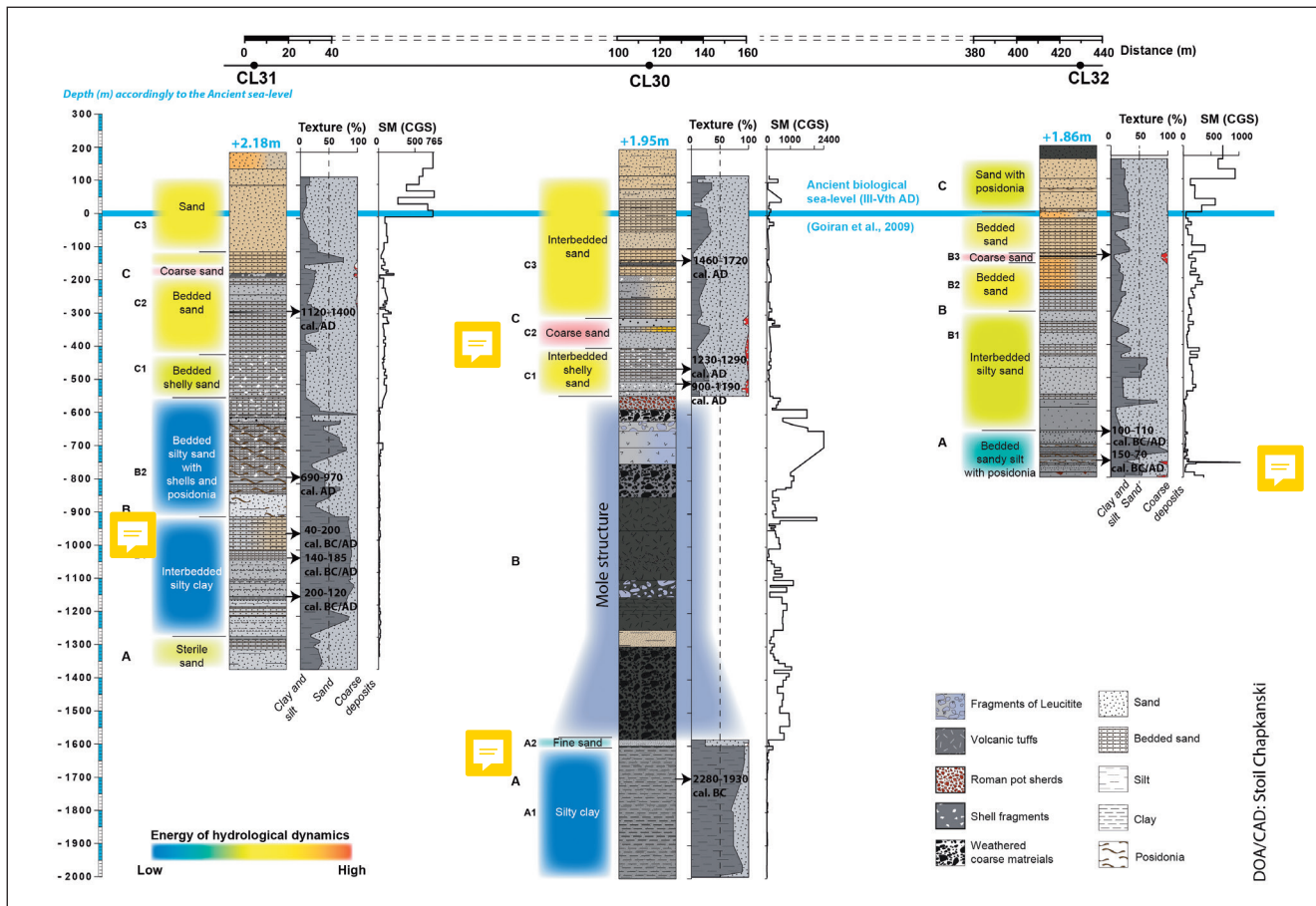
Localisation de Portus à différentes échelles. C et D montrent une configuration simplifiée du paysage actuel et à l'époque de fonctionnement du port impérial. En bas de la figure, position du carottage sédimentaire CL30 sur le profil de résistivité électrique / Posizione di Portus a scale diverse. C e D mostrano una configurazione semplificata del paesaggio odierno e di quello all'epoca di attività del porto imperiale. In basso alla figura, posizione del carottage sedimentario CL30 rispetto al profilo di resistività elettrica. (Cartes/mappe : S. Chapkanski e ESRI. Profil/transecto : S. Keay, S. Kay).



Carte de résistivité de la structure portuaire enfouie dans le sous-sol et localisation des carottages / Mappa della resistività della struttura sepolta del molo e posizione dei carotaggi (S. Keay, S. Kay).



Photo des opérations de carottage en cours / Foto delle operazioni di carotaggio in corso (Photo L. Guinebault).



Stratigraphie des carottes CL30, CL31 et CL32 / Stratigrafia dei carotaggi CL30, CL31 e CL32 (S. Chapkanski).

a 6 m di profondità dal livello attuale del suolo. È ricoperta di sedimenti marini datati tra il X ed il XII secolo d.C. Più in alto, due altre datazioni testimoniano apporti sedimentari rispettivamente del XIII secolo e del periodo Rinascimentale. Questi dati mostrano una velocità di sedimentazione relativamente alta. Inoltre, hanno permesso di evidenziare che, curiosamente, la sedimentazione al di fuori del bacino portuale (CL32) è stata più veloce di quella all'interno (CL31) o alla sommità del molo (CL30). Questo fenomeno è senza dubbio il risultato della protezione indotta dal molo stesso. La struttura portuale di 10 m di spessore è costituita di tufo vulcanico e di frammenti di leucitite. La sua posizione attuale

de profondeur en-dessous du niveau marin antique. Le môle se développe sur une épaisseur de 10 m tandis que son sommet se trouve à 6 m de profondeur. Il est recouvert par des sédiments marins datés entre le Xe et le XII^e s. ap. J.-C. Deux autres datazioni au radiocarbone, situées au-dessus, indiquent respectivement le XIII^e siècle puis la période de la Renaissance. Cela implique un taux de sédimentation et un recouvrement des structures relativement rapide. Curieusement, à l'extérieur du bassin portuaire (CL31), la sédimentation est encore plus rapide que dans le bassin portuaire (CL32) et qu'au sommet du môle (CL30). Cela est sans doute dû à l'effet d'abri induit par le môle. Cette structure portuaire de



Un sesterce du règne de Néron sur lequel figure le port de Claude / Un sesterzio del regno di Nerone che mostra il porto di Claudio (Jean-Michel Degueule, Christian Thioc, Lugdunum).

è a diversi metri sotto il livello marino antico laddove in realtà doveva essere emersa all'epoca di utilizzo del porto. Due sono le ipotesi che potrebbero spiegare questa constatazione: la parte emersa del molo è stata distrutta nel tempo dall'azione delle onde, oppure la struttura portuale si è affossata, a causa del proprio peso, sullo strato limo-argilloso sottostante. Viene a corroborare la prima ipotesi l'esistenza di monete che riproducono il porto di Claudio con una sommità verosimilmente costituita da archi, che lo avrebbero reso meno resistente all'azione delle onde. Per quanto riguarda la seconda ipotesi, svariati studi mostrano dinamiche di subsidenza in zone deltizie e di compattazione sotto il peso di strutture portuali. Allo stadio attuale della ricerca, non può essere scartata nessuna delle due ipotesi, che peraltro non sono tra loro antinomiche.

10 m d'épaisseur a été bâtie en tuf volcanique et en fragments de leucite. Aujourd'hui, elle se situe plusieurs mètres en-dessous du niveau marin antique alors qu'elle devait émerger à cette époque. Deux hypothèses pourraient expliquer ce constat : soit le sommet émergé du môle a été détruit au fil du temps par l'action des vagues, soit la structure portuale s'est enfoncée, sous son propre poids, dans l'argile limoneuse sous-jacente. Pour étayer la première hypothèse, des pièces de monnaie figurant le port claudien montrent des arches vraisemblablement construites directement sur le môle, alors rendu moins résistant à l'action des vagues. En ce qui concerne la deuxième hypothèse, de nombreuses études démontrent une subsidence au niveau des deltas et une compaction sous le poids des structures portuales. À ce stade de la recherche, aucune des deux hypothèses, qui ne sont d'ailleurs pas antinomiques, n'est écartée.