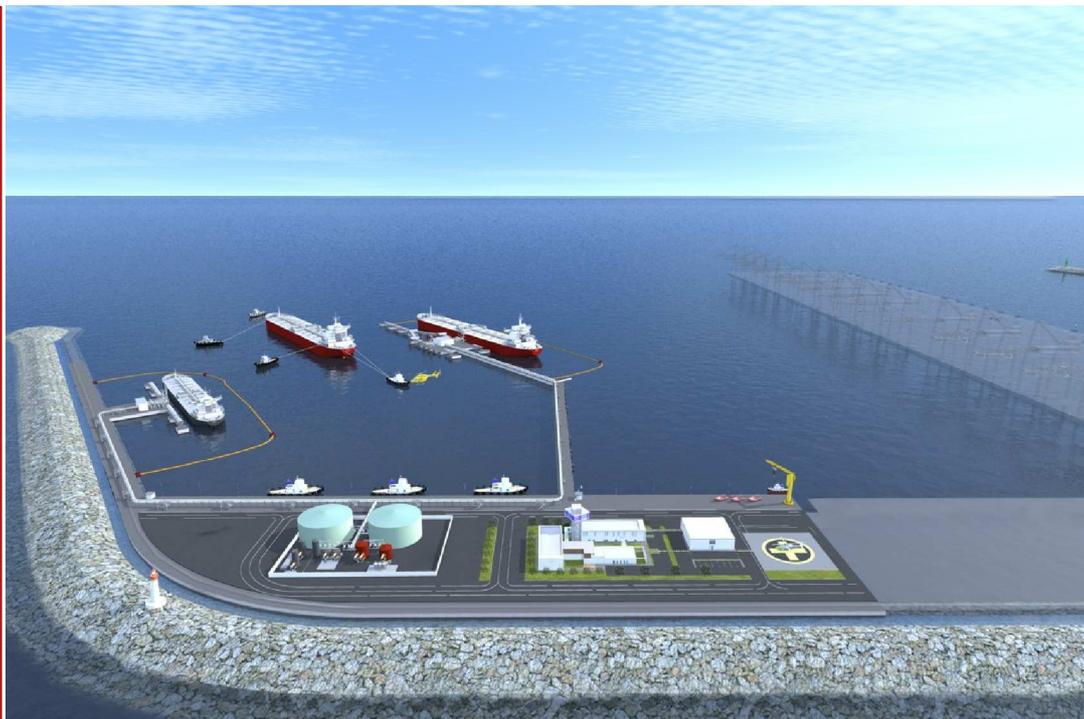
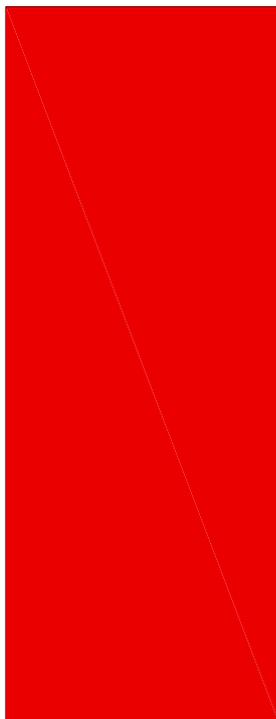




Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti
MAGISTRATO ALLE ACQUE di VENEZIA



**PROGETTAZIONE
 GENERALE**

Ing. P. Rossetto
 Thetis S.p.a.

Ing. G. Zoletto
 Ing. E. Mantovani
 S.p.a.

Nuovi Interventi per la Salvaguardia di Venezia

Legge 798 del 29-11-1984
 Convenzione rep. n.7191 del 4-10-1991
 Atto Attuativo rep. n. 8513 del 27-07-2011 (Progettazione Preliminare)

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE
 AL LARGO DELLA COSTA DI VENEZIA**

DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO

PROGETTO PRELIMINARE

CUP: D73B11000150001

Progettazione
 Ambientale e
 Impiantistica



Progettazione
 Infrastrutture



Progetto - Studi ed indagini Preliminari
**VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE
 ARCHEOLOGICO**

Cod.Elabor.

C4-REL-003

elaborato

controllato

approvato

Coordinamento alla
 Progettazione



Consorzio
 Venezia
 Nuova

Ing. M. Brotto

Settembre 2011

revisione	descrizione	elab.	contr.	appr.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

TERMINAL PLURIMODALE OFF – SHORE
al largo della COSTA VENETA

DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO

VERIFICA PREVENTIVA DELL'INTERESSE
ARCHEOLOGICO

Progettazione



TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

INDICE

1	Premessa.....	3
2	Il progetto.....	4
3	La legislazione sull'archeologia preventiva	6
4	Indagine archeologica	8
	4.1 L'area di ricerca. Inquadramento.....	8
	4.2 Premessa	10
	4.3 La collazione delle informazioni archeologiche pregresse.....	10
5	La scheda sito e la simbologia utilizzata.....	13
	5.1 Le schede di sito delle evidenze archeologiche.....	16
6	Il quadro storico – archeologico.....	50
	6.1 Il tracciato endolagunare.....	50
	6.1.1 Malamocco e l'Ottagono “abbandonato”.....	50
	6.1.2 Isola artificiale n° 1.....	51
	6.1.3 Isola artificiale n° 2.....	51
	6.1.4 Isola artificiale n° 3.....	51
	6.1.5 Isola artificiale n° 4.....	52
	6.1.6 Isola artificiale n° 5.....	52
	6.1.7 L'isola dei Serbatoi Petroliferi.....	52
	6.2 Lo specchio di mare costiero e la bocca di porto di Malamocco.....	56
	6.2.1 L'approdo antico e lo specchio di mare antistante.....	56
	6.2.2 La bocca di porto di Malamocco	67
7	Conclusioni.....	99
8	Bibliografia di riferimento.....	101
Allegato 1	Indagine storico-archivistica (Area di Malamocco, a cura di E. Fasson)	
Allegato 2	Indagine strumentale (Area di Malamocco, a cura di S. Veronese)	

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

1 PREMESSA

Il presente studio di verifica preventiva dell'interesse archeologico (Codice dei Contratti e degli Appalti Pubblici, D. Lgs. 163/2006) riguarda il progetto per la realizzazione del Terminal Off-shore che, con partenza al largo di Malamocco, consentirà il pompaggio di idrocarburi mediante condotte sottomarine fino all'area industriale di Porto Marghera.

A causa delle distanze coinvolte l'opera in questione presenta quindi un tracciato misto, in parte lagunare (mediante teleguidata profonda) ed in parte marino.

La presente relazione è stata redatta dagli archeologi dr. Stefano Medas e Marco D'Agostino, in possesso dei requisiti abilitanti richiesti dalla legislazione. In particolare Medas si è occupato dello studio del versante a mare e delle preesistenze lungo il tracciato sottomarino, mentre D'Agostino ha curato l'impostazione generale del lavoro, tutti i restanti capitoli e la disamina del tracciato lagunare. A queste sezioni si sono aggiunte, per completezza: 1. la ricerca storico-archivistica redatta da Elisabetta Fasson nel 2004 per l'area nei pressi dell'abitato di Malamocco interessata dall'inserzione ed attraversamento del fascio tubiero ed eseguita nell'ambito dello Studio B.13.1.VI. del Consorzio Venezia Nuova; 2. la relazione del Dott. Sandro Veronese, realizzata nel 2004 sempre nell'ambito del medesimo studio B.13.1.VI e relativa alle indagini magnetometriche e con georadar condotte a terra.

L'apparato cartografico è stato elaborato in collaborazione con il Servizio Informativo del Magistrato alle Acque – Consorzio Venezia Nuova (arch. Giancarlo Biotto, dr.ssa Barbara Bertani).

Il lavoro è concluso dalla bibliografia di riferimento degli argomenti trattati.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

2 IL PROGETTO

L'obiettivo principale del progetto è quello di eliminare il transito delle grandi petroliere nella laguna di Venezia e di facilitarne l'approvvigionamento alle raffinerie attraverso un'apposita condotta sottomarina con partenza da una struttura off-shore.

Il Terminal Off-shore (Figura 1) si posiziona al largo dei lidi veneziani, in corrispondenza della Bocca di Malamocco a ca. 17 km dalla costa in fondali da 22 m.

Il fascio tubiero che connette il terminal all'Isola dei Serbatoi Petroliferi di Porto Marghera si snoda per un tratto a mare di 17,2 km e dopo l'attraversamento dell'isola del Lido in località Malamocco, percorre la laguna di Venezia per un tratto di 11,2 km.

Nel tratto a mare, che inizia dal terminal e raggiunge la costa all'altezza dell'abitato di Malamocco, le pipelines sono costituite da tubazioni in acciaio rivestito in gunite posate in trincea sul fondale marino ad una profondità tale che per ogni tubazione vi sia un ricoprimento minimo di 2,50 m di materiale.

Il litorale di Malamocco viene attraversato con l'impiego di trivellazioni orizzontali teleguidate (TOT). Con la medesima tecnologia, poi, una volta entrati in laguna, vengono posate le tubazioni, a ca m 35 dal piano di fondo lagunare, ovviamente senza scavo in trincea, fino a raggiungere l'Isola dei Serbatoi ove vi sarà l'edificio di separazione e divisione dei prodotti petroliferi.

Per il tratto lagunare le tubazioni saranno sempre in acciaio con i medesimi diametri del tratto marino.

A partire poi dalla suddetta Isola dei Serbatoi si realizzano le linee di approvvigionamento che recapitano i diversi prodotti petroliferi fino alle rispettive destinazioni finali.

L'attraversamento con le tubazioni dei canali industriali verrà realizzato mediante impiego della tecnologia del microtunneling.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
 DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
 PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

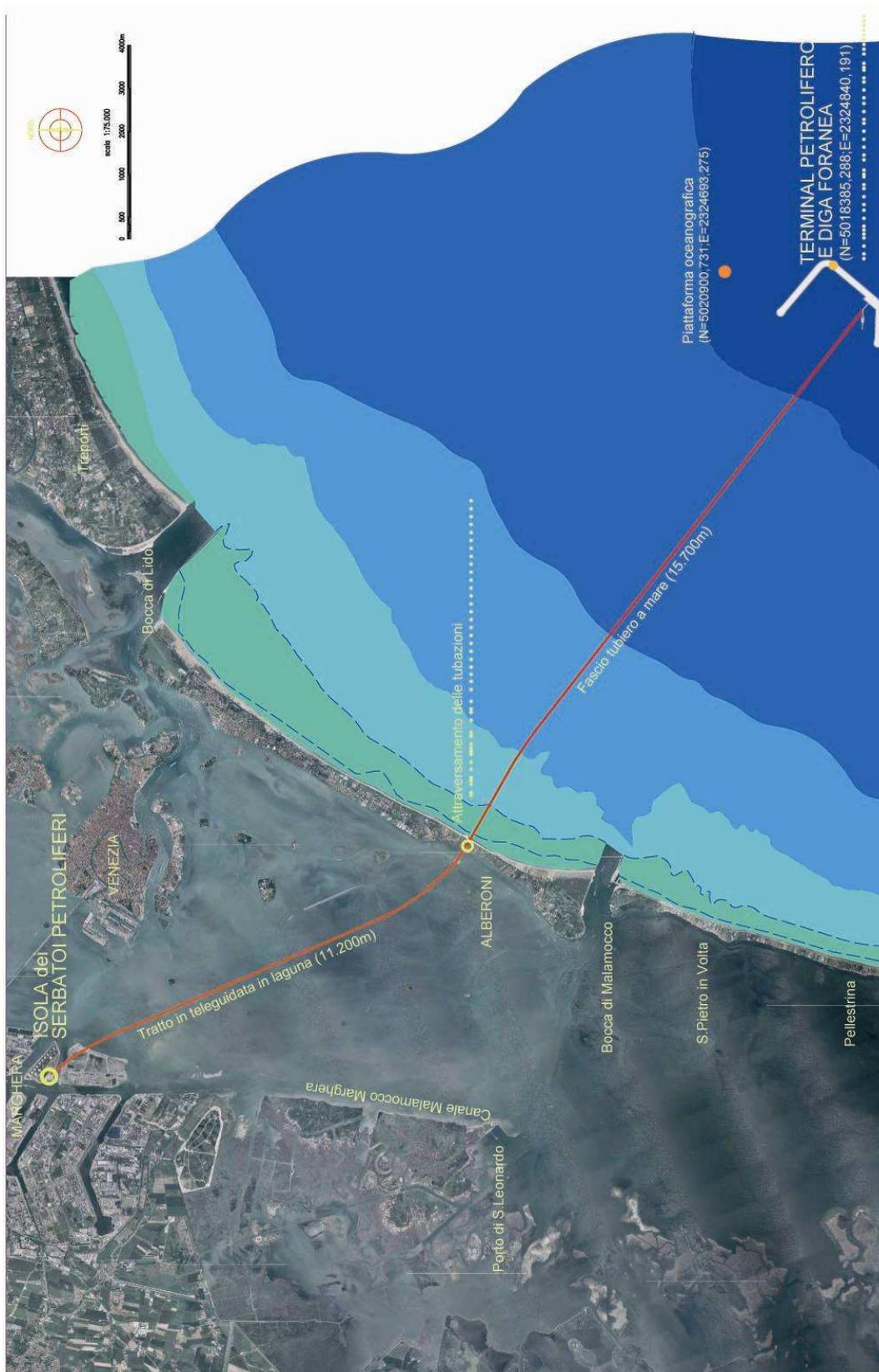


Figura 1 Planimetria generale dell'opera.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

3 LA LEGISLAZIONE SULL'ARCHEOLOGIA PREVENTIVA

Il Decreto Legislativo n. 163/2006 (artt. 95-96 del Codice dei Contratti e degli Appalti Pubblici) è il tassello concreto che definisce gli ambiti di intervento della c.d. archeologia preventiva. Per la prima volta in Italia, dopo le vaghe indicazioni costituite dalla C.P.C.M. del 20 aprile 1982 e seguendo l'art. 28 del nuovo Codice dei Beni Culturali (commi 1 e 4), si è regolamentata la progettazione di opere pubbliche in rapporto al loro "impatto" archeologico. Si ufficializzano in questo modo altri ambiti d'intervento delle scienze archeologiche, fino a quel momento marginalizzate alla mera funzione di studi e ricerche avulsi dalla realtà degli interventi di modifica del territorio. In verità già da qualche anno alcune regioni italiane o alcuni Enti più sensibili avevano previsto, nell'ambito dei propri progetti, la redazione di documenti sull'archeologia preventiva. E' il caso, ad esempio, del grande progetto di Trenitalia SpA relativo all'alta velocità o degli interventi in appoggio ai grandi cantieri della Salvaguardia lagunare di Venezia. Il Decreto L.vo n. 163/2006 sostituisce in realtà alcuni articoli della Legge n. 109/2005 che a sua volta era la conversione del D.L. n. 65/2005, ma il suo aspetto fondamentale risiede nel fatto che il principio dell'archeologia preventiva è stato recepito proprio dal Codice dei Contratti e degli Appalti Pubblici e, quindi, indissolubilmente legato all'esecuzione degli interventi di pubblica utilità, soprattutto ad opera del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Il successivo regolamento relativo al Decreto L.vo 163/2006 (Decreto Ministeriale 20 marzo 2009, n.60) definisce i soggetti abilitati all'elaborazione degli studi di verifica preventiva dell'interesse archeologico. Si tratta dei laureati in possesso del diploma di specializzazione triennale post-laurea, dei dottorati in archeologia e dei dipartimenti universitari. La legge (artt.95-96) stabilisce le modalità di elaborazione dello studio, che deve essere sottoposto alla locale Soprintendenza Archeologica, alla quale spetta il compito di valutare l'eventuale necessità di approfondimenti e di verifiche sul campo.

E', comunque, ritenuto fondamentale che una buona valutazione preventiva dell'interesse archeologico preveda l'interazione tra diversi professionisti coordinati da uno o più archeologi. Generalmente fanno parte dell'équipe un geomorfologo/geoarcheologo (interpretazione di foto aeree e da satellite, studio dell'evoluzione del paesaggio sulla base di studi pregressi o lettura di carotaggi) ed un archivista¹. Questo tipo di cooperazione è basilare per fornire agli Enti di tutela preposti validi criteri decisionali sui Beni presenti sul territorio interessato dall'opera.

¹ Art. 95, comma 1 del D. l.vo n. 163/2006: "Ai fini dell'applicazione dell'articolo 28, comma 4, del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, per le opere sottoposte all'applicazione delle disposizioni del presente codice in materia di appalti di lavori pubblici, le stazioni appaltanti trasmettono al

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

Recentemente è stato avviato l'elenco telematico per l'iscrizione dei soggetti abilitati (www.archeologiapreventiva.it) e nel medesimo sito web è possibile il download di tutti i documenti, tra cui il disciplinare per la redazione del documento di valutazione archeologica preventiva.

soprintendente territorialmente competente, prima dell'approvazione, copia del progetto preliminare dell'intervento o di uno stralcio di esso sufficiente ai fini archeologici, ivi compresi gli esiti delle indagini geologiche e archeologiche preliminari secondo quanto disposto dal regolamento, con particolare attenzione ai dati di archivio e bibliografici reperibili, all'esito delle ricognizioni volte all'osservazione dei terreni, alla lettura della geomorfologia del territorio, nonché, per le opere a rete, alle fotointerpretazioni. Le stazioni appaltanti raccolgono ed elaborano tale documentazione mediante i dipartimenti archeologici delle università, ovvero mediante i soggetti in possesso di diploma di laurea e specializzazione in archeologia o di dottorato di ricerca in archeologia. Ai relativi oneri si provvede ai sensi dell'articolo 93, comma 7 del presente codice e relativa disciplina regolamentare”.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

4 INDAGINE ARCHEOLOGICA

4.1 L'area di ricerca. Inquadramento.

Il *format* fornito dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali per la redazione del documento di Valutazione archeologica preventiva (www.archeologiapreventiva.it/) richiede esplicitamente di considerare un'area di rispetto, intorno a quella effettiva del progetto, di 5 km di lato². Poiché, a causa delle particolarità geografiche della laguna di Venezia, tale richiesta appare eccessiva, in fase di redazione della presente relazione ed in accordo con la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, si è optato per considerare una fascia di rispetto ampia m 1000 su ciascuno dei due lati del tracciato dell'opera. Tale concetto si intende applicato in forma circolare anche intorno alla zona del Terminal Off-shore vero e proprio.

Ci è sembrato che un'area "minimale" di almeno 1000 metri fosse necessaria per considerare comunque nel suo insieme un territorio e le sue dinamiche insediative rapportate al progetto, inserendo anche siti che apparentemente non sono interessati dagli interventi previsti.

L'area di progetto del Terminal Off-shore può essere suddivisa in due aree distinte: marina e lagunare (cfr. planimetrie). Queste non hanno solamente caratteristiche fisiche, ambientali ed archeologiche molto diverse, ma rispondono a criteri progettuali ben distinti. Come già detto, infatti, il tracciato marino dell'opera con il relativo terminal saranno oggetto di scavo "a vista", mentre quello lagunare avverrà a - 30 m nel sottosuolo mediante teleguidata.

Il tracciato lagunare, attraversando un tratto notevole della laguna centro meridionale, presenta caratteristiche geomorfologiche e storico-archeologiche chiaramente variegata. Ma, poiché per la gran parte non costituisce oggetto di interferenza archeologica a causa della particolare messa in opera, in questa sede si è optato per prendere correttamente in considerazione solo le aree in cui verranno messi in opera in superficie i 5 manufatti scatolari di manutenzione del fascio tubiero ed i due punti di risalita a Malamocco e partenza dall'isola dei Serbatoi Petroliferi.

² Ministero BB.AA.CC., Format per la redazione del Documento di valutazione archeologica preventiva da redigere da parte degli operatori abilitati, p. 1: "Va premesso che l'analisi topografica deve riguardare una fascia di territorio ampia non meno di Km 5 su ciascuno dei due lati dell'opera pubblica, se lineare, o sul perimetro dell'opera pubblica, mentre in area urbana la ricerca potrà essere limitata alla fascia degli isolati contigui".

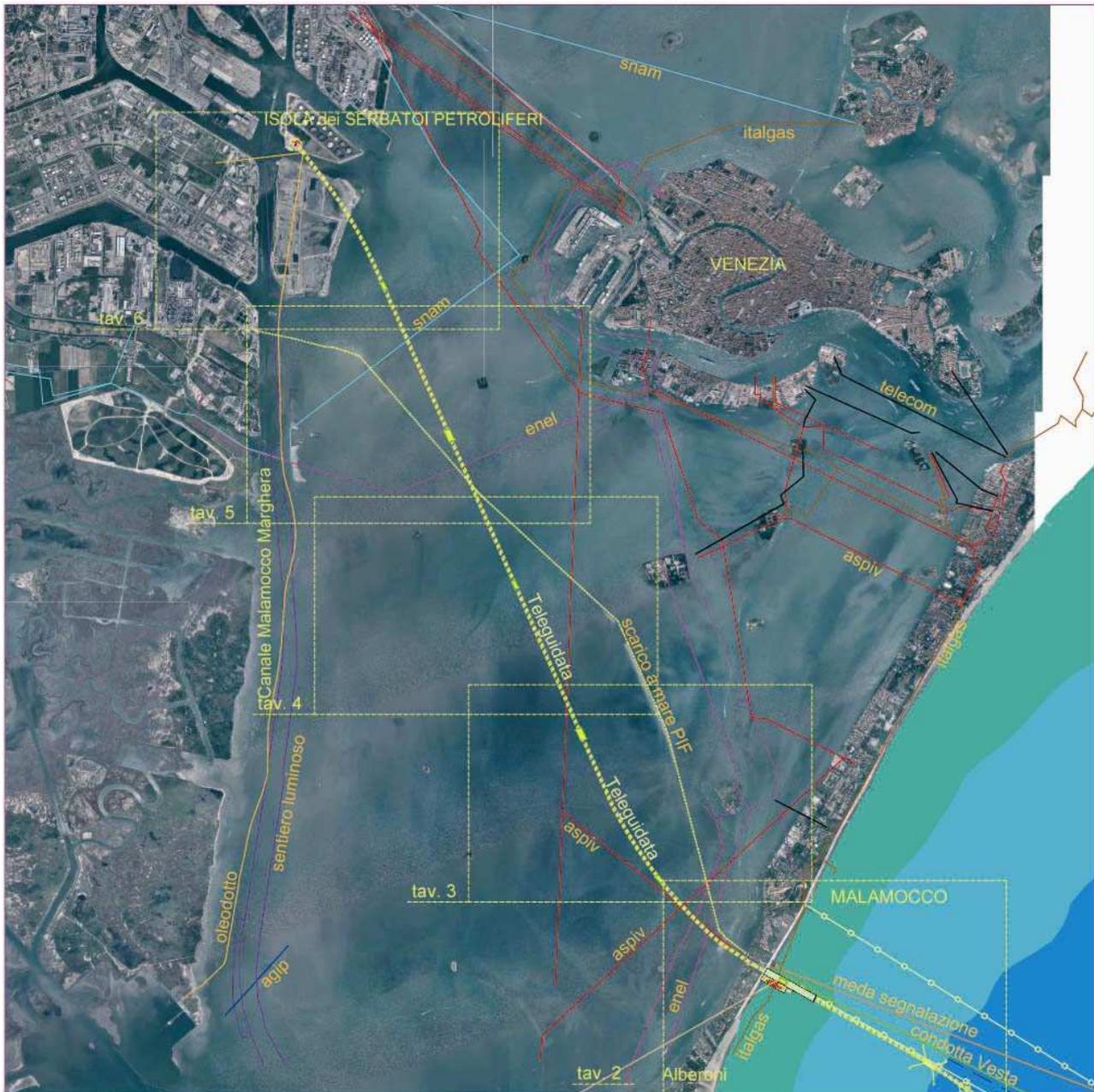


Figura 2 Il tracciato lagunare in teleguidata con le isole artificiali di manutenzione.

Diverso è stato, invece, l'approccio con la parte marina del tracciato e del terminal vero e proprio che hanno caratteristiche realizzative potenzialmente di impatto. In questo caso si è focalizzata l'attenzione sull'intero tracciato e sulle aree oggetto di intervento, pur non disponendo di una mole di dati paragonabile a quella lagunare. Tuttavia, le informazioni acquisite consentono, come vedremo, di attribuire alla zona una potenzialità archeologica molto elevata.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

4.2 Premessa

Lo studio si è articolato attraverso tre fasi:

- ricerca e valutazione dei dati archeologici pregressi, con spoglio della bibliografia scientifica (monografie e articoli editi) e analisi dei dati conservati presso gli archivi della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto (relazioni archeologiche);
- elaborazione di una scheda sito, basata sul format fornito dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, per ciascuno dei siti riscontrati nel territorio in esame (risultano n. 9 schede per il tratto lagunare e n. 9 schede per il tratto in mare);
- inserimento dei dati puntuali scaturiti dalla ricerca in:
 - una tavola delle “interferenze” archeologiche (Tavola C6-DIS-022, siti di età antica);
 - due tavole (laguna e mare) delle “interferenze” storiche (Tavole C5-DIS-010 e C5-DIS-011, siti di età medievale, moderna e contemporanea con base la carta georeferenziata di Angelo Emo del 1762);
 - una tavola riassuntiva delle “interferenze” storico-archeologiche (Tavola C5-DIS-012).

Poiché la georeferenziazione di alcuni ritrovamenti risulta di difficile attuazione, in genere perché trattasi di segnalazioni imprecise, questa tipologia di siti è stata contraddistinta da specifica simbologia e legenda.

4.3 La collazione delle informazioni archeologiche pregresse

Per quanto riguarda i dati editi si è consultata la seguente bibliografia di base:

- *Carta Archeologica del Veneto*, vol. , f. – Venezia, 1994. Poiché trattasi di rinvenimenti “storici” si è tentata una georeferenziazione di massima di questi siti, basandosi anche sulla cartografia presente nell’opera. La scala troppo elevata non consente, tuttavia, una certezza assoluta sulla loro effettiva localizzazione. Si tenga presente che, anche nelle pubblicazioni d’origine, i siti segnalati in questa fonte risultano ubicabili con precisione molto relativa.
- AA.VV., *Le zone archeologiche del Veneto*, Venezia 1987. Quest’opera fornisce un elenco descrittivo delle aree archeologicamente della Regione Veneto. Dal volume si evince che l’area oggetto della presente verifica di interesse archeologico non è stata archeologicamente vincolata.
- E. Canal, *Testimonianze archeologiche nella laguna di Venezia. L’età antica*, Cavallino di Venezia 1998.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

- AA. VV., Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative alla carta geomorfologica della provincia di Venezia, a cura di A. Bondesan, M. Meneghel, Padova 2004.

Oltre a queste opere di carattere generale, sono state individuate pubblicazioni che potevano riguardare rinvenimenti archeologici o studi realizzati nell'area interessata dal progetto: nella fattispecie quanto edito a cura dell'Ispettore Onorario della Soprintendenza Archeologica Ernesto Canal, o l'edizione scientifica di alcuni interventi archeologici svolti in appoggio a progetti di pubblica utilità, come quelli in appoggio ai cantieri del Magistrato alle Acque-Consorzio Venezia Nuova o dell'Autorità Portuale.

Lo spoglio dei dati inediti è stato effettuato presso gli uffici della Soprintendenza per Beni Archeologici del Veneto, in particolare quello dell'Ufficio NAUSICAA di Venezia (Cannaregio 5031, *Nucleo Archeologia Umida Subacquea Italia Centro Alto Adriatico*). Presso questo Ufficio, che ha diretto per anni tutte le attività di tutela archeologica lagunare, sono conservate e schedate tutte le relazioni scientifiche legate a lavori di ricognizione o assistenza archeologica. Si tratta di un archivio imponente che abbraccia sostanzialmente il periodo 1988-2011.

Il suddetto archivio conserva relazioni di verifica preliminare dell'interesse archeologico relative ad aree attinenti o molto vicine a quella del progetto qui preso in considerazione. In particolare:

- Autore: Pharos sas. Progetto: Accordo di programma per la gestione dei fanghi di dragaggio dei canali di grande navigazione la riqualificazione ambientale, paesaggistica, idraulica e viabilistica dell'area di Malcontenta –Marghera. Valutazione di impatto archeologico, Venezia 2009.
- Autore: Archeo.Te.M.A. studio Associato. Progetto: Accordo di Programma per il risanamento ambientale delle aree lagunari tra Porto Marghera e Venezia sottoscritto tra Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e Magistrato alle Acque di Venezia. Interventi Sperimentali nell'area MAPVE1. Studio di valutazione di impatto archeologico, Venezia 2010.
- Autore: Andreia Studio Associato. Progetto Integrato Fusina - Progetto esecutivo "Scarico a mare (WBS SC)", tratto lagunare. Ricognizione archeologica del tracciato.
- Autore: Andreia Studio Associato. Progetto Integrato Fusina - Progetto esecutivo "Scarico a mare (WBS SC)", tratto lagunare. Approfondimento d'indagine Sito "A".
- Autore: Elisabetta Fasson. Studio B.13.I/VI. Studio di impatto ambientale del Terminal Off-shore destinato a consentire l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia. Ricerca storico-archivistica. Venezia 2004.
- Autore: Sandro Veronese. Studio B.13.I/VI. Studio di impatto ambientale del Terminal Off-shore

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

destinato a consentire l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia. Indagine magnetica a terra e georadar. Venezia 2004

Gli archivi del Servizio Informativo (Venezia, San Marco, 2949) del Magistrato alle Acque-Consorzio Venezia Nuova costituiscono una fonte molto importante per la redazione di una verifica preliminare dell'interesse archeologico. Nel corso degli ultimi vent'anni vi sono state infatti digitalizzate informazioni relative a fotografie aeree, cartografia antica e carte tematiche di ogni tipo, ma soprattutto l'importante GIS costituito dalla Carta Archeologica della laguna e del mare di Venezia. Questa, sviluppata a partire dal 1995, è stata elaborata grazie alle conoscenze dei volontari che precedentemente avevano operato a vario titolo nella laguna veneziana, ma soprattutto in seguito alle indagini archeologiche avviate in appoggio ai grandi cantieri della Salvaguardia lagunare.

Per una valutazione qualitativa dei singoli siti sul piano storico-archeologico, nell'ambito di uno studio di valutazione preliminare, il primo fattore discriminante è rappresentato dalla documentazione bibliografica esistente, comprensiva di analisi delle fonti storiche, studi di sintesi e relazioni di eventuali interventi condotti in situ. Da questi elementi si acquisiscono i dati per definire, secondo i casi non sempre in modo certo e univoco, la tipologia, la cronologia e, dunque, il valore che l'evidenza riveste sul piano storico. Un ulteriore e fondamentale fattore è rappresentato dallo stato di conservazione e di persistenza delle strutture, che può variare nel corso del tempo per vari fattori. Nel caso delle evidenze archeologiche riscontrate nelle aree in corrispondenza del tracciato di progetto, va segnalato che le alcune ricognizioni dirette risalgono alla metà degli anni Novanta del secolo scorso mentre, per alcuni casi specifici (tracciato della condotta del Progetto Integrato Fusina-PIF), siamo di fronte ad interventi relativamente recenti. Allo stato attuale, soprattutto per la parte marina, non vi sono dati sufficienti per poter definire con chiarezza quali e quanti siano i siti (soprattutto relitti) coinvolti, come anche il loro livello di persistenza e di conservazione, tutti fattori che potranno essere verificati solo con interventi di ricognizione diretta e, al limite, di scavo.

Infine, va ricordato come diverse evidenze citate in letteratura o identificate a seguito di segnalazioni sul campo, non sempre consentano un preciso posizionamento topografico dei ritrovamenti, soprattutto per quelli avvenuti in anni lontani. Tale situazione, chiaramente, non riduce il valore storico-archeologico dell'evidenza, che può risultare anche molto importante, ma rende impossibile una verifica concreta della sua persistenza prima di condurre l'intervento sul campo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

5 LA SCHEDA SITO E LA SIMBOLOGIA UTILIZZATA

Per le voci della scheda sito relativa all'analisi bibliografica, si fa diretto riferimento a quanto previsto nel format del Ministero BB.AA.CC (cfr. nota piè di pagina n. 2).

La scheda, oltre a prevedere nella sua parte grafica una precisa legenda, è stata sviluppata considerando le seguenti voci:

- **numero identificativo:** individualizzante ed esclusivo;
- **localizzazione:** per ogni evidenza è indicata la regione, la provincia, il comune e, quando possibile, la *località*;
- **riferimenti bibliografici:** suddivisi in *riferimento bibliografico* che corrisponde alla pubblicazione 'principale' o a quella utile per la localizzazione dei resti, e *altra bibliografia*, dove sono riportati tutti i testi ritenuti importanti, ma di corredo;
- **caratteristiche dei resti archeologici:** nella voce *definizione 1* si riporta la definizione ricavata dalla fonte bibliografica (villa, necropoli, fontana, acquedotto, ecc.) e nella voce *tipo 2* la funzione o le funzioni di ogni singola presenza (es. produttivo, funerario, idrico, viario, ecc.);
- **cronologia:** per questa funzione – che presenta sempre numerosi problemi, in quanto indicata dagli autori con sistemi diversi e approssimazioni differenti – si possono indicare sia una definizione più approssimativa e generale del *periodo* (romano, medievale, ecc.), sia una *datazione* più precisa in anni o secoli;
- **riferimenti cartografici:** nei riferimenti cartografici è indicato se nella fonte bibliografica è presente una carta archeologica di qualsiasi tipo (*riferimento cartografico*), se la carta presente in bibliografia è stata utilizzata per la localizzazione (*riferimento cartografico utilizzato*) e se la carta presente nella bibliografia è stata inserita o georeferita nel progetto (*georeferenziata*);
- **descrizione:** sono qui riportati, quando presenti nella bibliografia, tutti i dati utili alla descrizione generale delle singole presenze.

Come già detto, nella fase di posizionamento delle segnalazioni vi sono state delle difficoltà a causa della scarsa o nulla georeferenziazione di molti rinvenimenti. Va quindi tenuto conto di questo importante fattore nella lettura della cartografia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

I dati puntuali scaturiti dalla ricerca sono confluiti in:

- una tavola delle “interferenze” archeologiche (Tavola C6-DIS-022, siti di età antica);
- due tavole (laguna e mare) delle “interferenze” storiche (Tavole C5-DIS-010 e C5-DIS-011, siti di età medievale, moderna e contemporanea con base la carta georeferenziata di Angelo Emo del 1762);
- una tavola riassuntiva delle “interferenze” storico-archeologiche (Tavola C5-DIS-012).

I siti sono stati inseriti nelle carte rispettando la numerazione fornita nell’ambito delle schede. Tutte le mappe sono state elaborate con il software GIS Geomedia.

I rinvenimenti archeologici sono rappresentati in carta con triangoli e cerchi, con accanto un numero progressivo riportato nella relazione e corrispondente al numero di Scheda sito. Questi simboli assumono una colorazione diversa in base alla cronologia del sito o tipologia di rinvenimento; i colori impiegati sono rosso, blu e verde e corrispondono rispettivamente all’età romana, medievale-moderna e contemporanea. Il rosa definisce invece i siti cui non è stato possibile assegnare una datazione certa.

Nei casi di siti con un più ampio *excursus* cronologico la rappresentazione è avvenuta utilizzando più colori. Quando i rinvenimenti non possiedono una collocazione precisa i triangoli ed i cerchi sono sottolineati e contornati in nero; sono stati ingranditi per coprire un’area più ampia.

Nel caso in cui il sito o il reperto sia sicuramente non più esistente, la forma geometrica di rappresentazione presenta una croce. Ove la condizione non sia facilmente accertabile è stato posto un punto interrogativo.

Di seguito alleghiamo le schede dei siti individuati durante l’indagine sulla bibliografia.

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE**

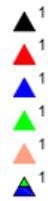
Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

SITO



RINVENIMENTO SPORADICO



CRONOLOGIA

- PREROMANO
- ROMANO
- MEDIOEVO - ETA' MODERNA
- ETA' CONTEMPORANEA
- DUBBIA
- SITO PLURISTRATIFICATO

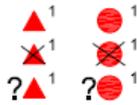
UBICAZIONE NON PRECISA (Esempio per età romana)



VUOTO ARCHEOLOGICO



CONDIZIONE DI PERSISTENZA (Esempio per età romana)



IN SITU

ASPORTATO

DUBBIA

AREA DI PROGETTO



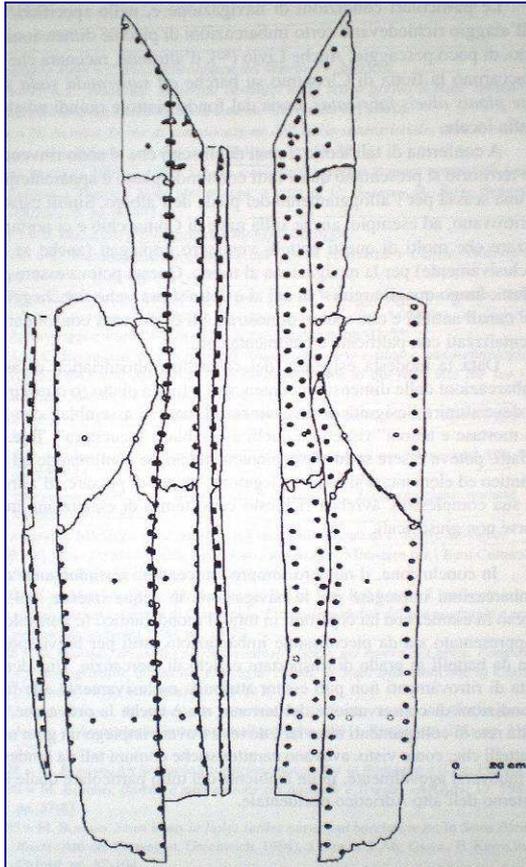
TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

5.1 Le schede di sito delle evidenze archeologiche



- **Numero sito: 1**
- **Localizzazione**
Regione: Veneto
Provincia: Venezia
Comune: Venezia
Località: Alberoni, spiaggia e fondali antistanti
- **Riferimenti bibliografici:** BELTRAME 1996; BELTRAME 2002: 355-358; *Carta archeologica della laguna e del mare di Venezia, scheda n. 23.*
- **Caratteristiche dei resti archeologici**
Definizione: elementi di relitto di imbarcazione.
Tipo: tavole di fasciame ed altri elementi strutturali pertinenti ad uno scafo “cucito”.
- **Cronologia**
Periodo: età romana
Datazione: I – metà II sec. d.C.
- **Riferimenti cartografici**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103.
IIM (cara nautica): n. 222 (litorale di Venezia, 1:50.000), n. 223 (Porto di Malamocco, 1:10.000)
- **Descrizione:** tra il 1993 e il 1997 presso la spiaggia degli Alberoni furono rinvenute venticinque sezioni di tavole di fasciame (una o due si sono aggiunte in anni successivi, comunicazione Dott. Beltrame), una di madiere e vari frammenti minori. I rinvenimenti furono effettuati dal Club subacqueo San Marco e avvennero sia sulla battigia che in acqua, fino alla batimetrica di – 10 m. Le tavole di fasciame sono in legno di olmo (*ulmus* sp.); lungo il margine sono praticati fori obliqui, chiusi con spinotti di tiglio (*tilia* sp.). Il frammento di madiere è di legno di quercia (*quercus* sez. *robur*). Le analisi al C14 hanno fornito per il taglio del legno una cronologia compresa tra l'1 e il 144 d.C. Tutti gli elementi lignei sono riferibili ad uno scafo costruito secondo il sistema “a cucitura”, caratteristico dell'area alto-adriatica fino ad epoca tardo-antica.
- **Note:** manca la localizzazione precisa dei punti di rinvenimento dei reperti. Considerando lo smembramento del relitto e il trasporto degli elementi lignei da parte delle correnti generate dal moto ondoso, probabilmente in occasione di importanti eventi meteo-marini (burrasche) da nord-est o da est, (con burrasca da sud-est l'area di rinvenimento risulterebbe parzialmente ridossata dalle dighe foranee della bocca di porto), si può ipotizzare che il luogo del naufragio si collochi nel tratto di mare antistante la località di Alberoni o a nord-est di questa. I venti del primo quadrante, con particolare riferimento alla Bora e al Levante, sono infatti quelli che in questo tratto di mare sviluppano maggiore energia, determinando un moto ondoso importante

che genera notevole erosione sul basso fondale³. All'azione dei fenomeni naturali l'Autore dello studio di questi reperti pone anche l'intervento antropico, tramite le attività di pesca dragante (BELTRAME 1996: 33; per l'incidenza della pesca dragante sui siti archeologici in basso fondale si veda la parte introduttiva – capitolo sullo specchio di mare costiero). Nella *Carta archeologica della laguna e del mare di Venezia*, scheda n. 21, in relazione al rinvenimento del gennaio 1997 vengono indicate le seguenti coordinate Gauss-Boaga: E 2312341.67 N 5026211.15.



Tavole lignee dell'imbarcazione "cucita" di età romana rinvenute nel mare antistante la località degli Alberoni (da BELTRAME 2001).

³ I venti del primo quadrante sono quelli che maggiormente incidono su questo tratto di mare, sia come venti regnanti (Bora) che dominanti (Bora e Levante) (*Weather in the Mediterranean II*: 35, 172-173, 294, 323, 342; *Portolano del Mediterraneo, Volume 1 C*: 167-174, Laguna di Venezia, bocche di porto.). Rispetto ai venti del secondo quadrante l'area risulta relativamente protetta dalla presenza delle dighe foranee.



- **Numero sito:** 2

- **Localizzazione**

Regione: Veneto

Provincia: Venezia

Comune: Venezia

Località: Alberoni, battigia della spiaggia

- **Riferimenti bibliografici:** BELTRAME 1996.

- **Caratteristiche dei resti archeologici**

Definizione: elemento di relitto di imbarcazione

Tipo: tavola di fasciame pertinente ad uno scafo "cucito"

- **Cronologia**

Periodo: età romana

Datazione: I – metà II sec. d.C.

- **Riferimenti cartografici**

CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103.

IIM (cara nautica): n. 222 (litorale di Venezia, 1:50.000), n. 223 (Porto di Malamocco, 1:10.000).

- **Descrizione:** tavola di fasciame pertinente al relitto smembrato di cui alla scheda precedente (scheda sito n. 1). Si tratta del primo elemento strutturale rinvenuto, nel gennaio del 1993, sulla battigia della spiaggia degli Alberoni, 100 m. a nord dall'inizio dei *murazzi*. La scoperta, effettuata dai membri della sezione archeologica del Club Subacqueo San Marco di Venezia, pose l'attenzione su questa zona. Nei mesi successivi, fino a gennaio del 1994, vennero identificati molti altri elementi lignei pertinenti al relitto, nell'area di fondo leggermente più a sud, parallela alla diga foranea e compresa tra la battigia e la batimetrica di - 10 m. Altri elementi vennero recuperati negli anni successivi (si veda la scheda sito n. 1).
- **Note:** si vedano le considerazioni espresse nella voce corrispondente della scheda sito n. 1.

- **Numero sito: 3**



- **Localizzazione**

Regione: Veneto

Provincia: Venezia

Comune: Venezia

Località: tra Alberoni e Malamocco, in mare ad un miglio dal litorale.

- **Riferimenti bibliografici:** BELTRAME 1993: 43, tav. 1, fig. 1.

- **Caratteristiche dei resti archeologici**

Definizione: ancora.

Tipo: ancora di ferro con marre arcuate (impronta nella concrezione ferrosa).

- **Cronologia**

Periodo: età romana imperiale.

Datazione: I-II sec. d.C.

- **Riferimenti cartografici**

CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103.

IIM (cara nautica): n. 222 (litorale di Venezia, 1:50.000), n. 223 (Porto di Malamocco, 1:10.000).

- **Descrizione:** concrezione con impronta di ancora in ferro, con marre arcuate; lunghezza del fusto (incompleto) cm. 72; larghezza totale delle marre cm. 50. Priva del ceppo (che doveva essere di tipo removibile). Recuperata nel 1973 dal Club Subacqueo San Marco di Venezia, in fondale di 9 m., ad 1 miglio dal litorale presso la bocca di porto di Malamocco, a nord-est del moderno faro, presumibilmente nel tratto di mare al traverso tra le località di Alberoni e di Malamocco. Non lontano dal punto di rinvenimento dell'ancora, sono segnalati altri materiali di età romana, non meglio precisati, rinvenuti da pescatori (BELTRAME 1993: 42).

- **Note:** La datazione tra I e II sec. d.C. ben si accorderebbe con quella dei resti di tavole "cucite" pertinenti al relitto di età romana descritto nella scheda precedente (scheda sito n. 1), recuperate nella stessa zona di mare. Non si esclude, dunque, una eventuale relazione tra l'ancora e i resti del relitto. Va ricordato, tuttavia, che questa tipologia di ancore di ferro, pur trovando la maggiore attestazione tra il I e il II sec. d.C., è documentata fino al III e al V sec. d.C. (MEDAS 2005: 208-210).

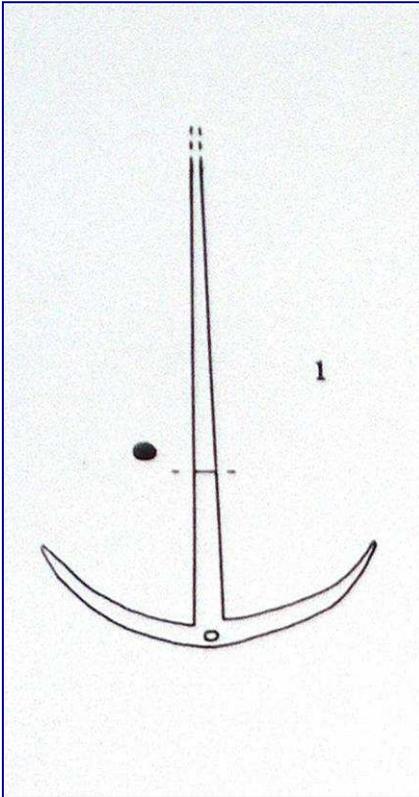
TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0



Ancora di ferro (impronta nella concrezione) di età romana, rinvenuta presso la bocca di porto di Malamocco (da BELTRAME 1993).

- **Numero sito: 4**



- **Localizzazione**

Regione: Veneto

Provincia: Venezia

Comune: Venezia

Località: zona di mare antistante l'abitato di Malamocco

- **Riferimenti bibliografici:** Beltrame 1993: 43, tav. 1, fig. 2.

- **Caratteristiche dei resti archeologici**

Definizione: ceppo di ancora in piombo.

Tipo: ceppo di ancora in piombo con perno fisso.

- **Cronologia**

Periodo: età romana.

Datazione: II sec. a.C. – II sec. d.C.

- **Riferimenti cartografici**

CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103.

IIM (cara nautica): n. 222 (litorale di Venezia, 1:50.000), n. 223 (Porto di Malamocco, 1:10.000).

- **Descrizione:** ceppo d'ancora in piombo con perno fisso; lunghezza totale cm. 125; lunghezza bracci cm. 54; altezza massima al centro cm. 15; larghezza della scatola per l'innesto del fusto ligneo cm. 19,5; peso kg. 125. Il ceppo venne recuperato in mare nel 1980, a 5-6 m. di profondità e a meno di un miglio di distanza al traverso dell'abitato di Malamocco. Il ceppo è riconducibile all'ancora di un'imbarcazione di medio / grande tonnellaggio.

- **Note:** in assenza di un preciso contesto di rinvenimento, la datazione dei ceppi d'ancora in piombo resta compresa entro un *range* cronologico piuttosto ampio, con una concentrazione delle attestazioni tra il II sec. a.C. e il I sec. d.C. Nel corso del II sec. d.C. la documentazione diventa progressivamente più scarsa fin quasi a scomparire nel secolo successivo (MEDAS 2005: 204-208).

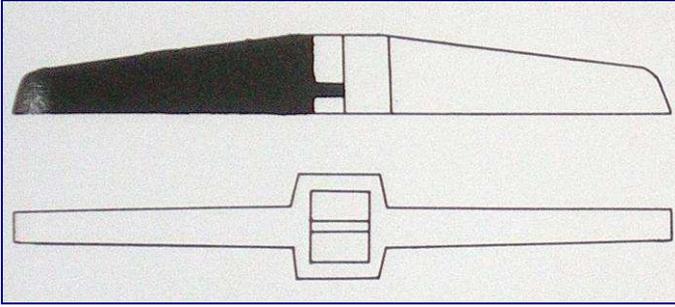
TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0



Ceppo d'ancora in piombo rinvenuto in mare al
traverso della località di Malamocco (da
BELTRAME 1993).

- **Numero sito:** 5 
- **Localizzazione**
Regione: Veneto
Provincia: Venezia
Comune: Venezia
Località: zona della bocca di porto di Malamocco, nel mare tra le località di Alberoni e Malamocco.
- **Riferimenti bibliografici:** Beltrame 1993: 43, tav. 1, fig. 3.
- **Caratteristiche dei resti archeologici**
Definizione: ceppo d'ancora in piombo.
Tipo: ceppo d'ancora in piombo con perno fisso.
- **Cronologia**
Periodo: età romana.
Datazione: II sec. a.C. – II sec. d.C.
- **Riferimenti cartografici**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103.
IIM (cara nautica): n. 222 (litorale di Venezia, 1:50.000), n. 223 (Porto di Malamocco, 1:10.000).
- **Descrizione:** Ceppo d'ancora in piombo con perno fisso; lunghezza totale cm. 63; lunghezza bracci cm. 26 e 28; altezza massima al centro cm. 9; larghezza della scatola per l'innesto del fusto ligneo cm. 13; peso kg. 25. Si tratta dell'ancora di una piccola imbarcazione.
- **Note:** in assenza di un preciso contesto di rinvenimento, la datazione dei ceppi d'ancora in piombo resta compresa entro un *range* cronologico piuttosto ampio, con una concentrazione delle attestazioni tra il II sec. a.C. e il I sec. d.C. Nel corso del II sec. d.C. la documentazione diventa progressivamente più scarsa fin quasi a scomparire nel secolo successivo (MEDAS 2005: 204-208).

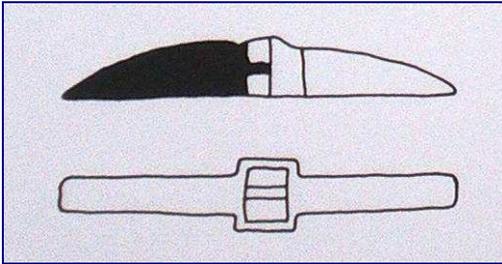
TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0



Ceppo d'ancora in piombo rinvenuto in mare nella zona della bocca di porto di Malamocco, tra le località di Alberoni e Malamocco (da BELTRAME 1993).



- **Numero sito: 6**
- **Localizzazione**
Regione: Veneto
Provincia: Venezia
Comune: Venezia
Località: zona della bocca di porto di Malamocco, nel mare tra le località di Alberoni e Malamocco.
- **Riferimenti bibliografici:** Beltrame 1993: 43, tav. 1, fig. 4.
- **Caratteristiche dei resti archeologici**
Definizione: ceppo d'ancora in piombo.
Tipo: ceppo d'ancora in piombo con perno fisso.
- **Cronologia**
Periodo: età romana.
Datazione: II sec. a.C. – II sec. d.C.
- **Riferimenti cartografici**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103.
IIM (cara nautica): n. 222 (litorale di Venezia, 1:50.000), n. 223 (Porto di Malamocco, 1:10.000).
- **Descrizione:** Ceppo d'ancora in piombo con perno fisso; lunghezza totale cm. 59; lunghezza bracci cm. 25; altezza massima al centro cm. 8; larghezza della scatola per l'innesto del fusto ligneo cm. 11,2; peso kg. 21. Si tratta dell'ancora di una piccola imbarcazione.
- **Note:** in assenza di un preciso contesto di rinvenimento, la datazione dei ceppi d'ancora in piombo resta compresa entro un *range* cronologico piuttosto ampio, con una concentrazione delle attestazioni tra il II sec. a.C. e il I sec. d.C. Nel corso del II sec. d.C. la documentazione diventa progressivamente più scarsa fin quasi a scomparire nel secolo successivo (MEDAS 2005: 204-208).

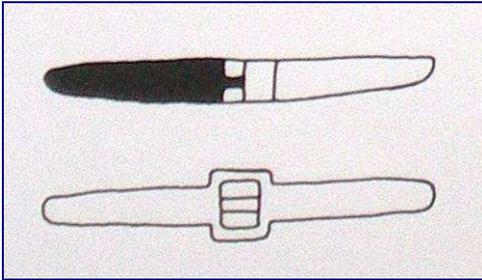
TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0



Ceppo d'ancora in piombo rinvenuto in mare nella zona della bocca di porto di Malamocco, tra le località di Alberoni e Malamocco (da BELTRAME 1993).

- **Numero sito: 7**



- **Localizzazione**

Regione: Veneto

Provincia: Venezia

Comune: Venezia

Località: Malamocco, zona di mare a est-nord est dell'abitato, circa due miglia a nord della bocca di porto di Malamocco (coordinate geografiche: Lat. N 45° 21' 05", Long. E 12° 21' 48").

- **Riferimenti bibliografici:** Molino, Molino, Socal, Turchetto, Zanetti 1986; D'Agostino 1995/1996/2008.

- **Caratteristiche dei resti archeologici**

Definizione: relitto / resti di naufragio

Tipo: giacimento di reperti noto come "Relitto del vetro"

- **Cronologia**

Periodo: prima età moderna

Datazione: (naufragio) seconda metà del XVI – inizi del XVII secolo

- **Riferimenti cartografici**

CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103.

IIM (cara nautica): n. 222 (litorale di Venezia, 1:50.000), n. 223 (Porto di Malamocco, 1:10.000).

- **Descrizione:** importante giacimento di reperti noto come "Relitto del vetro", scoperto nel 1980 in fondale di 11 m. e oggetto di successivi interventi di prospezione e di campagne di scavo (dal 1983, campagna di scavo conclusiva nel 1989, interessando un campo di indagine di m. 90 x 70 di lato). Non si sono conservati elementi lignei dello scafo. Il relitto ha restituito una grande quantità di reperti di grande pregio e importanza, tra cui ricordiamo: 69 pezzi di vetro *in massa* (recuperati); 50 mastelli di legno, concrezionati, contenenti spezzoni di ferro; reperti attinenti la vita di bordo (ceramica, attrezzi per carpenteria navale, una fiocina "comacina"); due ancore di tipo "Pre-Ammiragliato"; una petriera da mascolo in ferro; un'insegna d'asta militare; una statuetta bronzea raffigurante Eracle con i pomi delle Esperidi (II-III sec. d.C.); una piccola ancora di ferro di età romana; una basetta bronzea di età romana.

- **Note:** va sottolineato che tra i reperti riferibili al naufragio della prima età moderna (il "Relitto del vetro") sono presenti diversi reperti di età romana; una recente rilettura cronologica del carico del relitto (D'AGOSTINO 2008), inoltre, ha permesso di individuare altri reperti riferibili all'età romana e in principio attribuiti al contesto della prima età moderna. Tale commistione consente di riconoscere nel sito la presenza di due naufragi avvenuti nella stessa zona di mare,

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

uno di epoca romana imperiale e uno, appunto, della prima età moderna. Allo stato attuale, non è possibile ubicare il naufragio di epoca romana; i reperti antichi, infatti, potrebbero essere stati trasferiti sul fondo dalle correnti dovute al moto ondoso o a causa dei moderni metodi di pesca (turbosoffianti), comunque da una zona non lontana, probabilmente ubicata tra nordest e sudest (in riferimento ai venti principali, alle direzioni del moto ondoso e delle tempeste). Per il relitto di epoca romana si veda la scheda successiva (scheda sito n. 8).



“Relitto del vetro”; rinvenimento di un blocco di vetro (da D’AGOSTINO 1995/1996).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

- **Numero sito: 8**



- **Localizzazione**

Regione: Veneto

Provincia: Venezia

Comune: Venezia

Località: Malamocco, zona di mare a est-nord est dell'abitato, circa due miglia a nord della bocca di porto di Malamocco (coordinate geografiche: Lat. N 45° 21' 05", Long. E 12° 21' 48").

- **Riferimenti bibliografici:** Molino, Molino, Socal, Turchetto, Zanetti 1986; D'Agostino 1995/1996; Id. 2008.

- **Caratteristiche dei resti archeologici**

Definizione: resti di naufragio

Tipo: nucleo di reperti riconducibile ad un naufragio antico

- **Cronologia**

Periodo: età romana

Datazione: II / III sec. d.C.

- **Riferimenti cartografici**

CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103.

IIM (cara nautica): n. 222 (litorale di Venezia, 1:50.000), n. 223 (Porto di Malamocco, 1:10.000).

- **Descrizione:** gruppo di reperti di epoca romana (collocabili tra il II e il III sec. d.C.) rinvenuti contestualmente a quelli del "Relitto del vetro" (seconda metà XVI - inizi XVII secolo). Alcuni oggetti sono stati subito riconosciuti come riferibili all'età romana imperiale: la statuette bronzea raffigurante Ercole (II-III sec. d.C.); l'ancora di ferro con marre a V; una basetta bronzea. Una recente rilettura cronologica dei pezzi ha consentito di retrodatare alla prima età imperiale anche i blocchetti di vetro *in massa*, l'insegna d'asta, un contrappeso litico e, forse, anche i resti di un ingranaggio della pompa di sentina, una spada e alcuni reperti ceramici (D'AGOSTINO 2008).

- **Note:** nell'area del "Relitto del vetro" sono dunque attestati due naufragi, uno di età romana (II / III sec. d.C.) e uno della prima età moderna (seconda metà del XVI – inizi del XVII secolo). La presenza di reperti romani nel contesto del giacimento del "Relitto del vetro" ben si inquadra con i rinvenimenti di materiali di età romana documentati nella zona di mare a nord est della bocca di porto di Malamocco, tra le località di Alberoni e di Malamocco; ci riferiamo, specificamente, alle ancore e ai resti lignei di scafo "cucito" (si vedano le schede precedenti). Per completezza va ricordato che, dal punto di vista tipologico, l'ancora di ferro con le marre a V potrebbe

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

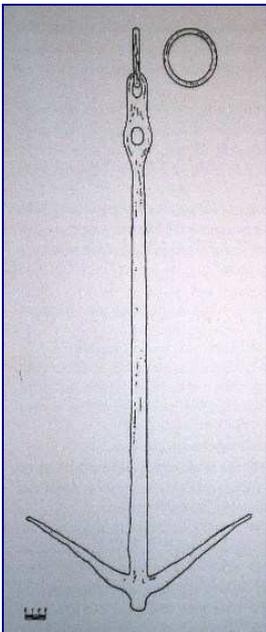
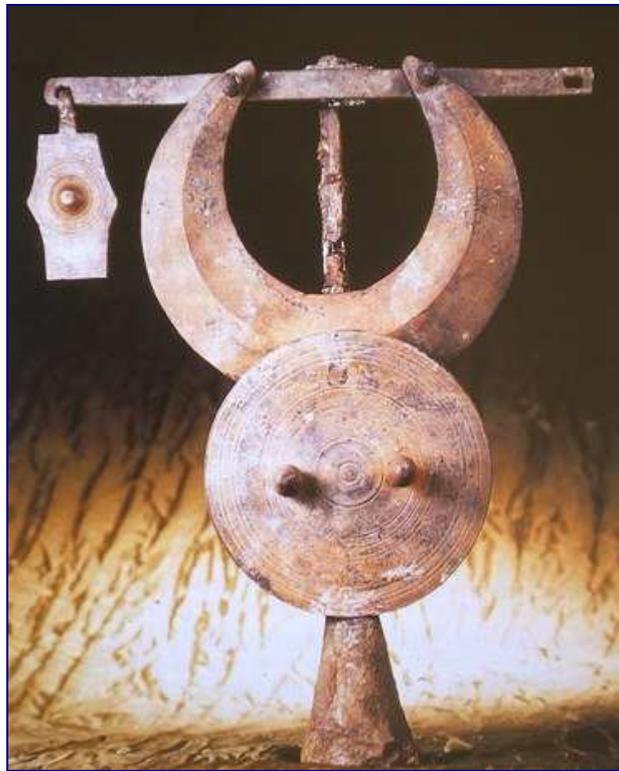
Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

eventualmente ricondurre ad una datazione più alta, collocabile in epoca repubblicana (MEDAS 2005: 208-210).



Reperti di età romana provenienti dal “Relitto del vetro”. In alto a sinistra: statuetta bronzea raffigurante Ercole con i pomi delle Esperidi (II-III sec. d.C.). In alto a destra: insegna d’asta militare in ottone. In basso a sinistra: ancora in ferro (da D’AGOSTINO 1995/1996).

- **Numero sito:** 9 
- **Localizzazione**
Regione: Veneto
Provincia: Venezia
Comune: Venezia
Località: tratto di mare tra le località di Malamocco e Alberoni (?)
- **Riferimenti bibliografici:** Molino, Molino, Socal, Turchetto, Zanetti 1986: 189.
- **Caratteristiche dei resti archeologici**
Definizione: statuetta bronzea.
Tipo: statuetta bronzea raffigurante Poseidone / Nettuno.
- **Cronologia**
Periodo: età romana imperiale
Datazione: II-III sec. d.C.
- **Riferimenti cartografici**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103.
IIM (cara nautica): n. 222 (litorale di Venezia, 1:50.000), n. 223 (Porto di Malamocco, 1:10.000).
- **Descrizione:** la statuetta fu rinvenuta occasionalmente da un pescatore parecchi anni prima che iniziassero gli interventi archeologici sul "Relitto del vetro" (dunque prima del 1980). L'area di rinvenimento potrebbe corrispondere con quella del "Relitto del vetro".
- **Note:**



Statuetta di Poseidone del II sec. d.C. rinvenuta da privato nell'area del "Relitto del Vetro".

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

- **Numero sito: 10** 
- **Localizzazione**
Regione: Veneto
Provincia: Venezia
Comune: Venezia
Località: Porto Marghera, Isola dei Serbatoi Petroliferi
- **Riferimenti bibliografici:** A. Lezziero, 2001, relazione inedita (archivi NAUSICAA).
Carotaggi, analisi stratigrafie
- **Caratteristiche dei resti archeologici:**
Definizione: Elementi lignei
Tipo:
- **Cronologia**
Periodo: Età medievale
Datazione:
- **Riferimenti cartografici:**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), 127123
- **Descrizione:**
- **Note:** il sito si colloca nei pressi dell'area di partenza del fascio tubiero di progetto

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

- **Numero sito: 11** 
- **Localizzazione**
Regione: Veneto
Provincia: Venezia
Comune: Venezia
Località: Porto Marghera, Isola dei Serbatoi Petroliferi, sponda Ovest
- **Riferimenti bibliografici:** O. Salmasi, 2005, relazione inedita (archivi NAUSICAA)
- **Caratteristiche dei resti archeologici:**
Definizione: Struttura lignea e ceramica di XV-XVI secolo
Tipo:
- **Cronologia**
Periodo: Età medievale
Datazione:
- **Riferimenti cartografici:**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), 127123
- **Descrizione:** Prospezione archeologica visiva e a mezzo sondinatura
- **Note:** il sito si colloca nei pressi dell'area di partenza del fascio tubiero di progetto

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

- **Numero sito: 12** (sito n. 187 carta archeologica SIN; n. 204 Canal) ▲

- **Localizzazione**
Regione: Veneto
Provincia: Venezia
Comune: Venezia
Località: Canale Fusina, riva E del canale Fusina-Marghera, 500m a S del Canale Vittorio Emanuele

- **Riferimenti:** E. Canal, 1991 (Carta archeologica informatizzata del SIN del MAV)

- **Caratteristiche** dei resti archeologici:
Definizione: Pali e tavole accostati e infissi in verticale nel fondale allineati su due file parallele.
Lunghezza m 80, larghezza m 5.
+ m. 0,20 da liv di c. M. (1991) - m. 0,30 da liv. di c. M. (1994)

- **Tipo:** "Rosta" di mulino

- **Cronologia**
Periodo: Età tardo-medievale
Datazione:

- **Riferimenti cartografici:**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), 127123

- **Descrizione:** Prospezione archeologica visiva e a mezzo sondinatura.
Sul limite ovest della Barena di riva del Canale sono stati rilevati numerosi pali e tavole accostati e infissi verticalmente nel fondale, allineati su due file parallele . La lunghezza dell'opera è risultata di m. 80 , la larghezza di m. 5 . La disposizione degli elementi e la forma, in pianta suggeriscono, per tale manufatto, l'uso come " rosta" di mulino .

- **Note:** il sito si colloca nei pressi dell'area di partenza del fascio tubiero di progetto

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

- **Numero sito: 13** (sito n. 188 carta archeologica SIN; n. 29 Canal) ▲

- **Localizzazione**
Regione: Veneto
Provincia: Venezia
Comune: Venezia
Località: Canale Fusina, lungo la riva E del Canale Fusina-Marghera a circa m 100 a S del Canale delle Tresse

- **Riferimenti:** E. Canal, 1970 (Carta archeologica informatizzata del SInf del MAV); M. D'Agostino, 1995

- **Caratteristiche dei resti archeologici:**
Definizione: "Pontile dei Bottenighi". Resti di fondazioni di edifici e di una fitta palificata e numeroso materiale laterizio e ceramico di riporto.
+ m. 0,20 da liv di c.M.

- **Tipo:**

- **Cronologia**
Periodo: Età contemporanea
Datazione: XVIII-XIX sec. d.C. (1858-1869).

- **Riferimenti cartografici:**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000),

- **Descrizione:** L'isola, che un tempo costituiva il territorio della riva, in prossimità della foce, del fiume Bottenigo, ospitava una "palada" daziaria e alcuni edifici . Sul lato sud sono ancora rilevabili i resti del vecchio pontile costituiti da una fitta palificata. Lungo le rive si nota numeroso il materiale di riporto, frammenti di laterizi e ceramici databili ai secoli XVIII - XIX.

- **Note:** il sito si colloca nei pressi dell'area di partenza del fascio tubiero di progetto

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

- **Numero sito: 14** (sito n. 189 carta archeologica SIN; n. 28 Canal) ▲

- **Localizzazione**
 Regione: Veneto
 Provincia: Venezia
 Comune: Venezia
 Località: Canale Malamocco-Marghera, lungo la riva E, dalla coronella di evoluzione della 2a zona industriale al Canale Vittorio Emanuele.

- **Riferimenti:** E. Canal, 1960 (Carta archeologica informatizzata del SInf del MAV); M. D'Agostino, 1995 (relazione inedita archivio NAUSICAA)

- **Caratteristiche dei resti archeologici:**
 Definizione: Ceramica di XV-XVI sec. Resti di un argine.
 Tipo: Argine "Nuovo" Fusina-Marghera intestadura.

- **Cronologia**
 Periodo: Età medievale-moderna
 Datazione: 1324 - 1327/ sec. XVII.

- **Riferimenti cartografici:**
 CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000),

- **Descrizione:** Il 24 ottobre 1324 in Pregadi⁴ si decretò la costruzione di un argine che doveva essere eretto, con l'aderente Cava, sopra il margine di terraferma fra la foce del Bottenigo e quella del Volpàdego. L'opera avrebbe contenuto le acque di tutti i fiumi e delle fosse convogliandole per un canale artificiale in direzione di S. Marco in Bocca Lama. In tal modo a tutte le acque del comprensorio della Brenta sarebbe stato interdetto lo scarico nella Laguna di Venezia deviandolo oltre il partiacque, nella Laguna di Malamocco.
 L'argine è stato costruito per successivi stralci della larghezza di 20 piedi alla base e 15 alla sommità (m. 6,94 - 5,20) nei tratti di maggior carico e, rispettivamente di piedi 15 e 10 (m.5,20 - 3,47) in quelli con carichi minori. L'altezza media non doveva essere minore a 5 piedi (m. 1,74) a "nigro sopra" = comune marino. La lunghezza complessiva prevista era di circa 7 Km.
 A ulteriore difesa dell'opera si provvide a munirla di pali, tavole e reme, specialmente lungo i tratti dove il carico era maggiore per la presenza dei fiumi le cui acque dovevano essere deviate.
 Si provvide, inoltre, per maggior sicurezza, a sistemare lungo i due lati delle tamerici, specialmente verso il lato bagnato dal salso dove mancava il canneto.

⁴ ASV, SAVI ALLE ACQUE; N° 342, Capit. L, c 11 e 12 .

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE**

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

Il c.d. Argine Nuovo, fino a qualche anno fa era rintracciabile soltanto per brevi tratti come a nord-ovest di Fusina (osteria), dove si riscontrava per qualche decina di metri. Dalla zona di Fusina all'area del bacino di evoluzione, 2a zona, l'arginatura è stata distrutta nella seconda metà degli anni '60 a causa dello scavo del Canale S. Leonardo-Marghera. Alcune tracce sono ancora rilevabili nella zona del bacino di evoluzione e nell'area del Pontile dei Bottenighi, fino alla riva sud del Canale Vittorio Emanuele.

L'originale materiale di riempimento dei casseri lignei fu l'argilla sabbiosa scavata dalla Cava parallela all'arginatura. In seguito l'argine venne più volte rotto artificialmente per far sfogare le piene della Brenta, o naturalmente dalle piene stesse, poi riparato e rinforzato per scopi difensivi. Lavori vennero eseguiti infatti nel 1360 e nel 1372 e più tardi nel 1433 e nel 1439.

E' soprattutto in concomitanza di tali lavori, divenuti ancora più frequenti a partire dalla metà del secolo XV, che venne impiegato materiale di risulta e in particolare il rifiuto solido della città, in cui abbonda lo scarto di fornaci, sia di ceramiche che di vetro e metallo.

Nel secolo XVII la manutenzione dell'argine cessò con lo scavo del Canale Nuovissimo nel 1610-11.

L'enorme quantità di materiale ceramico che si rinveniva sui resti dell'argine va datato prevalentemente ai secoli XV - XVII. La ceramica di epoca precedente è rara e deriva da materiali ivi trasportati in seguito a scavi di canali veneziani o lagunari o a sterri cittadini .

Fra la ceramica medioevale rilevata nei resti dell'opera si è notata la presenza di materiale fittile di epoca romana e pre-romana. In alcuni tratti la presenza di frammenti di epoca romana supera il numero di quelli medioevali. L'1 % dei resti romani è rappresentato da frammenti di anfore, mattoni ed embrici, ceramica sigillata aretina e sottile grigia, monete ecc. E' risultata presente, anche se rara, la ceramica Attica e Apula a figure rosse, bronzetti paleoveneti e monete del II sec. a. C.

- **Note:** il sito si colloca nei pressi dell'area di partenza del fascio tubiero di progetto

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

- **Numero sito: 15** (sito n. 195 carta archeologica SIN)  

- **Localizzazione**
Regione: Veneto
Provincia: Venezia
Comune: Venezia
Località: Isola di San Giorgio in Alga

- **Riferimenti bibliografici:** C. Beltrame, 2004 (relazione inedita archivio NAUSICAA); A. Verzegnassi, 1990 (Carta archeologica informatizzata del SInf del MAV);

- **Caratteristiche dei resti archeologici:**
Definizione: Casotto delle Polveri (Beltrame);
Tipo:

- **Cronologia**
Periodo: Età romana; Età medievale
Datazione:

- **Riferimenti cartografici:**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000), sez. 95, 103

- **Descrizione:** Durante ricognizioni sono state rinvenute strutture *in situ* di epoca medievale (Beltrame). Nella prima metà del XIX secolo, durante lo scavo per la costruzione di un'osteria per il forte austriaco, e stata trovata un'ara sacrificale di epoca romana (Verzegnassi).

- **Note:**

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

- **Numero sito: 16** (sito n. 205 carta archeologica SIN; n. 210 Canal) 

- **Localizzazione**

Regione: Veneto

Provincia: Venezia

Comune: Venezia

Località: Isola di San Angelo della Polvere

- **Riferimenti bibliografici:** Casoni, mss. Cicogna 3635, Museo Correr; E. Canal, 1990 (Carta archeologica informatizzata del SInf del MAV);

- **Caratteristiche dei resti archeologici:**

Definizione: Cippo funerario

Tipo:

- **Cronologia**

Periodo: Età romana

Datazione: periodo imperiale

- **Riferimenti cartografici:**

CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000)

- **Descrizione:** nel 1849, praticando uno scavo per sistemare una cisterna, sotto ad una pavimentazione in cocciopesto individuata a - m. 0,70, è stato rivenuto dal direttore dei lavori ing. Casoni un cippo funerario posto verticalmente alla profondità di m. 2,75 da p.c.

E' alto m. 0,92, di pianta quadrangolare, presenta 4 colonnine agli angoli. Su una delle facce maggiori presenta un'iscrizione : C. TITURNO / C.L . GRATO / PATRONO / C. TITURNIUS C. L. / FLORUS / FIERI IUSSIT / .

E' attualmente conservato al Museo Archeologico di Venezia.

- **Note:**

- **Numero sito: 17** (sito n. 23 carta archeologica SIN)



Localizzazione

Regione: Veneto

Provincia: Venezia

Comune: Venezia

Località: Malamocco, area c.d. Ottagono abbandonato

- **Riferimenti bibliografici:** CANAL 1998, pp. 45-52; E. Canal, 1990 (Carta archeologica informatizzata del SInf del MAV);
- **Caratteristiche dei resti archeologici:**
Definizione: resti di edifici, sotto il piano di fondo, pertinenti probabilmente ad una complessa struttura portuale.
Tipo:
- **Cronologia**
Periodo: Età romana
Datazione: periodo repubblicano-imperiale
- **Riferimenti cartografici:**
CTR: *Carta della laguna di Venezia* MAV 2002 (1:5.000)
- **Descrizione:** Per comodità del lettore si allegano, alle pagine seguenti, le schede complete dei siti individuati e pubblicati in CANAL 1998. Per planimetrie ed ulteriori interpretazioni cfr. infra capp. 6.1.1 e 6.2.1
- **Note:** I riscontri di Canal derivano, per lo più, da operazioni di sondatura e carotaggi. Non sono mai stati effettuati in seguito in zona riscontri di tipo stratigrafico.

ERNESTO CANAL

portuali, di cui il maggiore sembra costituire il grande scalo alla foce del Medoaco di cui parlano le fonti antiche.

16 - Nella palude di Malamocco le strutture tuttora evidenti sono il Bastione o Ottagono degli Alberoni, il Bastione o Ottagono Abbandonato e l'isola di Poveglia. La stazione archeologica Porto di Malamocco ha come suo più vicino riferimento il Bastione o Ottagono Abbandonato, situato nella palude a circa 850 m dalla riva ovest del lido di Malamocco e a 2000 m a sud dall'isola di Poveglia. Il toponimo deriva dall'approntamento difensivo cinquecentesco, postazione di batteria realizzata attorno al 1572 ancora oggi parzialmente riconoscibile nelle strutture murarie. Il Bastione è quindi un'isola artificiale, simile ad altre situate nelle vicinanze delle bocche portuali della laguna, di forma ottagonale, con una diagonale di circa 60 m, attualmente in fase di disfacimento causato soprattutto dalle onde di vento da N-E. Dai saggi eseguiti in loco è stato possibile rilevare che il forte venne costruito su uno strato di riporto in argilla depurata di almeno 1.50 m di spessore, di ben diversa consistenza dal limo della circostante palude. Al di sopra di questo "letto" argilloso è stato realizzato il terrapieno difensivo, impiegando materiale ricavato oltre che dallo scavo della vasca anche da quello di un canale¹⁵ realizzato per accedere al forte attraverso la bassa palude.

Il parziale crollo del muro di contenimento del forte e l'erosione del terrapieno ha rivelato la presenza di diversi strati di materiali al di sopra della base argillosa. Da -0.70m a +1m da livello di m.m., è evidente una straordinaria presenza di frammenti ceramici, vitrei e metallici; abbondano lacerti di mosaico, di intonaco decorato, di anfore, di vasellame e laterizi, tutti di epoca romana. Noto, inoltre, la presenza di resti frammentari di corredi e lacerti musivi di alta qualità, oltre a frammenti di statue in marmo di Carrara. Tali resti risultano mescolati ad un terriccio sabbioso di colore giallastro, dunque ossidato, attestante la provenienza del materiale da condizioni subaeree. Si ha ragione di credere che tale materiale provenga sia dallo scavo della "vasca", che da quello del canale.

La parte superiore dell'alzato del terrapieno, che raggiunge circa i 3 m di altezza, è costituita da sabbie fini e silt di colore grigio, tritume di conchiglie e rari frammenti di ceramica, vetro e metallo di epoca medievale, provenienti, evidentemente, da lavori di scavo di canali. Il materiale utilizzato nella costruzione del forte sembra avere, quindi, diverse provenienze e il problema dell'origine di quello di epoca romana è per noi di particolare interesse.

243 - I documenti duecenteschi ci suggeriscono una diversa sistemazione dell'area: nel dispositivo della sentenza numero 13 dei Giudici del Piovego¹⁶ si fa menzione di un *Gaibum de Pera* (canale della Pietra), che viene localizzato dalle precise misurazioni volute dai giudici¹⁷. Il documento, datato 30 marzo 1286, è il più antico riferimento alla presenza di un canale nell'area e sembra confermare che nel Duecento, o in un'epoca anteriore in cui era stato coniato l'idronimo, si era a conoscenza della presenza di materiali da costruzione sparsi nei fondali o lungo gli argini del "ghebbo".

Nel 1972 sono state effettuate delle ricognizioni nell'area citata dai giudici del Piovego, allo scopo di individuare l'esatta posizione del canale scomparso e di verificare la provenienza dei materiali esistenti nel terrapieno dell'Ottagono. A seguito di tali ricerche sono stati rilevati, lungo i lati S ed O dell'isola, a partire da pochi metri dalla riva, fondazioni di opere murarie e di pilastri appartenenti a diversi complessi edilizi, uno dei quali di notevoli dimensioni (sito 16/3: 120 x 60 m). Confrontando le indicazioni e le misure fornite dalla sentenza dei Pioveghi con l'attuale cartografia è stato possibile constatare che il canale o "ghebbo" medioevale era situato proprio a ridosso o attraverso l'area interessata dalle fondazioni antiche. Si può ipotizzare, perciò, che nella costruzione del terrapieno del forte sia stato utilizzato parte dell'antico materiale giacente sul fondo e sugli argini del canale, ipotesi que-

¹⁵ Tale canale risulta oggi interrato, ma è stato identificato per mezzo di carotaggi eseguiti nell'area della struttura, che hanno rivelato la presenza di una diversa composizione dei fondali nel luogo dove correva il canale di collegamento. Il carattere artificiale di questo canale risulta anche dalla cartografia cinquecentesca, che non ne menziona alcuno prima della edificazione degli Ottagoni; nei duecenteschi documenti presentati dai giudici del Piovego, come vedremo in seguito, si attesta la presenza di un canale (*Gaibum de Pera*) che però nel Cinquecento era già sparito. In cartografie del Seicento si trovano poi tracce di un canale che dal canale Campana raggiungeva l'isola dal lato O.

¹⁶ *Codex Publicorum*, a cura di B. LANFRANCHI STRINA, vol. I, *Fonti per la storia di Venezia*, Venezia 1985 p. 82 ss.

¹⁷ N. SPADA, *Contributi allo studio del bacino lagunare di Malamocco: notizie storiche*, in *Archivio Veneto*, s. V, LII-LIII, 1953, p. 1 ss. L'estratto è stato ripubblicato dall'Istituto di Studi Adriatici, Venezia 1971.

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE**

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

TESTIMONIANZE ARCHEOLOGICHE NELLA LAGUNA DI VENEZIA. L'ETÀ ANTICA

sta suffragata anche dalle analisi geologiche dei campioni prelevati. Queste conclusioni sono molto importanti per l'interesse dei reperti recuperati setacciando il materiale di riempimento dell'Ottagono.

16/1 - A pochi metri dal lato NO dell'Ottagono Abbandonato sono stati individuati i resti di una complessa struttura edilizia, che si sviluppa su un'area di circa 648 mq e poggia su antiche superfici barenicole. Il sito è sigillato da strati di analoga natura.

La pertinenza delle diverse strutture ad un singolo complesso è stata dedotta in via ipotetica dagli allineamenti riscontrati, che al momento rimangono le tracce più attendibili per una lettura dei ritrovamenti. E' stata individuata una trama di fondazioni composta da 19 pilastri in mattoni di 30 cm di lato, disposti a circa 1,20 m di interasse, e delimitata verso E da un muro: sembrerebbe trattarsi di un edificio o di un vano dotato di ipocausto. Vicino al margine O di questa zona è stata rilevata un'area di forma quadrangolare in battuto di calce di m 1,70 x 1,40, ed un'altra, con le stesse caratteristiche, posta a N-O dei pilastri e delimitata in un lato da una fitta palificata. All'estremità S-E del complesso sono stati rilevati altri pilastri di 60 cm di lato, disposti ai vertici di un'area quadrangolare di 1,70 x 1,70 m, la cui sommità era posta ad un livello ancora più alto di quello dei precedenti pilastri. Per le altre strutture murarie la lettura risulta più difficile e dei rimanenti abbiamo soltanto indizi: non è stato possibile riconoscere con sondaggi traccia alcuna delle mura perimetrali, fatta eccezione per due corsi di mattoni della lunghezza di m 7.

L'intera area risulta disseminata di macerie, in particolare attorno ai quattro pilastri nel tratto ad E, dove esse presentano uno spessore di circa 20 cm. Tra queste spicca la presenza di tessere musive, intonaci, frammenti di marmo orientale e di Carrara. Le analisi di alcuni campioni prelevati tramite carotaggi hanno potuto stabilire che il complesso era stato realizzato in un'area a quell'epoca emersa e interessata da culture viticole.

Data dei rilevamenti: 1973-1989

Ubicazione: a 3,60 m dal lato O della muratura del forte

Cronologia: I sec. a.C.-IV sec. d.C.

Area interessata dalle fondazioni: 24 x 27 m = 80 x 90 (circa) piedi romani

Orientamento prevalente delle strutture murarie: 45° N

Profondità delle fondazioni: - m 2,40 da l.m.m. 1970

Profondità dell'area in battuto di calce: - m 2,20 da l.m.m. 1970

Profondità della sommità dei pilastri ai vertici dell'area quadrangolare: - m 1,70 da l.m.m. 1970

Profondità della sommità delle murature e dei pilastri rilevati: - m 2,20 da l.m.m. 1970

Metodologia: sondaggi, carotaggi, resistività elett.

16/2 - Il secondo complesso edilizio è stato rilevato a fianco del primo, 2,20 m dal suo lato SO, con orientamento longitudinale divergente di 5°: tale situazione sembra suggerire che le opere murarie fossero state realizzate con una rotazione degli assi volta ad assecondare l'assetto del luogo: o un'area circolare libera (piazza o altro), oppure una strada o corso d'acqua di andamento curvilineo.

Sia quanto alla natura dei terreni degli strati inferiori e superiori, sia quanto alle tecniche costruttive impiegate non sono state riscontrate differenze rispetto alla struttura 16/1. L'edificio si sviluppa in parte nei fondali della palude e in parte nell'area coperta dall'Ottagono con un andamento NO-SE: i lavori cinquecenteschi per la costruzione dell'Ottagono hanno manomesso soltanto gli strati superiori, che fungevano da copertura alla struttura stessa. Sono state rilevate le fondazioni di alcuni pilastri, un pavimento in battuto di calce, strutture in pietra e strati di macerie.

Data dei rilevamenti: 1973-1989

Ubicazione: parte dei resti delle strutture murarie è stata rilevata al di sotto dell'Ottagono, parte si protende oltre il lato NO del forte, nel fondale della palude. Utilizzando il muro di NO dell'Ottagono come termine di riferimento, si sono rilevate strutture fino a 6 m di distanza verso l'interno dell'Ottagono stesso e fino a 29 m verso l'esterno.

Cronologia: epoca romana imperiale.

Area interessata dalle fondazioni dell'edificio: 36 x 16 m = 120 x 54 piedi romani

Profondità della sommità delle fondazioni: - m 2,20 - 2,70 da l.m.m. 1970

Orientamento longitudinale delle strutture murarie: 35°N

Metodologia: sondaggi, carotaggi, resistività elett. sorbona

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE**

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

TESTIMONIANZE ARCHEOLOGICHE NELLA LAGUNA DI VENEZIA. L'ETÀ ANTICA

16-X/16-XX. A distanze diverse dall'Ottagono, ma sempre in direzione O, sono state rilevate tre aree facenti parte di strutture non ben identificate.

La più vicina presenta resti di fondazioni in mattoni, malta di calce e frammenti di anfore (mattoni e *opus caementicium*) lunga circa 40 m (lato O), 15 m (lato S), un muro di divisione del lato O, innestato a metà di questo, lungo circa 15 m, e infine un altro muro (lato E), della lunghezza di 16 m, probabile chiusura della struttura sul lato N.

La struttura si sovrappone in parte all'edificio portuale 16/3, descritto infra, e ciò sta ad indicare possibili rifacimenti o ristrutturazioni successive.

Data del rilevamento: 03-03-1992
Ubicazione: 30 m lato SO dell'Ottagono
Cronologia: epoca romana imperiale.
Profondità: - m 2,10 da l.m.m. 1970
Orientamento: 20°N
Metodologia: sondaggi, carotaggi, resistività elett.

La seconda area, delle dimensioni di 7 x 6 m, risulta coperta da tavole di rovere, pali e probabili murature in laterizi, di cui si sono trovati i resti.

Data del rilevamento: 06-02-1992
Ubicazione: 70 m dal lato O dell'Ottagono
Profondità: - m 2,50 da l.m.m.1970
Orientamento: non rilevato
Metodologia: sondaggi, carotaggi, resistività elett.

La terza area è coperta da macerie, minuti frammenti di laterizi, anfore e vasellame di età romana, che si estendono su una superficie di 6 x 10 m.

Data di rilevamento: 03-03-1992
Ubicazione: 35 m lato O dell'Ottagono
Profondità: - m 1,85 da l.m.m.1970
Metodologia: sondaggi, carotaggi.

16/Y - Tra le aree 16-X e 16-XX si sono rilevate altre due strutture minori. La prima ha la consistenza di due piani di calpestio in battuto di calce, di 6 x 4 m, allineati tra loro e distanti 2 m circa l'uno dall'altro.

Data del rilevamento: 27-09-1992
Ubicazione: 37 m lato O dell'Ottagono
Profondità: -m 2,30 da l.m.m. 1970
Orientamento: 31°N
Metodologia: sondaggi, carotaggi.

La seconda presenta resti di una struttura in mattoni e macerie.

Data del rilevamento: 06-02-1992
Ubicazione: 70 m SO dell'Ottagono
Profondità: 2.10 m da l.m.m 1970.
Metodologia: sondaggi, carotaggi.

Da entrambe le aree sono stati recuperati frammenti ceramici risalenti ad età romana.

16/3 - Nell'area a S-SO, a 10,50 m dall'Ottagono, è stata individuata e rilevata una estesa e complessa struttura probabilmente portuale, ristrutturazione di epoca romana in materiale litico e laterizio di un precedente manufatto ligneo, verosimilmente scalo collegato con il mare da un canale salso (canale portuale) e con l'entroterra da un ramo del fiume Medoaco. Le tracce del più antico

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE**

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

ERNESTO CANAL

manufatto si estendono su un'area di circa 20 x 15 m e consistono in allineamenti di pali e in superfici coperte da grosse tavole in cuoio, in gran parte ancora in posto¹⁸.

16-3A/B - L'edificio è stato individuato nel 1978, ma soltanto negli anni 1989-1992 è stato possibile eseguire un esame accurato delle strutture, di cui le fondazioni sono conservate soltanto in parte. L'insieme degli elementi emersi ci porta ad interpretare l'area come approdo e magazzino, dal momento che sono riconoscibili due strutture (A: 75m x 60m; B: 45m x 34m) di forma quadrangolare, di misura diversa, unite lungo il lato minore per una lunghezza totale di 120 m (circa 400 piedi romani) e altre tre lungo l'ipotetico canale portuale, probabilmente tre banchine, poste ortogonalmente al lato dell'edificio maggiore (edificio A). Nei due edifici a copertura era sorretta da una robusta serie di pilastri in laterizi, aventi un interasse di 6 m, rilevati fino ad un totale di 52, ma si presume raggiungessero un numero molto più elevato. Le pareti esterne dovevano essere costituite da paratie lignee, ipotesi basata sul fatto che i resti dei pilastri del lato NE presentano delle "gole" larghe circa 0,10 - 0,15 m, fessure atte ad ospitare l'inserimento delle paratie stesse.

Oltre alle fondazioni dei pilastri, nell'area edificata sono stati rilevati brevi tratti di murature, a volte traccianti un angolo retto all'interno degli ambienti, probabili strutture di divisione o supporti per attrezzature navali.

Lungo il lato SE dell'edificio i pilastri poggiano su una banchina che si estende verso il canale portuale per 3 m e corre lungo tutto il lato dell'edificio, vale a dire per una lunghezza di 75 m. Alla banchina si innestano, ortogonalmente al canale, altre tre banchine di approdo, la maggiore larga 8 m e lunga 31 m, le altre larghe 3 m e lunghe 8 m.

Data dei rilevamenti: 1978-1992

Ubicazione: lato NE degli edifici a 10,50 m dal lato SO della muratura del forte

Area complessiva interessata dalle fondazioni degli edifici (**16/3A** e **16/3B**): 120 x 60 m (400 x 200 piedi romani)

Area interessata dalle fondazioni dell'edificio **16/3A**: 75x 60 m (250 x 200 piedi romani)

Area interessata dalle fondazioni dell'edificio **16/3B** = 45x34 m (152x115 piedi romani)

Cronologia: I a.C.-IV d.C. (dai reperti ceramici); 300+-60 a.C. (C14 su fondazioni lignee)

Profondità della sommità dei resti delle fondazioni (pilastri da E a O): - m 2,20 - 2,60 da l.m.m. 1970.

Orientamento longitudinale delle strutture murarie: 143° N

Metodologia: sondaggi, carotaggi, resistività elett. sorbona.

16/4 - A circa 400 m dalle banchine dell'edificio 16/3, oltre il canale portuale in direzione S, sono stati individuati alcuni resti murari appartenenti ad un edificio, che conserva ancora parti dell'alzato, purtroppo non visibili perchè coperte da uno spesso strato di fango (1,00 m dal fondale della palude). Per mezzo di carotaggi si è potuto comunque stabilire la consistenza delle murature perimetrali, in mattoni, dello spessore di 0,40-0,50 m; con lo stesso metodo sono stati prelevati, all'interno dell'edificio, numerosi frammenti di intonaco di colore bianco e altri di colore nero, alcune piccole tessere di mosaico in pietra calcarea bianca ed una corniola tagliata a forma di losanga.

Data del rilevamento: 1975

Ubicazione: 400 m circa dal lato O dell'edificio 16/3

Cronologia: I sec. d.C.- IV d.C.

Area interessata dalle fondazioni: 20x15m

Orientamento: 290°N

Profondità: - m 2,30 da l.m.m. 1970

Metodologia: sondaggi, carotaggi.

¹⁸ Le analisi al C14 eseguite su questi materiali indicano coerentemente una datazione al 250-220 +-60 a.C., cioè precedente alla penetrazione romana nell'area veneta, datata all'inizio del II sec. a.C.

ERNESTO CANAL

16/5 - Nella palude, a 580 metri dal lato NO dell'Ottagono, lungo un ramo fluviale del Medoaco, nei pressi del vasto lago, sono stati individuati i resti di una complessa struttura parte in legno e parte costruita con laterizi, pietrame ed anfore. L'edificio si presenta di forma quadrangolare con lati di 36 m (= 120 piedi romani) diviso in due parti uguali lungo la diagonale che dall'angolo SO termina in quello NE da un allineamento di 17 anfore, rilevate mediante sondaggi di scavo e carotaggi, distanziate l'una dall'altra con un interasse pressoché costante di 1,47 m (= 5 piedi romani). Le due parti dell'edificio presentano caratteristiche costruttive probabilmente riconducibili a utilizzi diversi. L'area verso NE si distingue per la presenza di vari elementi lignei sia verticali (pali) che orizzontali (tavolati), per la completa assenza di strutture in mattoni e per la scarsità di pietrame; il piano di calpestio è stato realizzato con uno strato non cementato di frammenti ceramici e laterizi, costipati e di poco spessore (3-4 cm). Nella zona a SO, al contrario, sono state rilevate cospicue tracce del piano di calpestio in malta di calce, oltre ad alcune murature e fondazioni di pilastri in mattoni probabili indicazioni di pareti divisorie o di supporto per attrezzature cantieristiche.

Ad una distanza di 8 m a SE dall'allineamento di anfore ne è stato individuato un secondo, composto però da 5 sole anfore disposte parallelamente alle prime, con la medesima distanza interassiale e concentrate nella zona centrale della struttura.

La scarsità di elementi costruttivi lungo i lati N ed E ed il diradarsi di strutture lungo il lato S può essere imputata all'azione dei venti dominanti da NE (bora) e da SE (scirocco). Le onde mosse da questi forti ed insistenti venti hanno con ogni probabilità contribuito alla distruzione delle parti più esposte.

A pochi metri dal lato O dell'edificio è stata rilevata la presenza di un'area di 15x8 m cosparsa da resti laterizi nella cui parte centrale un saggio di scavo di 4x3 m ci ha permesso di identificare in essa un probabile "butto" contenente frammenti laterizi e ceramici, vasellame ed anfore, materiale ascrivibile ai sec. I-III d.C..

L'assenza di strutture di sostegno per la copertura lungo il perimetro ed all'interno dell'edificio e la scarsa presenza di frammenti di tegole ed embrici fanno supporre che esso fosse quasi integralmente in legno, adibito a recinto scoperto, deposito o luogo di lavoro e parzialmente coperto.

Data dei rilevamenti: 1991-1992

Ubicazione: a 580 m dal lato O dell'Ottagono

Cronologia: III sec. a.C. / I-IV sec. d.C.; analisi al C14 su fondazione lignea: 260±60 a.C.

Orientamento: 17° N

Profondità media della parte superiore delle anfore: - m 2,70 da l.m.m. 1970

Profondità media della parte superiore degli elementi lignei: - m 2,50 l.m.m.

Profondità media delle superfici in battuto di calce: - m 2,12 da l.m.m. 1970.

Profondità media dei resti murari: - m 2,00 da l.m.m. 1970.

Metodologia: sondaggi, carotaggi, sorbona.

16/6A - Dalla stessa area di appartenenza dell'edificio 16/5, a 500 m a NO dal lato O dell'Ottagono, provengono i resti di una struttura muraria la cui forma ne rende ardua la ricostruzione. La fondazione si sviluppa su un'area di 27x15 m, lungo la direttrice N-S disegnando una greca avente i primi due segmenti della lunghezza di 19,35 m ed 11 m ed i seguenti di dimensioni minori. Ad una distanza di 5 m ad E dell'estremità N della fondazione è stata rilevata la presenza di un grosso pilastro, delle dimensioni di 1,50x1 m., probabile supporto di una copertura.

L'insieme degli elementi a nostra disposizione ci porta a ipotizzare che quest'area fosse adibita a ricovero di imbarcazioni fluviali o lagunari, ipotesi suffragata anche dalle analisi geologiche che hanno rivelato la presenza di un antico alveo fluviale prospiciente la struttura.

Data dei rilevamenti: 1991-1992

Orientamento: 287°N

Cronologia: I-IV sec. d.C.

Profondità dei resti murari: - m 3,20- 2,50 da l.m.m. 1970

Profondità dei materiali siltosi ossidati (terra emersa): - m 2,83 - 3,00 da l.m.m. 1970

Metodologia: sondaggi, carotaggi.

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE**

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

TESTIMONIANZE ARCHEOLOGICHE NELLA LAGUNA DI VENEZIA, L'ETÀ ANTICA

16/6B - Nelle immediate vicinanze dell'edificio 16/6A, a 500 m a NO dal lato O dell'Ottagono, sono stati individuati mediante sondaggi e carotaggi i resti di una struttura muraria che si sviluppa su un'area di 288 mq. Il lato O è segnato da 4 pilastri allineati, il primo e l'ultimo terminanti con un angolo retto, così da formare le fondamentazioni di una probabile facciata di edificio¹⁹; il lato S conserva parte della muratura, e i tratti mancanti possono imputarsi ad asporto successivo oppure alla presenza di varchi; sul lato N si registra soltanto la presenza di un breve tratto di muratura ortogonale alla parete mancante, mentre il lato E è stato probabilmente come altrove spazzato via dai già citati venti di Bora.

Data dei rilevamenti: 1991-1992

Ubicazione: 70 m a S dell'edificio 16/6A; 500 m a NO dal lato O dell'Ottagono

Cronologia: epoca romana imperiale.

Orientamento: 5°N

Profondità della parte superiore delle murature: - m 2,70 - 3,00 da l.m.m. 1970.

Profondità dei materiali siltosi ossidati: - m 2,70 da l.m.m. 1970.

Metodologia: sondaggi carotaggi, resistività elett.

16/7 - Nella medesima area degli edifici 16/5 e 16/6 e con lo stesso orientamento, a 420m circa a NO dal lato O dell'Ottagono, sono stati individuati mediante sondaggi e carotaggi, i resti di una muratura lunga circa 30 m e spessa 0.40-0.50 m, terminante sul lato S ad angolo retto; i lati N ed E non sono stati rilevati.

Data dei rilevamenti: 1991 - 1992

Ubicazione: a circa 420 m a NO del lato O dell'Ottagono

Cronologia: età romana imperiale.

Orientamento: 249°N

Profondità: - m 2,70 da l.m.m. 1970

Metodologia: sondaggi, carotaggi, resistività elett.

Sempre sulla base dell'analisi morfologica dei fondali e della connessione col sistema fluviale del Medoaco, altre strutture individuate lungo il corso dell'attuale canale Maggiore sembrano rivelare una funzione portuale.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

- **Numero sito:18**



- **Localizzazione**

Regione: Veneto

Provincia: Venezia

Comune: Venezia

Località: litorale di Malamocco

- **Riferimenti:** Cfr. relazione allegata E. FASSON (Allegato 1 del presente documento)

- **Caratteristiche dei resti archeologici:**

Definizione: c.d. Murazzi. Strutture murarie di protezione realizzate al Lido di Venezia tra il 1716 ed il 1744 su progetto di Vincenzo Coronelli. I murazzi altro non sono che delle lunghe file di muraglioni formati con degli enormi blocchi di pietra provenienti dall'Istria. Essi furono il primo tentativo di proteggere il Lido e la Laguna di Venezia dalla furia del mare.

- **Cronologia**

Periodo: Età moderna

Datazione: 1716-1744

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

6 IL QUADRO STORICO – ARCHEOLOGICO

6.1 Il tracciato endolagunare

Il tracciato endolagunare del Terminal Off-shore attraversa la laguna centro meridionale ed è in buona parte caratterizzato da bassi fondali. Ha, come già detto, la sua origine nei pressi del grande canale artificiale Malamocco-Marghera, toccando anche canalizzazioni e barene in parte naturali. In questa sede non verrà esaminato l'intero percorso poiché esso transita in gran parte in teleguidata ad oltre m 30 sotto il piano di fondo. L'unica attenzione particolare viene posta sulle isole artificiali di manutenzione delle condotte, presenti in numero di 5 lungo l'intero tracciato. A questi vanno sommati i due punti di ingresso/uscita nell'isola dei Serbatoi Petroliferi e nei pressi dell'abitato di Malamocco (cfr. carte delle interferenze storiche e archeologiche, Tavole C5-DIS-010 e C5-DIS-22). La presente disamina prenderà quindi in considerazione questi 7 punti e le loro immediate vicinanze partendo da sud, quindi dall'immissione presso Malamocco.

6.1.1 Malamocco e l'Ottagono "abbandonato"

Buona parte della letteratura scientifica ha ubicato il porto di *Medoacus*, citato da Strabone (*Geographia*, V, 1, 7, 213), nei pressi della bocca di porto di Malamocco, in particolare vicino al c.d. "ottagono abbandonato"⁵.

Questo particolare porto doveva porsi come una specie di luogo di interscambio, non solo di merci ma anche di tipo tecnico, tra una navigazione tipicamente marina, che richiedeva un certo tipo di navi, ed una interna, fluviale e lagunare, che necessitava di imbarcazioni di minore tonnellaggio. La sua posizione strategica, tra il mare ed il sistema interno delle *fossae*, ne determinò indubbiamente la fortuna.

Lo stesso Livio ricorda queste esigenze diversificate per quanto riguarda la laguna veneta (*Livius, Ab urbe condita*, X, 2, 6-7).

Una parte della foce dell'antico *Medoacus* è stata individuata attraverso l'esame delle stratigrafie di alcune terebrazioni⁶ e doveva farsi strada tra un consistente litorale dunoso con *lacus* salmastri all'altezza dell'attuale bocca di Porto di Malamocco.

⁵ Cfr. in particolare CANAL 1998, p. 45

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

Proprio in questa zona Canal segnala una serie di ritrovamenti (1973-1992)⁷ avvenuti nei pressi del c.d. Ottagono abbandonato, relativi a strutture e ceramiche fini da mensa. Questi rinvenimenti sono stati accostati a strutture portuali di I sec. a.C.- IV sec. d.C., ma essi non sono stati verificati da alcun intervento stratigrafico successivo.

Poiché quest'area è direttamente connessa ad una *facies* più tipicamente marina, le problematiche relative al porto antico di Malamocco saranno affrontate nella sezione riguardante il tratto a mare dell'opera.

Inoltre, la collega Elisabetta Fasson ha ben analizzato da un punto di vista storico-archivistico-archeologico la specifica area di ingresso/uscita della teleguidata all'altezza dell'abitato di Malamocco. Sandro Veronese vi ha anche condotto ricognizioni strumentali di carattere magnetometrico. Entrambe le relazioni sono allegate al presente rapporto (Allegati 1 e 2).

6.1.2 Isola artificiale n° 1.

Nel raggio di oltre km 1 non sono presenti segnalazioni pregresse nella cartografia archeologica. Ciò, ovviamente, non significa che l'area sia scevra da potenziali rinvenimenti archeologici.

6.1.3 Isola artificiale n° 2.

Nel raggio di oltre km 1 non sono presenti segnalazioni pregresse nella cartografia archeologica. Ciò, ovviamente, non significa che l'area sia scevra da potenziali rinvenimenti archeologici.

6.1.4 Isola artificiale n° 3.

Nel raggio di oltre km 1 non sono presenti segnalazioni pregresse nella cartografia archeologica. Ciò, ovviamente, non significa che l'area sia scevra da potenziali rinvenimenti archeologici.

⁶ FAVERO - SERANDREI BARBERO 1980, p. 52

⁷ CANAL 1998, pp. 45-52

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

6.1.5 Isola artificiale n° 4.

Nel raggio di oltre km 1 non sono presenti segnalazioni pregresse nella cartografia archeologica. Ciò, ovviamente, non significa che l'area sia scevra da potenziali rinvenimenti archeologici.

6.1.6 Isola artificiale n° 5.

Nel raggio di oltre km 1 non sono presenti segnalazioni pregresse nella cartografia archeologica. Ciò, ovviamente, non significa che l'area sia scevra da potenziali rinvenimenti archeologici.

6.1.7 L'isola dei Serbatoi Petroliferi.

A livello storico è nota in epoca medievale la presenza di alcuni importanti insediamenti nella zona: nel territorio adiacente i principali corsi d'acqua presenti erano il fiume Brenta, che sfociava a Fusina, ed il canale Bottenigo. L'influenza del fiume Brenta e delle sue importanti diversioni, per la parte più settentrionale del progetto, è indubbia e le vicissitudini storico-archeologiche documentano l'operato dell'importante corso d'acqua.

In quest'area, come si evince dalla cartografia storica (Figura 3), la gronda lagunare era dominata da vaste zone barenicole intersecate da fiumi e canali le cui acque nei secoli sono state intercettate e fatte confluire in corsi d'acqua artificiali a ridosso di quella che poi fu definita come conterminazione lagunare, stabilita dagli organi del senato veneziano con la messa in opera di cippi ancora in parte oggi esistenti.

Le strutture industriali sorte su terreni ancora paludosi e resi stabili in seguito a vaste operazioni di bonifica hanno stravolto quel paesaggio di gronda dal punto di vista naturalistico-ambientale in modo irreversibile, mentre l'escavo del canale Malamocco-Marghera, cosiddetto dei Petroli, ha compromesso ed alterato in modo consistente l'ambiente lagunare.

Proprio sull'isola dei Serbatoi Petroliferi sono stati effettuati, in un recente passato, interessanti ritrovamenti, che documentano l'indubbia presenza di *facies* archeologiche. Degna di menzione è sicuramente l'individuazione di elementi lignei (sito n. 10, A. Lezziero, 2001) datati ad epoca medievale in seguito a dei carotaggi, come anche il rinvenimento di altre strutture pertinenti a palificate frammiste a materiali ceramici di XV-XVI secolo d.C. (sito n. 11, O. Salmasi, 2005). Non è chiaro se i due siti possano considerarsi il medesimo, anche se la loro posizione risulta prossimale.

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE**

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

Lungo la riva est del canale Malamocco-Marghera, circa 500 metri a sud del canale Vittorio Emanuele, Ernesto Canal ha individuato i resti di numerosi pali e tavole accostati e infissi verticalmente nel fondale, allineati su due file parallele (sito n. 12, E. Canal, 1991-1994). La lunghezza dell'opera è risultata di m. 80, la larghezza di m. 5. La disposizione degli elementi e la forma in pianta hanno suggerito, al ricercatore lagunare, l'uso della struttura come "rosta" di mulino.

Il sito dei Bottenighi rappresenta un'altra importante area di concentrazione di ritrovamenti (scheda n. 13). Essa costituiva, infatti, la riva, in prossimità della foce, del fiume Bottenigo. Ospitava una "palada" daziaria e alcuni edifici datati tra XVIII e XIX secolo. Sul lato sud sono stati rilevati i resti del vecchio pontile costituiti da una fitta palificata (M. D'Agostino, 1995). Lungo le rive si nota numeroso il materiale di riporto, frammenti di laterizi e ceramici databili ai secoli XVIII - XIX.

L'Argine Nuovo, c.d. "intestadura", è una struttura importante individuata da Canal negli anni '60 del secolo scorso (sito n. 13). E' stato oggetto di ulteriori rilievi nella metà degli anni '90 durante la realizzazione del progetto relativo al c.d. Sentiero Luminoso lungo il canale Malamocco-Marghera (M. D'Agostino, 1995).

Nel 1324 il Senato decretò la costruzione di un argine che doveva essere eretto sopra il margine di terraferma fra la foce del Bottenigo e quella del Volpàdego. L'opera avrebbe contenuto le acque di tutti i fiumi e delle fosse convogliandole per un canale artificiale in direzione di S. Marco in Bocca Lama. In tal modo a tutte le acque del comprensorio della Brenta sarebbe stato interdetto lo scarico nella Laguna di Venezia deviandolo oltre il partiacque, nella Laguna di Malamocco.

L'argine è stato costruito per successivi stralci della larghezza di 20 piedi alla base e 15 alla sommità (m. 6,94 - 5,20) nei tratti di maggior carico e, rispettivamente di piedi 15 e 10 (m.5,20 - 3,47) in quelli con carichi minori. L'altezza media non doveva essere minore a 5 piedi (m. 1,74. La lunghezza complessiva prevista era di circa 7 Km.

A ulteriore difesa dell'opera si provvide a munirla di pali, tavole e reme, in particolare lungo i tratti dove il carico era maggiore per la presenza dei fiumi le cui acque dovevano essere deviate.

Si provvide, inoltre, per maggior sicurezza, a sistemare lungo i due lati delle tamerici, specialmente verso il lato bagnato dal salso dove mancava il canneto.

Il c.d. Argine Nuovo, fino a qualche anno fa era rintracciabile soltanto per brevi tratti come a nord-ovest di Fusina (osteria), dove si riscontrava per qualche decina di metri. Dalla zona di Fusina all'area del bacino di evoluzione, 2a zona, l'arginatura è stata distrutta nella seconda metà degli anni '60 per lo scavo del Canale S. Leonardo-Marghera. Alcune tracce sono ancora rilevabili nella zona

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

del bacino di evoluzione e nell'area del Pontile dei Bottenighi, fino alla riva sud del Canale Vittorio Emanuele.

L'originale materiale di riempimento dei casseri lignei fu l'argilla sabbiosa scavata dalla Cava parallela all'arginatura. In seguito l'argine venne più volte rotto artificialmente per far sfogare le piene della Brenta, o naturalmente dalle piene stesse, poi riparato e rinforzato per scopi difensivi. Lavori vennero eseguiti infatti nel 1360 e nel 1372 e, più tardi, nel 1433 e nel 1439.

E' soprattutto in concomitanza di tali lavori, divenuti ancora più frequenti a partire dalla metà del secolo XV, che venne impiegato materiale di risulta e, in particolare, il rifiuto solido della città, in cui abbonda lo scarto di fornaci, sia di ceramiche che di vetro e metallo.

Nel secolo XVII la manutenzione dell'argine cessò con lo scavo del Canale Nuovissimo nel 1610 - 11.

L'enorme quantità di materiale ceramico che si rinveniva sui resti dell'argine va datato prevalentemente ai secoli XV - XVII. La ceramica di epoca precedente è rara e deriva da materiali ivi trasportati in seguito a scavi di canali o a sterri cittadini.

Fra la ceramica medioevale rilevata nei resti dell'opera si è notata la presenza di materiale fittile di epoca romana e pre-romana. In alcuni tratti la presenza di frammenti di epoca romana supera il numero di quelli medioevali. L'1% dei resti romani è rappresentato da frammenti di anfore, mattoni ed embrici, ceramica sigillata aretina e sottile grigia, monete. E' risultata presente, anche se rara, la ceramica Attica e Apula a figure rosse, bronzetti paleoveneti e monete del II sec. a.C..

I manufatti scatoriali in superficie nn. 3 e 4 vengono a trovarsi significativamente vicine a due importanti isole dell'area presa in esame: San Giorgio in Alga e S. Angelo della Polvere.

Entrambe hanno restituito, nel XIX secolo, materiale di epoca romana. La prima (sito n. 15) un'ara sacrificale, la seconda (sito n. 16) un cippo funerario. Naturalmente per entrambe le isole si può parlare di siti pluristratificati in quanto insediate in epoche e con strutture diverse.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

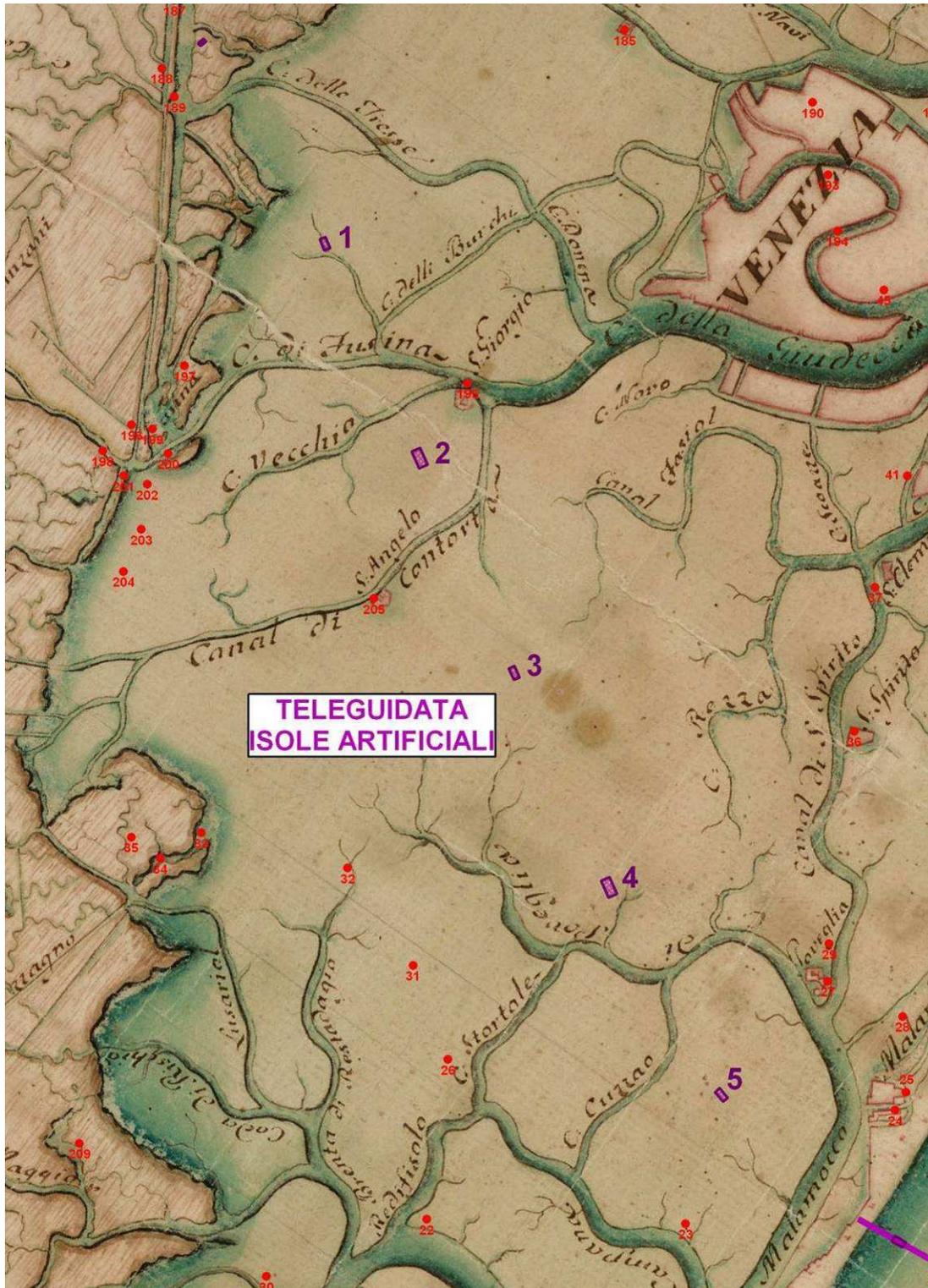


Figura 3 Dettaglio della mappa della laguna, dopo georeferenziazione, di Angelo Emo del 1762 con sovrapposti i tematismi progettuali ed i siti archeologici dell'area.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

6.2 Lo specchio di mare costiero e la bocca di porto di Malamocco

6.2.1 L'approdo antico e lo specchio di mare antistante

Lo specchio di mare antistante la bocca di porto di Malamocco, nel versante a nord e nordest di questa, si caratterizza per la presenza di almeno due o tre relitti, che saranno discussi in questo capitolo e di cui si trova riferimento nelle schede di sito del capitolo precedente.

Il "Relitto del vetro", datato tra la seconda metà del XVI e gli inizi del XVII secolo, precisamente ubicato e già oggetto di campagne di scavo, rappresenta il riferimento archeologico più importante. Nel contesto di questo naufragio si è riconosciuta la presenza di reperti riconducibili all'età romana imperiale, che lasciano pensare ai resti di un naufragio antico, dunque di un secondo relitto non meglio identificato. Dal litorale e dal mare antistante la spiaggia degli Alberoni, inoltre, provengono i resti di uno scafo "cucito", datato tra il I e la metà del II sec. d.C., in rapporto al quale non si può escludere una relazione con altri reperti di età romana rinvenuti occasionalmente nella stessa zona e, in via del tutto ipotetica, con gli stessi reperti romani provenienti dal "Relitto del vetro".

All'evidenza archeologica si aggiunge una considerevole evidenza storica, relativa all'impianto portuale antico alla foce del Medoaco/Meduaco e all'intensa attività navale che, in ogni epoca, caratterizzò questo tratto di mare in relazione diretta con l'accesso alla vicina bocca di porto di Malamocco (transito di navi e imbarcazioni, ancoraggio in rada).

Lo storico romano Tito Livio (X, 2, 4-7) riferisce dell'impresa del principe spartano Cleonimo, che, tra il 303 e il 302 a.C., tentò una sortita contro i Patavini⁸. Le informazioni contenute nel testo liviano sono particolarmente interessanti sia in rapporto alle condizioni della navigazione in Adriatico sia, specificamente, in rapporto all'antica via fluviale che dalla laguna veneta conduceva verso il territorio patavino:

"doppiato quindi il territorio di Brindisi, e trovatosi in mezzo all'Adriatico dov'era stato sospinto dai venti, poiché temeva a sinistra le spiagge importuose dell'Italia, a destra gli Illiri, i Liburni e gli Istri, popolazioni selvagge e in gran parte tristemente famose per le loro piraterie, giunse fino alle spiagge dei Veneti. Fatti sbarcare pochi uomini per esplorare i luoghi, quand'ebbe sentito che si trattava di una stretta lingua di terra, superata la quale ci si trovava di fronte delle lagune formate dalle maree, che non lontano si scorgevano aperte campagne e più oltre apparivano delle colline, e che v'era la foce di un fiume assai profondo, dove si potevano far girare le navi verso un

⁸ BRACCESI 1977: 78-80.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

ancoraggio sicuro – era il fiume Meduaco –, ordinò di fare entrare là la flotta e di risalire il fiume contro corrente”⁹.

Il testo documenta in forma sintetica i pericoli che un navigante avrebbe incontrato risalendo l’Adriatico: assenza di approdi lungo la costa occidentale (*importuosa Italiae litora*) e presenza di popoli dediti alla pirateria lungo la costa orientale (*Illyrii Liburnique et Histri, gentes ferae et magna ex parte atrociniis maritimis infames*).

Significativa per il nostro contesto appare la descrizione del luogo di approdo, alla foce del *Meduacus*. Qui viene segnalata la presenza di una sottile lingua di terra (*tenue praetentum litus*) oltre la quale si trovano lagune soggette alle maree (*stagna ... inrigua aestibus maritimis*). Si tratta, evidentemente, dell’immagine delle isole litoranee che separano la laguna dal mare; precisamente, si tratterebbe dell’attuale isola del Lido, dove sfociava l’antico Meduaco e di cui resta traccia toponomastica nel nome dell’abitato di Malamocco, dove anticamente doveva trovarsi una delle foci del Brenta ¹⁰, dunque la via fluviale che permetteva di risalire verso *Patavium*. La flotta di Cleonimo, dunque, trovò accesso verso le idrovie lagunari attraverso una bocca di porto nel litorale di Malamocco.

Livio non fa cenno alla presenza di un porto o di altre infrastrutture atte ad ospitare delle navi. Soltanto ricorda che dalla foce del Meduaco si accedeva ad un ancoraggio/approdo protetto (*statio tuta*). Già nel IV sec. a.C., dunque, il litorale di Malamocco e la bocca di porto rappresentata dalla foce del Meduaco dovevano costituire la “cerniera” di collegamento tra l’Adriatico e le vie d’acqua interne, dunque tra il mare e il territorio paleoveneto. Tale situazione, evidentemente, trovava corrispondenza con un’attività di traffico commerciale e di transito di imbarcazioni.

Una descrizione molto interessante ci viene offerta anche dal geografo greco Strabone (64 a.C. – 24 d.C.), il quale, pur dedicando solo un breve cenno al litorale, menziona la presenza di un “grande porto” presso la foce del Medoaco¹¹:

“Queste città sono dunque situate molto all’interno rispetto alle paludi, alle quali, invece, è vicinissima Patavium, che supera per importanza tutte le città della regione ... La quantità di merci che invia a Roma a scopo di mercato, specialmente vestiario di ogni tipo, attesta che la città è fiorente di uomini ed industriosa. Si risale dal mare alla città lungo un fiume che partendo da un

⁹ Traduzione di Mario Scàndola (*Tito Livio, Storia di Roma, volume quarto (libri VIII-X)*, M. Scàndola – C. Moreschini (Edd.), Biblioteca Universale Rizzoli, Milano 1982).

¹⁰ Favero, Serandrei Barbero 1980; Furlanetto 2004: 287-291.

¹¹ MARCHIORI 1990: 204-205. Il porto alla foce del Medoaco / Meduaco viene chiamato Edrone da Plinio (*Naturalis Historia*, III, 121).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

*grande porto scorre attraverso le paludi per 250 stadi; il porto si chiama Medoaco ed è omonimo al fiume*¹².

A differenza di Livio, che, riferendosi ad un episodio della fine del IV sec. a.C., ricorda la presenza di un semplice approdo presso la foce del Meduaco, a cavallo tra il I sec. a.C. e il I sec. d.C. Strabone menziona l'esistenza di un "grande porto" chiamato Medoaco, situato sul mare alla foce del fiume omonimo, da cui si partiva per risalire il fiume stesso (... ἡμῶν ἡμεῖς ἐκ τῆς ἀρχῆς τῆς πόλεως τῆς ἐκείνης ἐκείνου τοῦ ποταμοῦ). Considerandola nel contesto della terminologia nautica greca della prima età imperiale, la definizione di ἡμῶν appare molto significativa. ἡμῶν è il termine più diffuso per indicare il porto, che poteva essere sia di tipo naturale che artificiale, intendendo per artificiale un'opera che va a completare o potenziare con strutture murarie delle caratteristiche geomorfologiche favorevoli e già naturalmente presenti¹³.

Il termine ἡμῶν identifica il porto sia nella sua accezione tecnica di scalo, di approdo e rifugio per le navi, sia in quella economica di luogo destinato al traffico e all'attività commerciale. Il latino *limen* costituisce naturalmente la traslitterazione del greco ἡμῶν, con analogo e generico significato di porto. Sarà tuttavia il termine *portus*, nel senso più ampio del termine, ad assumere un valore generico e indifferenziato. Che il termine ἡμῶν identificasse un impianto strutturato appare chiaro dalle indicazioni delle fonti, in primo luogo dal testo portolanico noto come *Stadiasmo* o *Periplo del Mare Grande*, il cui nucleo originario si data intorno alla metà del I sec. d.C.. Qui incontriamo definizioni specifiche in cui il ἡμῶν è chiaramente riconosciuto come infrastruttura importante, dotata di impianti e servizi; non a caso, si incontrano anche indicazioni relative a porti / ἡμῶν "adatti per trascorrervi l'inverno", dunque dotati di infrastrutture, impianti e servizi logistici che permettevano alle grandi onerarie di affrontare il fermo invernale (nello stesso modo vengono ricordati dei porti "adatti a trascorrervi l'inverno" nei portolani medievali).

Anche nel nostro caso, dunque, l'impiego del termine ἡμῶν rimanda all'esistenza di un vero e proprio porto strutturato. Potremmo pensare, per esempio, all'esistenza di banchine, di marginamenti e di pontili presso la foce del fiume Medoaco (anche ricavati in un'ansa lagunare presso la foce), dove il fondale fosse sufficiente ad ospitare le imbarcazioni. Tali strutture potevano essere realizzate in legno, interamente o parzialmente, dunque con il contestuale uso di gettate cementizie, di elementi lapidei e laterizi. Con ogni probabilità dovevano esservi anche sistemi di segnalazione per l'ingresso alla foce/porto, oltre che infrastrutture generali caratteristiche dei porti, come i magazzini, un punto per fare acquata e probabilmente anche un tempio o un santuario

¹² Traduzione di Anna Maria Biraschi (*Strabone, Geografia – L'Italia (libri V-VI)*, A. M. Biraschi (Ed.), Biblioteca Universale Rizzoli, Milano 1988).

¹³ MEDAS 2008a: 134-141.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

(presenza caratteristica in ogni porto antico). Se fino ad ora non si sono rinvenuti i resti di questa infrastruttura, l'autorevole riferimento di Strabone, a cui si aggiunge la breve menzione fatta da Plinio¹⁴, non lascia dubbi sull'esistenza di questa antica struttura portuale alla foce del Medoaco/Meduaco. Sulla base delle fonti si può ipotizzare che tale infrastruttura sia sorta successivamente all'avventura di Cleonimo ricordata da Livio (*supra*), dunque successivamente alla fine del IV sec. a.C., quando sembra che esistesse soltanto un approdo o un ancoraggio ben protetto, quello che lo storico romano ricorda come una *statio tuta*. Considerando l'epoca in cui scrissero sia Strabone che Plinio, si potrebbe allora ipotizzare che la vera e propria infrastruttura, il *lim³/4n / portus*, sia sorta tra il I sec. a.C. e gli inizi del I sec. d.C., in un'epoca particolarmente significativa per la diffusione della documentazione materiale di età romana nella laguna veneta e per lo stesso sviluppo di un articolato sistema di vie endolagunari¹⁵; dunque, in un'epoca in cui la presenza romana in laguna assume caratteri certi e, almeno in parte, definiti.

In base alle ricerche condotte da Ernesto Canal, la foce del Medoaco si articolava anticamente in diversi rami: i due principali sfociavano, rispettivamente, poco a nord dell'attuale bocca di porto di Malamocco, presso l'attuale località degli Alberoni, e più a nord, al traverso dell'Ottagono abbandonato, presso l'attuale Colonia Marina del Lido¹⁶. L'antica linea di costa, attestata intorno al 500 a.C. all'incirca lungo l'allineamento tra l'Ottagono degli Alberoni e l'Ottagono abbandonato, si spostò successivamente portando il litorale sull'attuale allineamento¹⁷. Particolarmente significativi, dunque, risultano i rinvenimenti archeologici e i siti di età romana identificati nei pressi dell'Ottagono abbandonato (tra Malamocco e Alberoni). Lo stesso Ottagono, isolotto artificiale realizzato con finalità militari nel 1572, è stato costruito con terreno di riporto composto da una grande quantità di materiali archeologici, provenienti probabilmente dall'escavo del vicino canale che potrebbe aver intaccato strati di epoca romana. Non si può escludere, dunque, l'esistenza di una relazione tra queste evidenze e il porto ricordato da Strabone alla foce del Medoaco; ed è in base ai resti di edifici individuati presso l'Ottagono abbandonato che Canal ipotizza la presenza di infrastrutture direttamente connesse con questo impianto portuale¹⁸. Risulta dunque di particolare interesse riportare le considerazioni formulate da Canal in merito alle evidenze più significative rilevate presso l'Ottagono abbandonato.

Sito Canal - 16/3: *“Nell'area a S-SO, a 10,50 m. dall'Ottagono, è stata individuata e rilevata una estesa e complessa struttura probabilmente portuale, ristrutturazione di epoca romana in materiale*

¹⁴ *Supra* nota n. 4.

¹⁵ BELTRAME 2001; D'AGOSTINO-MEDAS 2005 (entrambi i lavori con bibliografia precedente).

¹⁶ CANAL 1998: 45-46, tav. 14.

¹⁷ Favero, Serandrei Barbero 1980.

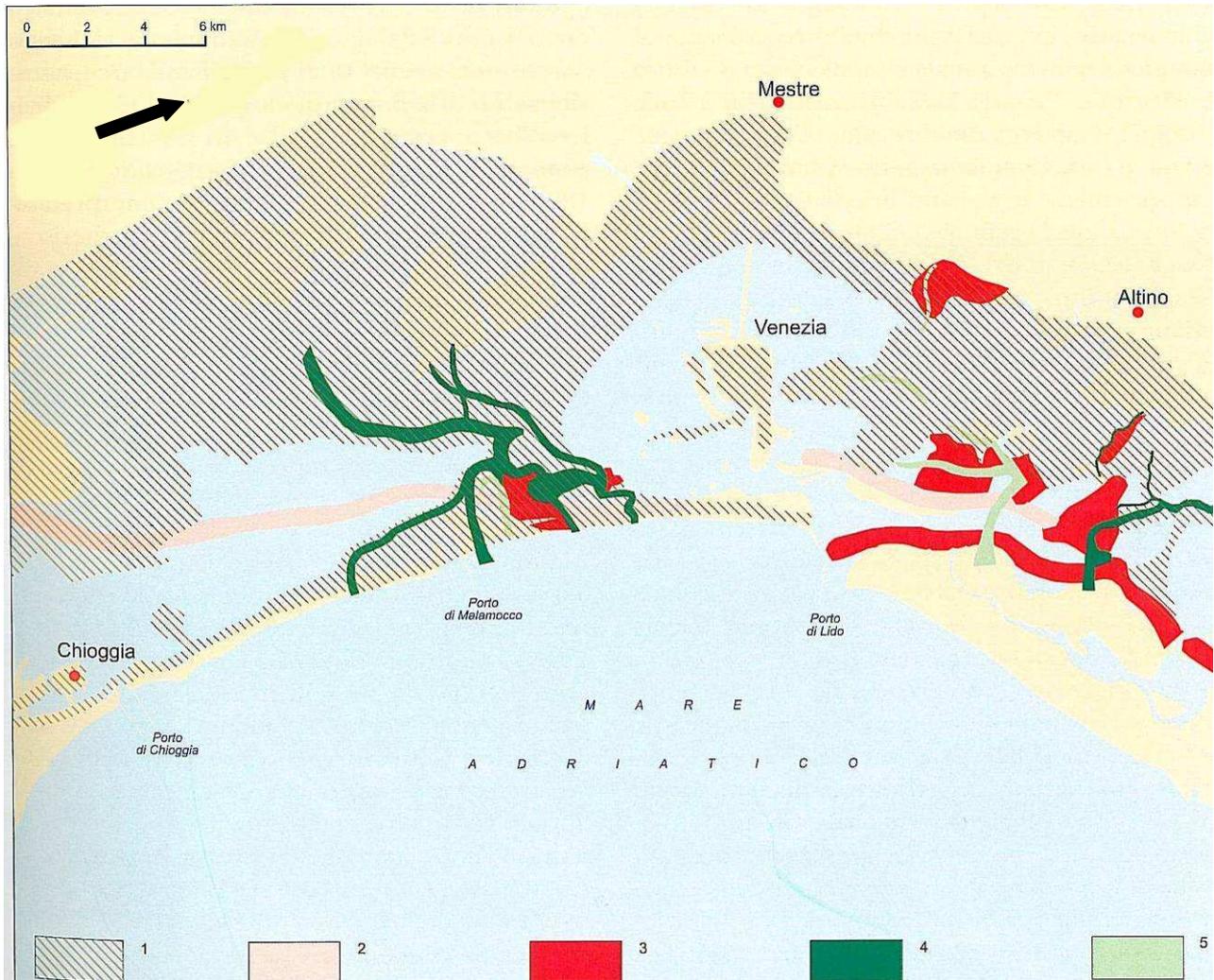
¹⁸ CANAL 1998: 47-53 (siti 16/1-16/7); FURLANETTO 2004: 287-291 (ripresa della ricostruzione di Canal); *Carta archeologica della laguna e del mare di Venezia*, scheda n. 23.

litico e laterizio di un precedente manufatto ligneo, verosimilmente scalo collegato con il mare da un canale salso (canale portuale) e con l'entroterra da un ramo del fiume Medoaco. Le tracce del più antico manufatto si estendono su un'area di circa 20 x 15 m. e consistono in allineamenti di pali e in superfici coperte da grosse tavole in rovere, in gran parte ancora in posto (le analisi al C14 eseguite su questi materiali indicano coerentemente una datazione al 250-220 + - 60 a.C., cioè precedente alla penetrazione romana nell'area veneta, datata all'inizio del II sec. a.C.)" (Canal 1998: 49-50, 16/3).

Sito Canal – 16-3A/B: "L'edificio è stato individuato nel 1978, ma soltanto negli anni 1989-1992 è stato possibile eseguire un esame accurato delle strutture, di cui le fondazioni sono conservate soltanto in parte. L'insieme degli elementi emersi ci porta ad interpretare l'area come approdo e magazzino, dal momento che sono riconoscibili due strutture (A: 75 x 60 m.; B: 45 x 34 m.) di forma quadrangolare, di misura diversa, unite lungo il lato minore per una lunghezza totale di 120 m. (circa 400 piedi romani) e altre tre lungo l'ipotetico canale portuale, probabilmente tre banchine, poste ortogonalmente al lato dell'edificio maggiore (edificio A). Nei due edifici la copertura era sorretta da una robusta serie di pilastri in laterizi, aventi un interasse di 6 m., rilevati fino ad un totale di 52, ma si presume raggiungessero un numero molto più elevato. Le pareti esterne dovevano essere costituite da paratie lignee, ipotesi basata sul fatto che i resti dei due pilastri del lato NE presentano delle "gole" larghe circa 0,10-0,15 m., fessure atte ad ospitare l'inserimento delle paratie stesse.

Oltre alle fondazioni dei pilastri, nell'area edificata si sono rilevati brevi tratti di murature, a volte traccianti un angolo retto all'interno degli ambienti, probabili strutture di divisione o supporti per attrezzature navali.

Lungo il lato SE dell'edificio i pilastri poggiano su una banchina che si estende verso il canale portuale per 3 m. e corre lungo tutto il lato dell'edificio, vale a dire per una lunghezza di 75 m. Alla banchina si innestano, ortogonalmente al canale, altre tre banchine di approdo, la maggiore larga 8 m. e lunga 31 m., le altre larghe 3 m. e lunghe 8 m." (Canal 1998: 50, 16-3A/B).



Legenda: 1. terre emerse; 2. linee di costa; 3. terre emerse e abitate; 4. paleoalvei del Brenta e del Piave; 5. canale salso.

Figura 4 La laguna di Venezia in epoca antica (da *Geomorfologia*, rielaborato da CANAL 1998).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0



Figura 5 Ricostruzione dei rami di foce dell'antico Medoaco, tra la bocca di porto di Malamocco e l'Ottagono abbandonato, secondo Canal (da CANAL 1998).

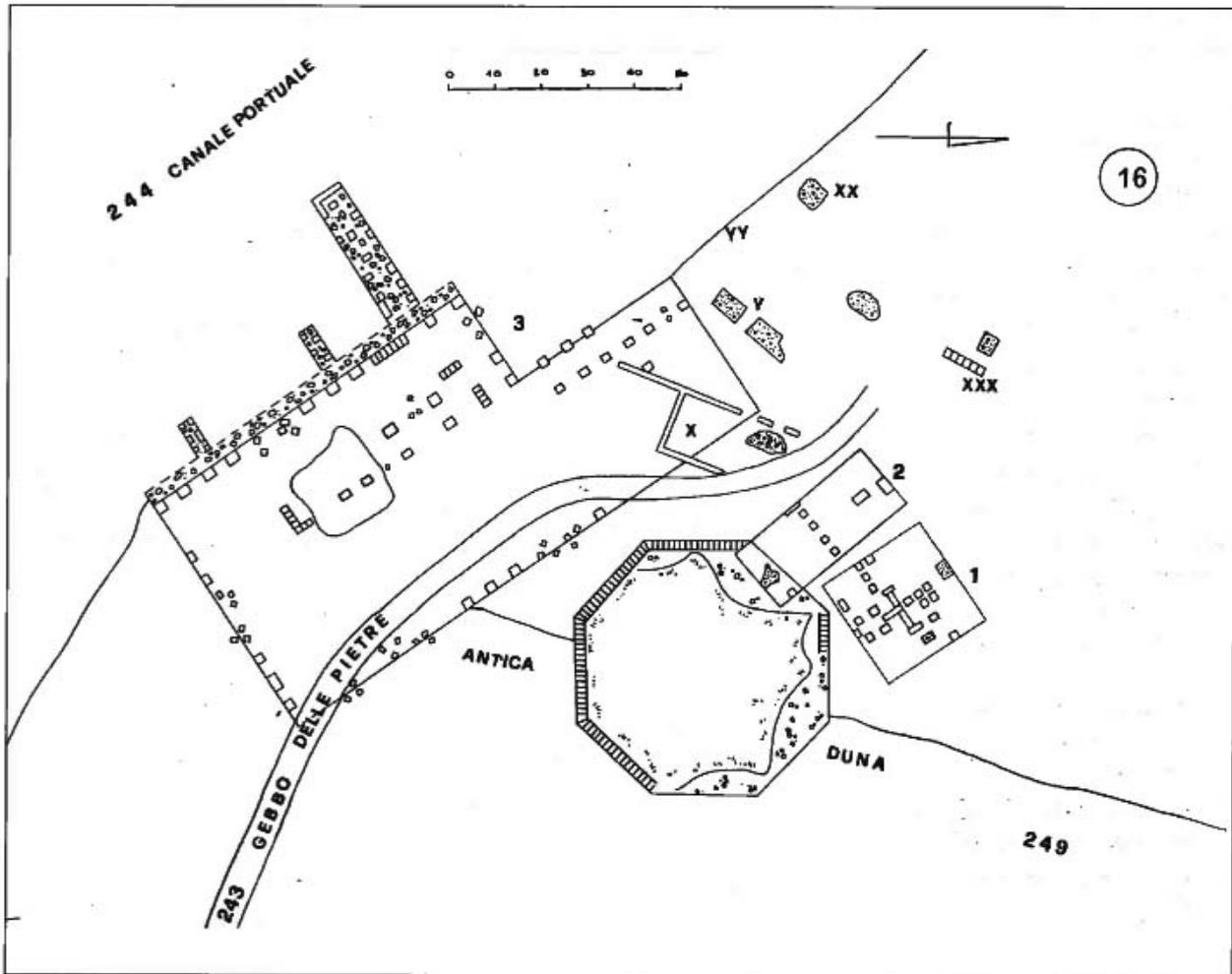


Figura 6 Strutture antiche presso l'Ottagono abbandonato, secondo Canal (sito 16), probabilmente connesse con l'antico scalo portuale (da CANAL 1998).

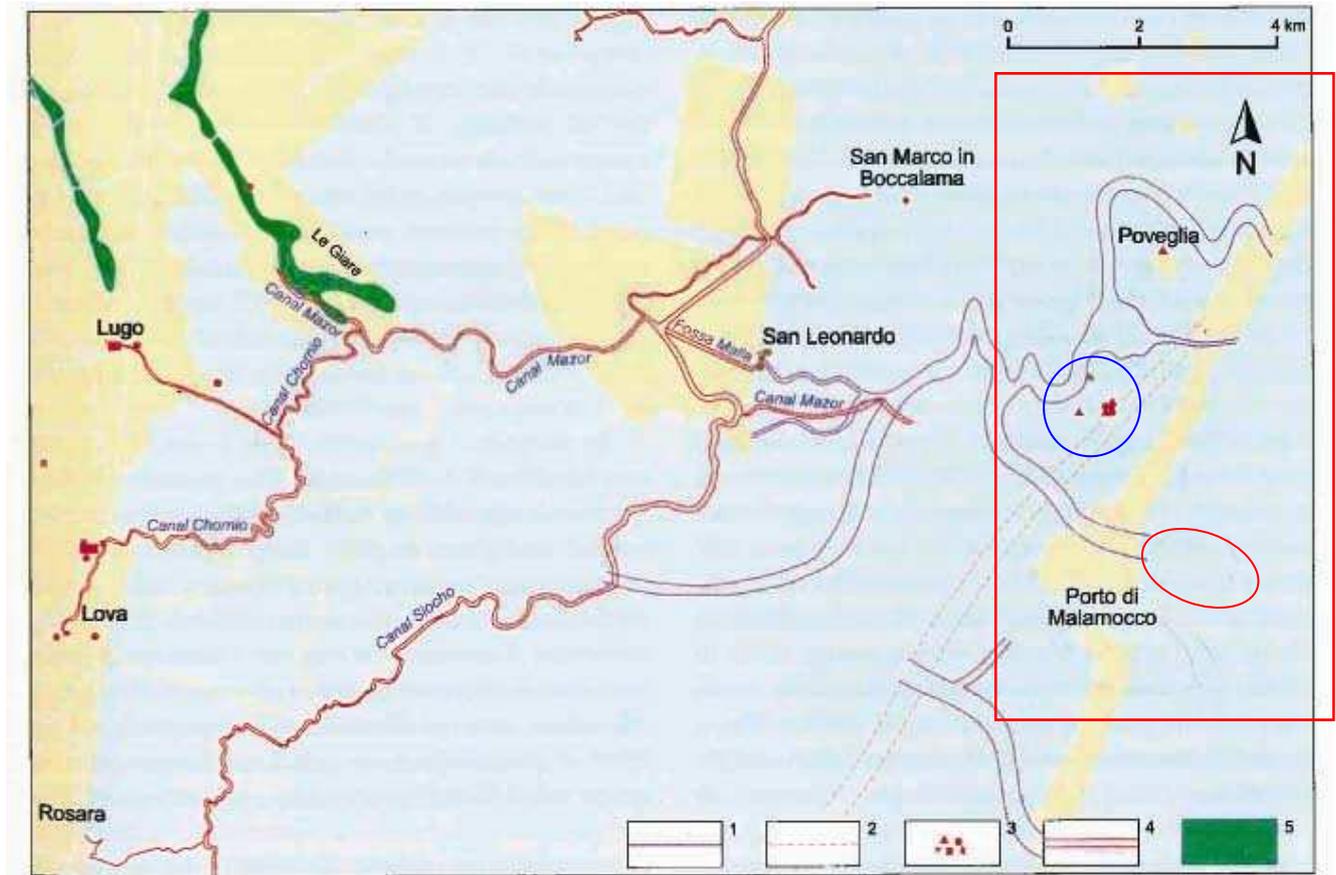


Figura 7 Direttrici fluviali e linee di costa nella laguna di Venezia in epoca pre-romana e romana.

In tale contesto si inquadrano con assoluta coerenza alcuni importanti rinvenimenti archeologici avvenuti nello specchio di mare a nord e nordest dell'attuale bocca di porto di Malamocco (rimandiamo alle schede nn. 1-5, 7). Ci riferiamo innanzitutto ai resti lignei di un'imbarcazione "cucita" databile tra il I e la metà del II sec. d.C., rinvenuti a più riprese nel tratto di mare a nord della bocca di porto di Malamocco, presso la spiaggia degli Alberoni, tra la battigia e la batimetrica dei 10 m. circa¹⁹. L'area di rinvenimento si colloca, significativamente, in prossimità di uno dei due principali paleoalvei con cui il Brenta/Medoaco sfociava in mare, secondo la ricostruzione sopra citata. A questa scoperta si aggiungono quelle di alcuni ceppi d'ancora in piombo, nel tratto di mare tra gli Alberoni e Malamocco, e quella di un'ancora di ferro romana, recuperata a nord-est del moderno faro e presso la quale sono ricordati recuperi di altri materiali di età romana effettuati dai pescatori²⁰. Di grandissima importanza, inoltre, sono i reperti di età romana imperiale rinvenuti contestualmente al "Relitto del vetro" (seconda metà del XVI – inizi del XVII secolo), che

¹⁹ BELTRAME 1996.

²⁰ BELTRAME 1993: 42.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

testimoniano con ogni probabilità due naufragi avvenuti nello stesso tratto di mare. Tra i reperti vanno ricordate una statuetta bronzea di Ercole, una basetta di bronzo e una piccola ancora di ferro²¹. La recente rilettura cronologica dei reperti pertinenti a questo relitto, consente, inoltre, di attribuire all'età romana anche altri pezzi precedentemente ricondotti alla prima età moderna; si tratta, in particolare, dei blocchi di vetro che hanno dato il nome al relitto (presenti nel carico come materiale di reimpiego) e dell'insegna d'asta inizialmente identificata come ottomana e poi riveduta come probabile insegna militare romana²². Ai reperti citati va aggiunta, inoltre, la statuetta bronzea di età romana raffigurante Poseidone e conservata presso il Museo Archeologico di Venezia; si tratta di un vecchio rinvenimento occasionale effettuato da un pescatore in una zona di mare che potrebbe coincidere o essere prossima a quella del "Relitto del vetro"²³.

Per ragioni dovute alle dinamiche deposizionali e formative del giacimento archeologico, in primo luogo l'azione delle correnti e il moto ondoso su basso fondale, i resti di un naufragio di età romana sarebbero venuti a trovarsi frammisti con quelli di un naufragio della prima età moderna (situazione per altro diffusa in contesti ambientali di questo tipo e nelle zone che, storicamente, vennero interessate da intenso traffico navale nel corso di epoche diverse, in forma più o meno continuativa). La comparsa di questi reperti, dunque, probabilmente trasferiti sul fondo dall'energia dinamica delle correnti del moto ondoso o anche dall'azione dell'uomo (sistemi di pesca dragante, ampiamente impiegati lungo i nostri litorali)²⁴, consente di ipotizzare che nelle vicinanze del "Relitto del vetro" si trovino i resti di un relitto di età romana, per cui, in via del tutto preliminare, si può anche ipotizzare una relazione con i resti di scafo cucito rinvenuti presso il litorale degli Alberoni e poco sopra menzionati.

I rinvenimenti di ancore di epoche diverse (dall'età pre-romana all'età moderna) sono numerosi nel tratto di mare compreso tra la bocca di porto di Malamocco e quella di Lido; evidenziano l'intensa attività nautica in prossimità di questi varchi che collegavano il mare alla laguna²⁵. La presenza di

²¹ MOLINO, MOLINO, SOCAL, TURCHETTO, ZANETTI 1986: 188-189; D'AGOSTINO 1995/1996: 69, n. 77, 84-85, nn. 129-130.

²² D'Agostino 2008.

²³ Molino, Molino, Socal, Turchetto, Zanetti 1986: 189.

²⁴ PELLIZZATO, GIORGIUTTI 1997: 52-59 (reti e draghe da traino costiere), 144-145 (draga idraulica – turbosoffiante). All'attività di pesca dragante, la tipologia più diffusa presso i nostri litorali, possono imputarsi numerosi fenomeni di dispersione dei reperti a livello superficiale (su fondo sabbioso e livellato). Un caso significativo è rappresentato dalla dispersione di parte dei reperti del relitto "dei cannoni" presso la bocca di Malamocco (tratto di mare attualmente interessato dalla presenza della cosiddetta "lunata" frangiflutti) (D'Agostino, Galletta, Medas 2010). Quando vennero avviate le prime indagini archeologiche sistematiche su questo relitto, nella primavera del 2005, in un'ampia zona di fondo circostante il relitto e interessata dalla dispersione di reperti erano perfettamente visibili i solchi lasciati dai "ferri" per la pesca dragante. Reperti giacenti nei livelli superficiali del relitto vennero rinvenuti anche a notevole distanza da questo (tra 100 e 200 m. di distanza), in corrispondenza dei solchi lasciati dai "ferri" dei motopescherecci.

²⁵ BELTRAME 1993; BELTRAME-LAZZARINI 2006 (ceppo d'ancora in pietra, probabilmente di origine greca, rinvenuto in posizione imprecisata nel mare antistante la laguna di Venezia); D'AGOSTINO-MEDAS 2007.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

un'ancora può rappresentare il fossile guida per riconoscere la vicina ubicazione di un relitto; ma va sottolineato che, in relazione alla loro giacitura, questo rapporto non è automatico, come appare evidente per le numerose ancore rinvenute nelle bocche di porto, specificamente in quella di Malamocco²⁶. Al contrario, la presenza di ancore isolate in prossimità dei porti, delle foci fluviali o di zone di mare ridossate da isolotti è spesso indicativa di una semplice zona di ancoraggio, di un settore marittimo dove le imbarcazioni restavano in rada. Nel nostro caso la sosta in rada nel tratto di mare antistante la bocca di Malamocco è ben documentata dalle fonti di età tardo-medievale e moderna²⁷, ma può ricondursi agevolmente anche all'epoca antica. È noto, infatti, che tanto le grandi navi quanto le imbarcazioni minori dovevano necessariamente attendere in rada le condizioni di marea favorevoli per l'ingresso alle bocche di porto. I portolani, in tale contesto, ricordano l'esistenza di un ancoraggio in mare a tre miglia dalla bocca di porto di Malamocco, caratterizzato da un fondo buon tenitore (sabbia e fango).

In caso di maltempo, inoltre, l'attesa in rada poteva prolungarsi per più giorni e non era un evento infrequente che le navi finissero per perdere i loro ancoraggi, addirittura facendo naufragio sul litorale. In circostanze particolari, inoltre, l'arenamento poteva anche essere volontario, per tentare di salvare quanto possibile della nave e del carico quando non si riusciva più a resistere sulle ancore²⁸. In tutti i casi citati si tratta di eventi che facilmente possono aver determinato la perdita delle ancore a notevole distanza da quella presso cui è avvenuto il naufragio.

Evidentemente, le ancore non rappresentano l'unico "fossile guida" delle attività navali in un tratto di mare così intensamente frequentato. Va tenuto presente, infatti, che una grande quantità di oggetti e materiali (parti dell'armamento, del carico, della zavorra) potevano essere gettati in mare per alleggerire uno scafo in difficoltà, pratica ben nota e regolamentata da apposite procedure (il "getto a mare"). Inoltre, per la presenza dei bassifondi e delle barre sabbiose litoranee ("scanni"), non era un fatto eccezionale la perdita del timone, evento testimoniato a livello archeologico sempre in prossimità della bocca di porto di Malamocco²⁹.

²⁶ MEDAS 2008b.

²⁷ Cfr. *Adriatic Pilot* 1861: 85-90.

²⁸ Significativo, a tale proposito, è il caso del "Relitto dei cannoni" alla bocca di porto di Malamocco (D'AGOSTINO, GALLETTA, MEDAS 2010).

²⁹ TIBONI 2008.

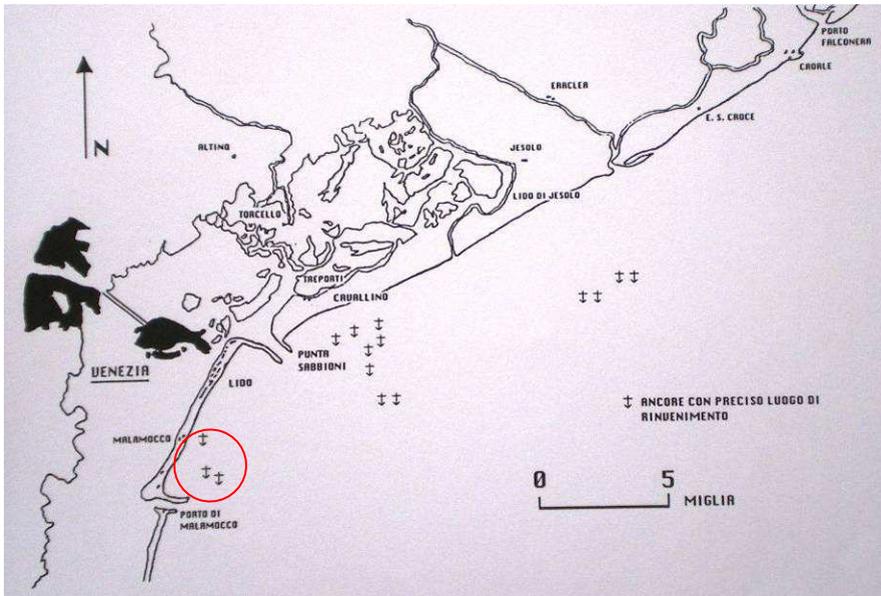


Figura 8 Rinvenimenti di ancore antiche lungo il litorale di Venezia (da BELTRAME 1993). Nel cerchio rosso sono evidenziati i rinvenimenti che interessano il tratto di mare antistante l'isola del Lido tra la bocca di porto di Malamocco e l'abitato di Malamocco.

6.2.2 La bocca di porto di Malamocco

La manutenzione dei litorali divenne un fattore fondamentale per la sopravvivenza del regime idraulico della laguna e, dunque, della stessa Venezia. Le prime notizie relative a lavori di difesa dei litorali lagunari e probabilmente anche di tratti dei litorali marini, ivi compresi i varchi di comunicazione tra mare e laguna (bocche di porto), risalgono all'epoca altomedievale; erano costituiti da semplici riporti di terra e sabbia contenuti da paramenti di vimini intrecciati e pali di legno. Ma è solo con il basso medioevo che la documentazione storica permette di seguire lo sviluppo di programmi di difesa organici e sistematici lungo i litorali, che prevedevano la realizzazione di palificate e sassaie di contenimento³⁰.

³⁰ Relativamente agli argomenti presentati in questo capitolo, dunque per la storia delle opere idrauliche lagunari, con particolare riferimento al funzionamento delle bocche lagunari, agli interventi eseguiti per scongiurare la loro chiusura e alla definitiva strutturazione delle dighe, la letteratura scientifica è vastissima. Riportiamo di seguito una selezione di titoli relativi all'aspetto storico, dunque a lavori che trattano delle modalità di intervento nella loro progressione storica, a partire dall'età medievale per giungere fino alla strutturazione delle dighe nel XIX secolo. Tra questi, risultano molto interessanti diversi contributi ottocenteschi, in cui sono messi in evidenza gli annosi problemi presenti alle bocche di porto e le soluzioni proposte per il loro rimedio. Tali contributi sono del massimo interesse per chiarire il delicato passaggio che condusse alla strutturazione definitiva delle dighe, in sostanza trasformando le bocche di porto da ambienti naturali parzialmente regimentati dall'uomo ad ambienti completamente regimentati, attraverso la rettificazione dei canali e la rimozione dei bassifondi in corrispondenza del loro sbocco a mare. Dal punto di vista

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

Il continuo apporto di sedimento terrigeno attraverso i fiumi che sfociavano in laguna fu sempre causa di notevoli problemi di interrimento dei canali e di impaludamento delle aree con scarso battente d'acqua; un processo che coinvolgeva direttamente anche le bocche di porto, presso le quali si generava una duplice dinamica di accumulo dei sedimenti, determinata sia da un fattore interno, cioè dagli apporti provenienti dalla laguna, sia da un fattore esterno, cioè dagli apporti provenienti dal mare soprattutto attraverso le correnti litoranee e il moto ondoso dal primo quadrante (Nord, NordEst, Est). I venti regnanti sul litorale della laguna veneta, infatti, sono quelli che spirano da Greco-Tramontana, ovvero da Nord-NordEst, con un range che in realtà si estende anche da Greco-Levante, ovvero da Est-NordEst. I venti dominanti hanno all'incirca la stessa direzione, ma si concentrano in quello che, in assoluto, rappresenta il vento dominante dell'alto Adriatico, cioè la Bora. Il secondo vento regnante è rappresentato dall'Ostro-Scirocco, ovvero dal vento che spira da Sud-SudEst, e dallo stesso Scirocco, che spira da SudEst.

In tale contesto risultano interessanti le considerazioni espresse dall'Ing. Giovanni Malaspina nel *Secondo Congresso degli architetti ed ingegneri italiani* del 1875, che mettono in relazione gli eventi eccezionali causati dalle alluvioni con il fenomeno del disboscamento. Le terribili piene, per lo straordinario incremento dell'energia dinamica delle acque, avrebbero determinato un sempre maggiore apporto di sedimento leggero, cioè di fango, anche nel bacino lagunare, con le conseguenze che si sono ricordate sopra. Per tale motivo, a partire dalla metà del XII secolo, iniziarono le opere di costruzione delle arginature lungo il marginamento lagunare di terraferma, al fine di ridurre l'impatto delle acque di piena provenienti dalla pianura. Riportiamo i brani di più diretta pertinenza: *“A quel tempo (all'epoca delle invasioni barbariche, quando si riteneva che queste fossero state la prima e unica causa del popolamento della laguna), quantunque con le alluvioni dei fiumi si fosse già di molto avanzata la grande pianura di cui vi tenni parola, è però indubitato che l'ampio seno costituente l'estuario Veneto era tuttavia vasto e salubre. È però da osservare che in quelle epoche i fiumi scendevano meno torbidi ed impetuosi dalle montane pendici, e non limitati in alvei insufficienti dalle colossali arginature dei tempi moderni, potevano liberamente espandersi fra le proprie alluvioni, e spogliarsi per via di gran parte delle materie*

nautico, relativamente al traffico navale nel corso dei secoli, lo studio di queste modificazioni delle bocche di porto rappresenta un aspetto fondamentale per la comprensione storica dei relitti rinvenuti alle bocche di porto, relativamente alla loro posizione, alle dinamiche del naufragio e di formazione del relitto. ROMANO 1875; MALASPINA 1876; MARCON 1878; MIOZZI 1880: 146-164; GRILLO 1989; MORACHIELLO 1991; CANIATO 1995; CAVAZZONI 1995; BONDESAN *et alii* 2003; COSTANTINI 2004; PRIMON 2004b.

fangose sospese nelle loro acque, giungendo meno torbidi a sboccare nel cratere della laguna. Ma sapete perché ? Perché in quei tempi le pendici delle nostre montagne erano molto più che al presente rivestite di boschi, per cui le acque scendevano alla pianura più lentamente; mentre oggi, in seguito alle continue devastazioni dei boschi, non trattenute più da alcun ritegno, precipitano dalle denudate balze dei monti, trascinando terra e sassi nel loro vorticoso cammino, e rigonfiano per conseguenza a dismisura gli alvei dei fiumi incapaci a contenere tanta foga di acque.

In quei tempi i boschi erano cosa sacra, e venivano rispettati quali fonti di ricchezza per i loro proprietari, e quali mezzi di difesa contro l'infuriare dei venti che hanno tanta influenza sul regime delle stagioni. Ma quando una male intesa speculazione indusse gli uomini ad una sfrenata distruzione dei boschi, ne avvenne che le pendici montane si andarono man mano corrodendo e spogliando della crosta terrosa di cui erano ricoperte, le acque cominciarono a scendere furiosamente dalla china, ed i fiumi ebbero piene, più brevi bensì, ma minacciose e di altezze sempre crescenti; donde rotte ed allagazioni spaventevoli nella pianura, come ne abbiamo di frequente prove funeste. ... Fu verso la metà del XII secolo che i Veneziani si accorsero dei danni prodotti alla laguna dallo sbocco dei fiumi torbidi. Il Brenta, che sboccava allora a Fusina, ed, attraversando col suo corso la stessa città di Venezia, scaricatasi poi in mare pel porto di Lido, riusciva loro più molesto degli altri, e fu quindi il primo dai cui danni cercarono di liberarsi. Cominciarono perciò a porre qualche riparo alle espansioni delle sue torbide, coll'erigere lungo il lembo della laguna arginature allo scopo di impedire che le acque di piena disalveate nell'agro Padovano venissero poi a scaricarsi nel bacino di Venezia, cagionandovi interrimenti”³¹.

Dunque, per risolvere il problema del progressivo interrimento, che, seguendo un corso naturale, avrebbe portato alla scomparsa del bacino lagunare e alla sua trasformazione in terraferma (da un punto di vista dell'evoluzione geomorfologica del territorio la laguna costituisce infatti un ambiente di transizione, naturalmente destinato ad evolversi in terraferma), dal XIV secolo iniziarono le imponenti opere di diversione delle foci fluviali, a cominciare da quella del Brenta che venne trasferita dal bacino di Venezia al bacino di Malamocco. Tali interventi seguirono le opere di marginamento di cui si è detto, intraprese a partire almeno dal secolo precedente per convogliare e contenere l'energia delle acque sfocianti in laguna. Naturalmente, gli effetti della manutenzione

³¹ MALASPINA 1876: 10.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

idraulica della laguna hanno una ricaduta diretta sulla situazione dei canali delle bocche di porto, come ricorda l'Ing. Giovanni Malaspina nella sua *Memoria sulla laguna e porti veneti*, del 1876:

“E viceversa, i porti non possono conservarsi bene officiosi e profondi pei bisogni della marina e del commercio, se i bacini lagunari ad essi corrispondenti non hanno l'ampiezza e capacità sufficiente a contenere quella massa d'acqua che, entratavi durante il flusso, nel riflusso poi si scarica per le bocche dei porti con la forza viva sufficiente a mantenerli scavati alla necessaria profondità. Di qui quell'assioma tanto noto ai Veneziani che: buona laguna fa buon porto”, poiché è evidente che “la laguna ed i suoi porti formano un unico sistema idraulico”³².

Questi interventi ebbero un efficace effetto nella riduzione dell'apporto di sedimenti fluviali all'interno dell'area lagunare, ma generarono nel contempo un vero e proprio sconvolgimento generale del sistema idraulico ed ecologico della laguna. Anche i litorali ne risentirono in misura sostanziale, in particolare quello di Pellestrina e quello meridionale del Lido: i litorali marini delle due isole tendevano infatti ad impoverirsi, restando esposti all'erosione generata dal moto ondoso e dalle correnti, a causa della drastica riduzione di apporto di sedimenti, e di sabbia in particolare, che in precedenza erano scaricati in mare dalle foci e trasportati dai flussi delle correnti litoranee verso sud.

A partire dal XIV secolo e soprattutto con il XVI secolo si svilupparono notevolmente la costruzione delle opere di difesa a mare e il potenziamento di quelle già esistenti. Vengono realizzate le *palate* dei porti (moli costituiti da palificate lignee parallele e telaio interno, con tavole di contenimento lungo i lati e riempimento interno di materiale inerte). Gli argini litoranei, costituiti da terrapieni di pietrame contenuti entro un marginamento palificato (*paleselle*), vennero poi sostituiti, nella prima metà del XVIII secolo, da vere e proprie strutture murarie in conci di pietra d'Istria e malta pozzolanica, meglio note come *murazzi*³³.

Contestualmente a queste opere di difesa, si svilupparono gli interventi ai canali e alle *fuose* delle bocche di porto, che soffrivano dell'annoso problema rappresentato dall'insabbiamento e della conseguente perdita di fondale, con evidenti conseguenze per la navigazione. Alla foce dei canali di porto, infatti, si generava una situazione dinamica estremamente favorevole all'accumulo di sedimento: con la marea calante, la massa d'acqua in uscita dalla laguna attraverso questi canali si

³² MALASPINA 1876: 20.

³³ GRILLO 1989: 21-51; AA.VV. 1999.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

scontrava con il moto delle correnti marine e dei venti provenienti dal primo quadrante; in sostanza, si verificava uno scontro quasi da direzioni opposte, che obbligava la corrente lagunare a piegare verso sud, dando origine al caratteristico orientamento delle bocche lagunari precedenti alla costruzione delle dighe ottocentesche. Lo stesso flusso della corrente lagunare tendeva quindi a scavare un canale che correva per un tratto parallelo al litorale, corrispondente alla *fuosa* portuale, restando costretto dalla pressione della corrente marina, che generava accumulo di sabbia lungo questo confine di contatto “idraulico” tra le acque lagunari e quelle marine. Tale dinamica idraulica determinava la formazione degli *scanni*, cioè dei bassifondi con sviluppo longitudinale in senso nord-sud (potevano anche emergere come cordoni sabbiosi) che chiudevano il tratto esterno dei canali di porto sul versante a mare. Per questo motivo le *fuose*, le parti più esterne dei canali di porto, avevano una particolare forma “a gomito”, rivolta verso sud.

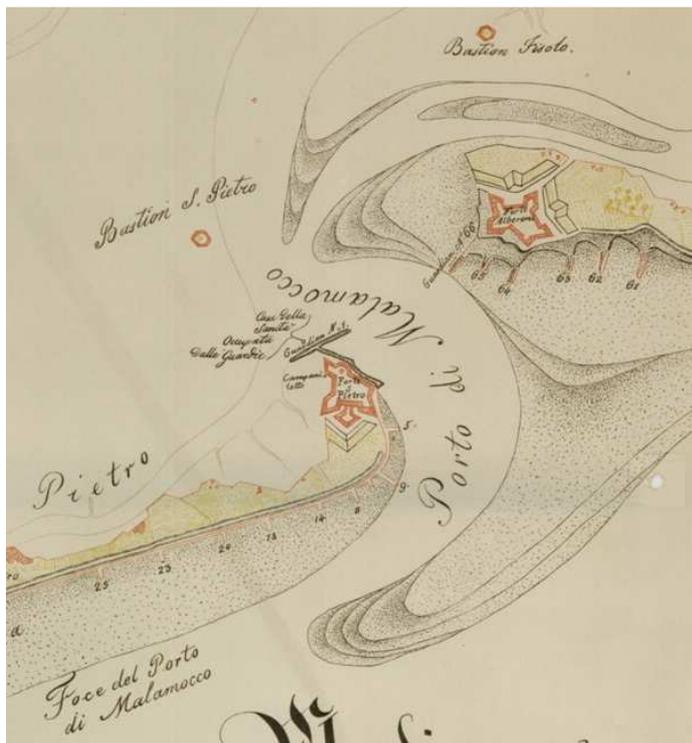


Figura 9 Porto di Malamocco e Foce del Porto di Malamocco. Particolare della carta della Laguna Veneta elaborata dal De Bernardi nel 1844 su rilievi eseguiti nel 1763. La grafica evidenzia in modo chiaro lo sviluppo dello scanno litoraneo che delimitava il versante esterno del canale di porto. La carta rappresenta una situazione immediatamente precedente all'inizio della costruzione delle dighe foranee (nel 1838 presero avvio i lavori del molo nord), che è invece rappresentata in corso d'opera nella carta del Paleocapa del 1845 (*infra*). Nelle due carte la differente forma degli *scanni* e del percorso della foce del canale di porto (versante a mare) attestano le rapide modificazioni delle barriere litoranee e i continui spostamenti dei banchi di sabbia.

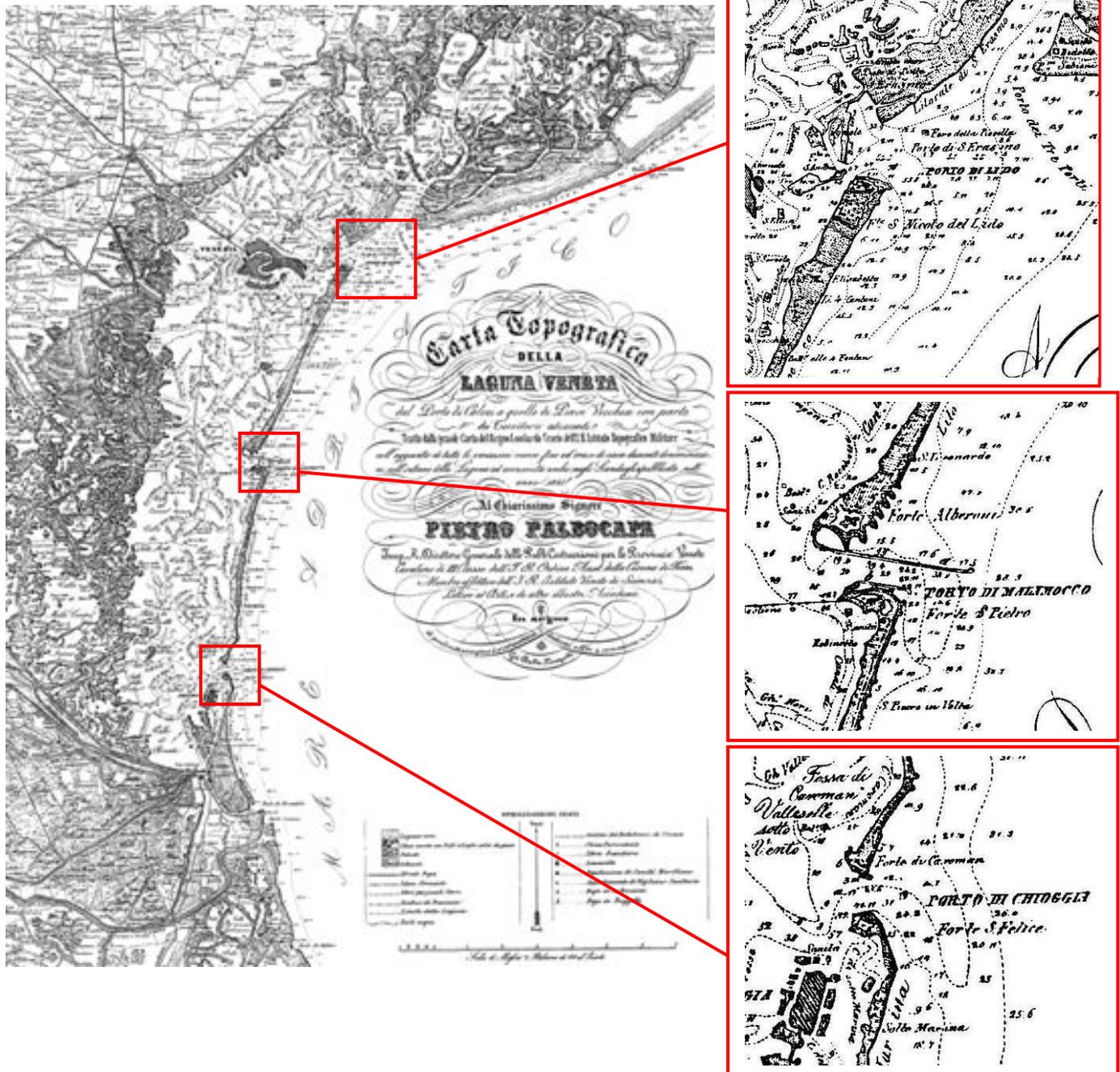


Figura 10 Carta della Laguna Veneta di Pietro Paleocapa, 1845. Nei riquadri sono evidenziate le tre bocche di porto (dall'alto, rispettivamente, la bocca di Lido, quella di Malamocco e quella di Chioggia), in cui sono ancora rilevati, con la linea tratteggiata, gli scanni litoranei che costituivano le foci degli antichi canali di porto, piegati a gomito verso sud. Nel riquadro centrale a destra, relativo alla bocca di Malamocco, si può riconoscere lo stato di avanzamento dei lavori di strutturazione della bocca di porto: nel 1845 si era appena conclusa la costruzione della diga nord (seguiranno tuttavia ulteriori interventi fino al 1872, *infra*); sul versante settentrionale non si era ancora formata la spiaggia degli Alberoni.



Figura 11 Particolare della bocca di Malamocco nella carta del Paleocapa, 1845 (*supra*, immagine precedente, riquadro centrale). Si riconoscono: la diga nord, completata nel 1845, i cui lavori di finitura proseguiranno tuttavia fino al 1872; la radice della futura diga sud, ancora non realizzata (i lavori inizieranno infatti nel 1852); lo scanno litoraneo che delimitava il canale di accesso al porto interno (la posizione del canale di accesso giustifica i riferimenti toponomastici contenuti nelle fonti d'archivio, che denominano spesso la bocca di porto come "Porto di San Pietro" o "di San Piero", con riferimento alla località di San Pietro in Volta nell'isola di Pellestrina.

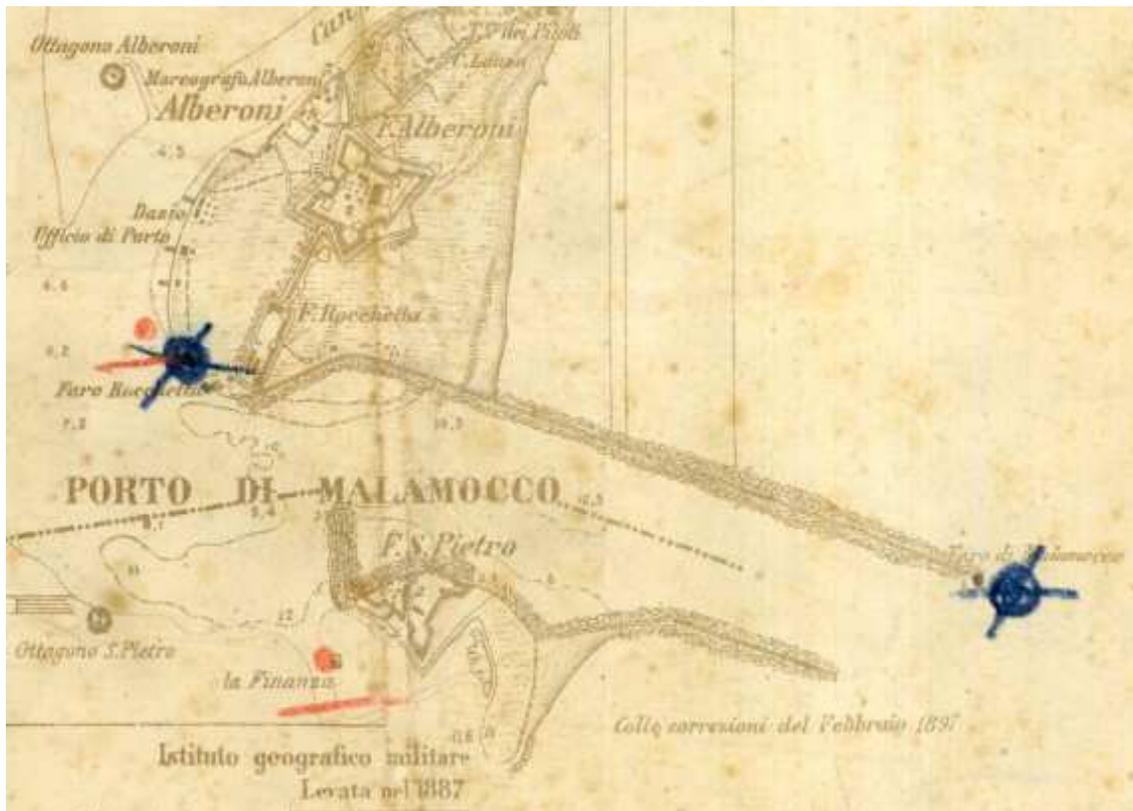


Figura 12 Particolare della bocca di Malamocco nella carta I.G.M. aggiornata al febbraio 1897: presso la radice della diga sud, completata nel 1858 (con successivi interventi proseguiti, come per la diga nord, fino al 1872), in corrispondenza del Forte di San Pietro, si riconoscono ancora i resti degli scanni litoranei che delimitavano l'antico canale di accesso al porto, ridotti a zone di bassifondi sulla spiaggia.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
 DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
 PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

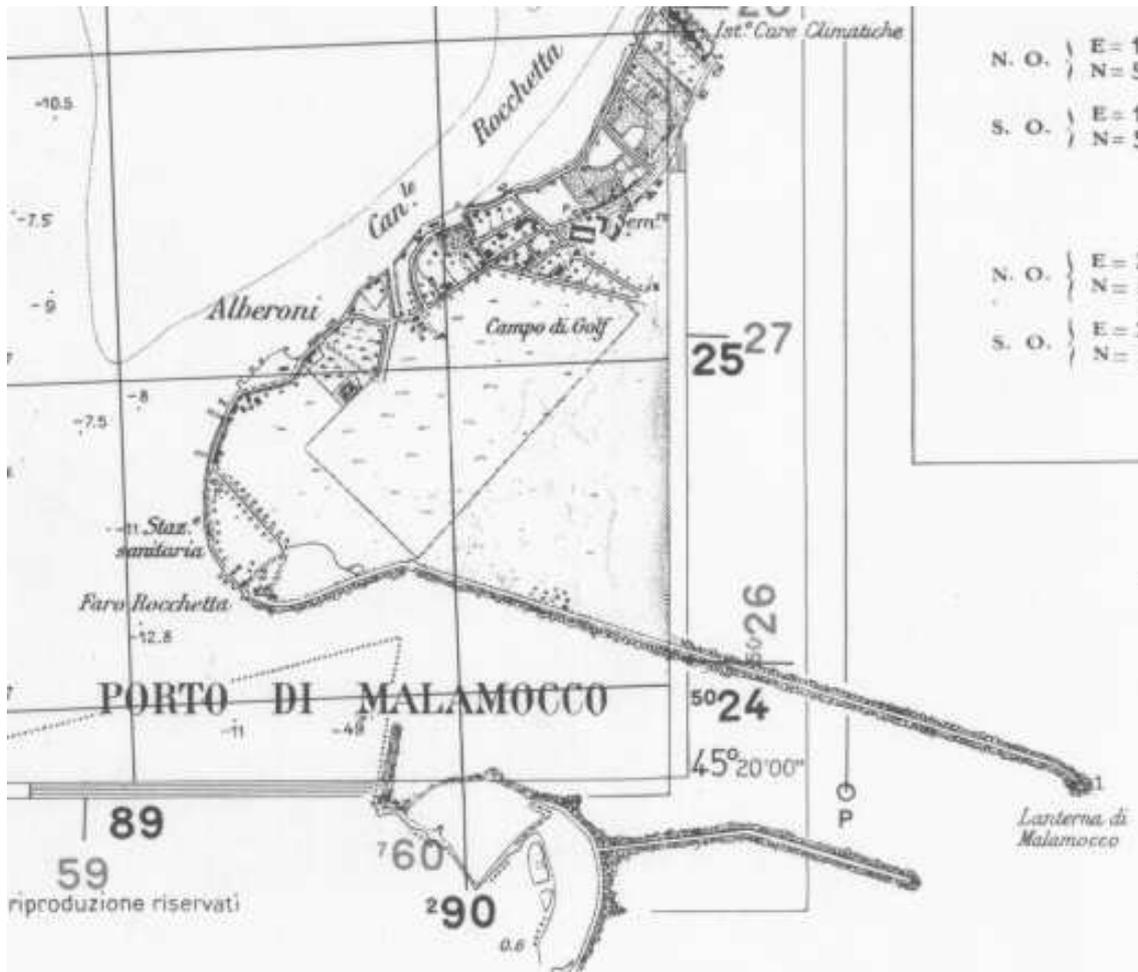


Figura 13 Particolare della bocca di Malamocco nella carta I.G.M. edizione del 1958 (basata su rilievi del 1887 e sugli aggiornamenti del 1940).

In epoca tardo-medievale la situazione del porto di Lido, il più antico e quello direttamente collegato con lo scalo nel bacino di San Marco e con l'Arsenale, era molto compromessa a causa delle secche e dei bassifondi che si generavano nel tratto di mare antistante la *fuosa* e all'interno dello stesso canale. Numerosi furono i tentativi per mantenere e incrementare il tirante d'acqua nel canale di porto, in modo da permettere il transito delle navi senza eccessivi rischi d'arenamento o senza dover costringere i piloti a districarsi in un pericolosissimo dedalo di bassifondi e di canali. Per incrementare il fondale veniva utilizzato il sistema sostanzialmente più semplice e naturale, ovvero l'autoescavazione idraulica generata dal convogliamento forzato delle acque dei canali e dall'incremento della loro velocità tramite la riduzione delle sezioni o l'impostazione di argini e palificate. E risulta interessante, in questo contesto, che proprio il porto di Lido sembrò soffrire presto della diversione del Brenta, a causa della perdita di energia idraulica necessaria a mantenere

pulita la sezione del canale. Così, si giunse addirittura a riattivare la foce, nel tentativo di incrementare l'energia attiva nel canale di porto. Ancora il Malaspina può offrirci una sintesi su queste vicende: *“Ma come avviene sempre delle umane cose, anche il detto principio (ovvero la diversione delle foci fluviali all'esterno del bacino lagunare), quantunque di utilità incontrastabile, trovò fin da quell'epoca oppositori. Essendo risultato che, pochi anni dopo l'esilio del Brenta dalla laguna, la foce del porto di Lido mostrava discapiti tanto nella profondità che nella buona direzione, venne attribuita una parte precipua di questo danno allo impoverimento d'acque conseguente al sottratto deflusso di questo fiume: quasichè la laguna non avesse il mare per suo generoso alimentatore, che col continuo movimento delle sue acque sa provvedere molto bene alla sua conservazione. Con la speranza quindi di scongiurare i danni nel porto di Lido, venne di nuovo ricondotto il Brenta nell'antica sua bocca di Fusina. Ma soli ottant'anni dopo, toccati con mano i danni provenienti alla laguna ed alla città di Venezia dal corso di queste acque, e specialmente dallo svilupparsi dei canneti e dal germoglio di quelle erbe palustri che nella miscela delle acque salse con le dolci trovano vita e vegetazione rigogliosa, il Brenta venne per la seconda volta relegato dal bacino di Venezia e ricondotto a sboccare in quello di Malamocco. ... Settant'anni trascorsero, durante i quali i vizi nella foce del porto di Lido andarono a mille doppi aumentando. Negli oppositori al bando dei fiumi dalla laguna tornò a sorridere l'idea che per salvare il porto di Lido ci voleva di nuovo il corso del Brenta. Il governo esitava ad abbracciare tale partito contrario al sistema da esso iniziato. Ma intanto veniva nominato doge Francesco Foscari, quello stesso che come membro del Consiglio delle acque era stato uno dei più accaniti oppositori alla deviazione del Brenta dalla laguna. Fatto sta che coll'autorità sua ducale ottenne che nel 1437 il Brenta venisse per la terza volta ricondotto nel bacino di Lido.*

Il governo ebbe però amaramente a pentirsi di tale sconsigliata disposizione, mentre dal miscuglio delle acque dolci con le salse derivarono morbi che afflissero la città di Venezia, e la laguna ed il porto soffersero nuovi danni. Nel successivo anno 1438 il Brenta fu nuovamente chiuso allo sbocco di Fusina per ricondurlo nel bacino di Malamocco, dal quale pure più tardi fu levato per gettarlo nel più lontano bacino di Chioggia.

Ma riconosciuto che anche detto bacino soffriva per il corso di quelle acque, e fatto dal tonde riflesso alla solidarietà che passa tra i vari bacini per buona conservazione del sistema lagunare e dei suoi porti, si esiliò il Brenta anche dal più lontano bacino di Chioggia, e fu portato unito al Bacchiglione a sboccare fuori affatto del perimetro lagunare, cioè nel porto di Brondolo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

*Dagli effetti utilissimi ottenuti da questa deviazione, cessò nei Veneziani qualunque dubbio che il bando dei fiumi dalla laguna fosse il rimedio sovrano per provvedere alla buona sua conservazione, e nel medesimo tempo alla salubrità dei suoi abitanti ed alla salvezza de' suoi porti*³⁴.

La *salvezza dei porti* diventa quindi uno dei principali obiettivi degli interventi del governo in laguna. Il porto di Lido – San Nicolò, nonostante i gravi problemi che abbiamo visto, rimase il principale scalo di Venezia fino al XVI secolo. Ma proprio nel periodo a cavallo tra la fine del XV e gli inizi del XVI secolo, i costanti problemi di insabbiamento, le difficoltà di accesso e di navigazione nei canali portuali di Lido condussero al progressivo spostamento del traffico navale verso la bocca di Malamocco. L'ingresso delle navi a Malamocco non era comunque privo di problemi, poiché la *fuosa* e tutto il canale portuale soffrivano degli stessi problemi di insabbiamento e di scarso fondale che abbiamo riscontrato per la bocca di Lido. In uscita dalla laguna il canale di porto piegava a gomito verso sud, correndo per un tratto compreso tra il litorale di Pellestrina e il parallelo *scanno*. La documentazione d'archivio, raccolta dalla Dott.ssa Martina Minini, conserva una notevole quantità di relazioni sui naufragi e sugli incidenti occorsi alle navi in ingresso al porto di Malamocco³⁵, eventi nei quali si inserisce anche il naufragio della nostra nave (*infra*, capitolo successivo). I problemi più gravi erano causati dai bassifondi e dagli scanni di sabbia in prossimità della *fuosa*; spesso difficili da riconoscere, unitamente all'imperizia (o all'azzardo) di alcuni piloti, in caso di maltempo potevano diventare fatali, determinando la rottura del timone e la conseguente perdita della nave. Ma era sostanzialmente la combinazione di più fattori a determinare le tragedie: innanzitutto il maltempo, e in particolare quello con i venti di traversia da Bora e Levante, considerati di traversia riferendosi alla situazione delle bocche naturali, precedenti alla realizzazione delle dighe foranee; le forti correnti di marea nel canale o alla *fuosa*, che spesso impedivano ogni possibilità di manovra, costringendo le navi a gettare le ancore per tentare resistere fino all'inversione della corrente in atto; lo scontro tra la corrente in uscita e il moto ondoso che, unitamente alla direzione e ai salti del vento, poteva rendere le navi a vela del tutto impossibilitate alla manovra, magari essendo spinte dal mare e dal vento in una direzione dove incontravano,

³⁴ MALASPINA 1876: 11-12.

³⁵ MININI 2005. Un'utilissima raccolta di notizie sui naufragi intercorsi tra il XV e il XVIII secolo è rappresentata da LOMBARDO 1982.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

invece, una corrente che le respingeva in senso contrario ³⁶. Altrettanto pericolosi erano i venti da Scirocco e da Ostro-Scirocco, che spesso generano vere e proprie tempeste, a cui segue un periodo di mare lungo. Se nella conformazione attuale delle bocche di porto questi sono chiaramente venti di traversia, in quanto si attraversano all'ingresso delle navi nel canale delimitato dai moli, in precedenza, prima della strutturazione dei moli (iniziata a partire dalla metà del XIX secolo), questi venti potevano teoricamente favorire l'accesso alla *fuosa*, che era rivolta verso sud, come abbiamo ricordato. Tuttavia, in condizioni di mare grosso e maltempo da Scirocco o da Ostro-Scirocco vi era il pericolo che le navi, arrivando in velocità, non riuscissero a manovrare agevolmente tra i bassifondi; in uno spazio di manovra ridotto, condizionato dalla presenza dei banchi e dei bassifondi, tra l'altro in continuo spostamento, un errore nell'imboccare la giusta via per la *fuosa* poteva rivelarsi fatale, portando la nave ad arenarsi. Se si constatava di non riuscire a tenere la giusta rotta, l'unica via di salvezza restava sostanzialmente quella di allargarsi subito per guadagnare il largo e tentare un successivo ingresso alla bocca di Lido (se era libera e accessibile); oppure di dirigersi verso un altro porto, come poteva essere Trieste nel caso dei bastimenti maggiori.

Unitamente al problema delle secche, spesso mal segnalate o addirittura prive di segnalazione, e agli errori dei piloti, tutti questi fattori potevano determinare situazioni senza via d'uscita: perduta la nave, restava solo quella estrema di tentare la salvezza degli uomini ³⁷. Tali eventi sono registrati sia a livello archivistico sia, raramente, a livello cartografico. Nella carta che presentiamo di seguito sono evidenziati alcuni naufragi avvenuti tra il 1606 e il 1698; particolarmente interessanti per il

³⁶ Ricordiamo qui la sintetica ma chiara descrizione che, nel suo manuale di navigazione, l'Arminjon fece di questo fenomeno e della sua pericolosità per le navi in ingresso nei porti: "Sui cavalli dei fiumi ed alle bocche dei porti molto spaziosi dove regnano grandi maree le correnti producono forti rigurgiti quando il vento soffia con impeto nella direzione opposta, specialmente se la corrente esce e se il vento viene da fuori. L'acqua della marea calante si urta con le onde del mare e si solleva tempestosa, insaccando e frangendo con violenza tanto maggiore quanto che il fondo sia più scarso sui banchi e più considerevole al di fuori. L'urto della massa liquida sui fianchi del bastimento è più considerevole a causa della forza viva propria dell'acqua. Prima di entrare in un passo stretto dove sia da temersi questo fenomeno, chi dirige la nave avrà cura di accertarsi che la velocità sia sufficiente per vincere la corrente, onde rimanere il minor tempo possibile in una situazione rischiosa. La pressione del vento sulle vele è aumentata a motivo del ritardo al cammino assoluto della nave nella corrente, e l'alberatura è soggetta a sforzi maggiori. Quando la velocità della corrente può raggiungere due terzi di quella della nave, si dovrà sempre aspettare il cambiamento della marea o almeno che la velocità dell'acqua sia diminuita. Dopo impegnati nel passo sarebbe quasi impossibile tornare indietro, perché bisognerebbe presentare il traverso o lasciarsi derivare col mare grosso in poppa; ma quando pure vi si riuscisse è molto probabile che fuori del passo il bastimento sarebbe gettato sulla costa" (ARMINJON 1876: 693-694).

³⁷ Sulle cause di naufragio alle bocche lagunari, in base a quanto attestato dalla documentazione d'archivio, si vedano LOMBARDO 1982: 443-445, e MININI 2005: 9-13.

nostro contesto sono quelli rappresentati dalle due navi nel settore *sopravento* della bocca di Malamocco, dunque nel settore di mare immediatamente a nord di questa.

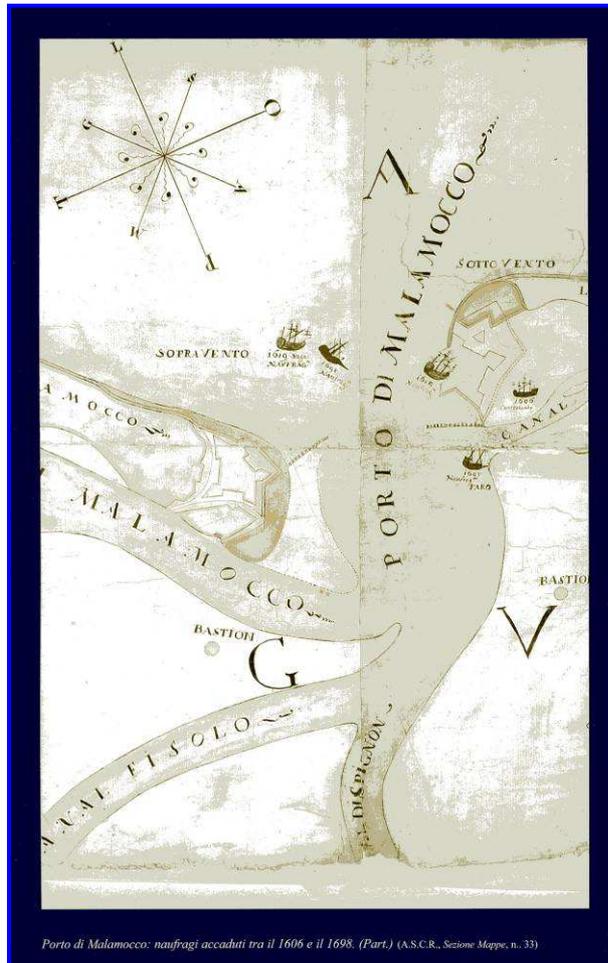


Figura 14 Particolare di una carta col porto di Malamocco: le navi identificano alcuni naufragi avvenuti tra il 1606 e il 1698. Si riconoscono le palificate trasversali poste a parziale protezione del canale di porto (A.S.C.R., sezione mappe n. 33).

Diamo di seguito l' esempio del naufragio di una tartana veneta proveniente da Zante, avvenuto alla bocca di Malamocco il 2 ottobre 1789, dalla testimonianza del capitano: “... *si levò improvvisamente un forte sirocale, che dal rollare del bastimento toccante il timone sopra li scani lo stesso si spezzò. E non avendo all'ora alcun altro mezzo per defiggere il bastimento, fu lo stesso*

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

spinto dal forte siroccale sopra una secca alla terza pallada di San Pietro, ove investì, e la notte alle ore cinque si spezzò il bastimento e in pochi momenti si ridusse in minutissimi pezzi”³⁸.

Significativa è poi la vicenda occorsa a due imbarcazioni provenienti da Suara di Tripoli e naufragate il 5 gennaio 1784 alla bocca di Malamocco. Si tratta quasi di un paradigma, di una specie di *summa* degli accidenti che più frequentemente incorrevano all'ingresso della *fuosa* e delle dinamiche che portavano al naufragio. Ecco quanto occorse alla nave veneta *Real Nicolà*, che, provenendo da nordest (aveva imbarcato il pilota a Punta Piave), tentò di entrare in porto nonostante le condizioni meteo-marine non ottimali; la relazione è del capitano: “ ... *Arrivati allo scanno del Porto si diedero due forti colpi con la puppa, ma abbreviando sempre la nave si passò felicemente ... il vento non ci permise di tener la prora verso la bocca del porto che molto sottovento, e però convenne dar fondo per mezza fuosa, calmando qualche poco della gomena, perché la nave potesse restar ferma. Ma cominciando il legno a pestare fortemente sopra il secco, ed essendo la corrente di dozana* ³⁹, *mentre si credeva di crescente, si gettò lo scandaglio e non si trovò che dodici piedi di acqua. Per sollevare il bastimento tosto si gettò in acqua la barcazza e caichio, de' legnami, si vuotò le botti d'acqua, si libò del sale, ma tutto inutilmente ... di comun consenso si risolse di pensare a salvare le nostre vite, ... A forza di remigare, ad onta della corrente contraria, siamo arrivati alla punta della pallada del porto, ... ivi trovassimo cinque uomini del bastimento sopradetto del fratello (infra) con cui eravamo venuti di conserva, a cui era toccata la medesima sorte. Nella notte stessa il bastimento si affondò e nel susseguente giorno andò affatto in pezzi”.* Secondo la testimonianza del pilota, la nave era arrivata felicemente allo *scanno* del porto, orzando per guadagnare la *fuosa* (ricordiamo che la nave proveniva da nord-est, dunque navigava verosimilmente con un vento dal primo quadrante ⁴⁰); ma, a questo punto, il vento girò a Tramontana e non fu più possibile doppiare lo *scanno*, motivo per cui si ritenne conveniente *dar fondo* (ancorarsi) all'interno della lingua di sabbia (*per mezza fuosa*, secondo le parole del

³⁸ MININI 2005: scheda n. 5.

³⁹ Il fatto è interessante. Come poteva l'equipaggio di un grande bastimento essere disinformato sul regime della marea in atto? (avendo per di più il pilota a bordo). La circostanza si deve probabilmente alla tempesta in atto, che dovette rendere difficile riconoscere chiaramente sull'acqua, tra vento e onde, il regime della marea in corso.

⁴⁰ Il pilota riferisce che quando la nave iniziò ad *orzare* per imboccare la *fuosa* e il canale di porto, il vento girò a Tramontana e praticamente impedì il prosieguo della manovra. Considerando che proveniva da nord-est, avendo imbarcato il pilota a Punta di Piave, doveva navigare in un'andatura portante con mura a dritta, poiché iniziò la manovra di ingresso al porto *orzando*, dunque stringendo il vento e doppiando così l'estremità dello scanno litoraneo che delimitava lo sbocco in mare del canale di porto. Trovatosi improvvisamente con il vento dritto in prua, proprio nel momento di imboccare la *fuosa*, restando impossibilitata a procedere contro vento, pilota e comandante ritennero che sarebbe stato più sicuro attendere fermi, dando fondo in mezzo al canale della *fuosa*.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

capitano), dove, tuttavia, iniziarono i problemi di cui parla la relazione riportata sopra ⁴¹. La vicenda narrata assume particolare significato in relazione al nostro contesto, poiché la manovra di avvicinamento alla bocca di porto avvenne da nordest, dunque attraversando il settore di mare antistante il litorale di Malamocco e poi degli Alberoni. Vicende come quella del *Real Nicolà*, del resto, mettono bene in evidenza l'importanza dello specchio di mare a nordest e ad est della bocca di porto, che rappresentava, naturalmente, il settore di avvicinamento alla *fuosa* per le navi provenienti da settentrione, soprattutto in presenza di venti del primo quadrante (Tramontana, Bora e Levante), particolarmente violenti e tempestosi lungo i nostri litorali alto-adriatici; ed è ben noto che, in condizioni di maltempo o di difficoltà della nave, le fasi di avvicinamento al porto sono quelle maggiormente esposte al rischio di naufragio. Lo *scanno* naturale che delimitava l'ingresso del porto di Malamocco, ben riconoscibile in tutta la cartografia storica precedente alla strutturazione delle dighe foranee ottocentesche (*infra*, selezione cartografica), rappresentava dunque un ostacolo pericolosissimo, difficile da aggirare se non si impostava la manovra a sufficiente distanza dalla riva o se, a causa dello scarroccio o di un'avaria, la nave finiva per scendere troppo sotto riva. In tale circostanza, infatti, l'unica via di salvezza poteva essere quella di frenare la corsa calando le ancore e tentando in questo modo di resistere alla tempesta. Come dimostrano i documenti, sia storici che archeologici (*supra*), relativi ai naufragi avvenuti in questa zona il settore di mare a nordest dell'attuale diga nord della bocca di porto risulta potenzialmente interessato dalla presenza di relitti.

Come abbiamo visto dalla relazione del capitano, la nave *Real Nicolà* viaggiava *di conserva* con un secondo bastimento, che fece naufragio lo stesso 5 gennaio 1784. Si trattava della *checchia* veneta *Madonna di Scopò e Agatisto*, anch'essa proveniente da Suara di Tripoli. Il pilota fu preso a bordo sempre alla Punta di Piave. Dalla relazione del capitano: “... *mi condusse entro al scano, ove rinfaciatosi il vento da greco tramontana non fumo più in caso ne' di uscir dal scano ne' di entrar nel porto. Sicché fui costretto di getar l'ancora speranza, quale non potendo far presa, pensai ... di poter entrar nel porto di Chioza per non perir in quella marina, ... per mia sfortuna non fu possibile di drizar il vastimento per il cammino da noi divisato, onde verso le ore diesisette circa il vento ed il mare mi gettò sopra ad uno scanno in faccia il littoral di San Pietro della Volta ... risolvemo di abandonar la nave essendovi in santina un piede e mezzo d'acqua ... Nel giorno*

⁴¹ MININI 2005: scheda n. 2; LOMBARDO 1982: 494, n. 327.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

*sussequente si sparse la nuova per Chioggia tutta che il bastimento erasi rotto in mille pezzi e si era affatto naufragato con tutte le cose e merci sopra di essa esistente*⁴².

Per risolvere il problema dell'insabbiamento alla foce dei canali di porto, e la conseguente formazione dei pericolosi scanni e bassifondi litoranei, il principale sistema di intervento applicato fin da epoca medievale, è consistito, come abbiamo visto, nel convogliare la massima energia idraulica verso i canali stessi e nel favorire l'accelerazione della corrente, attraverso la riprofilatura delle sezioni e il marginamento delle sponde. In sostanza, l'ultimo tratto di questi grandi canali, estremità del complesso sistema idraulico lagunare, dove si convogliano e transitano quotidianamente le enormi masse d'acqua trasferite dai moti di marea, costituisce lo sbocco a mare di una specie di "sifone" che agisce direttamente sui processi di sedimentazione, in modo tanto più intenso quanto maggiore è l'energia dinamica sviluppata e secondo la direzione in cui viene convogliata.

La situazione delle *fuose*, che piegavano a gomito verso sud, imponendo alle imbarcazioni un tortuoso percorso di ingresso al canale, costantemente minacciate dallo spostamento dei banchi di sabbia, e quella dei canali di porto, anch'essi sempre minacciati dalla riduzione del fondale e dal restringimento dell'alveo, determinò la scelta di modificare radicalmente la morfologia delle bocche di porto, intervenendo con importanti infrastrutture. I grandi sforzi realizzati per il continuo dragaggio dei canali, infatti, oltre a quelli condotti alla bocca di Malamocco per sistemare il Canale della Rocchetta con arginature ed escavi dell'alveo, non fornivano risultati definitivi.

Il nuovo indirizzo programmatico e progettuale, che venne intrapreso tra la fine del XVIII e gli inizi del XIX secolo, aveva come obiettivo quello di assicurare finalmente la sicurezza di accessibilità dei porti, dunque di eliminare il problema dei bassifondi e degli *scanni* di sabbia al loro ingresso, di garantire il mantenimento di un fondale e di una sezione adeguata anche al transito delle navi più grandi, di migliorare gli approdi interni e di quelli in area lagunare alla radice dei canali di porto. L'unico sistema era appunto quello di creare dei grandi moli che permettessero di dare all'ultimo tratto dei canali di porto un andamento rettilineo. In questo modo, l'energia dinamica della corrente in uscita sarebbe stata convogliata, potremmo dire "lanciata" direttamente contro gli scanni litoranei, che, di conseguenza, sarebbero scomparsi in modo naturale, essendo costantemente

⁴² MININI 2005: scheda n. 3; LOMBARDO 1982: 495, n. 328.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0

sottoposti ad una azione di erosione del sedimento sabbioso, il cui trasferimento lontano dalla bocca, infine, sarebbe stato garantito dai moti delle correnti marine litoranee. I marginamenti spondali costituiti dai moli di pietra avrebbero inoltre accelerato la velocità della corrente, con effetti positivi sull'incremento e sul mantenimento della batimetria dei canali. La profondità del canale di porto alla bocca di Malamocco era di circa 5 m. alla fine del XV secolo e si conservò più o meno costante, intorno a questo valore, fino agli inizi del XIX secolo, essendo determinata dallo *stabilimento naturale* del porto, cioè dall'equilibrio della condizione idraulica tra la laguna e le bocche di porto, equilibrio attraverso cui si mantiene lo stato di escavazione naturale del canale.

Vennero inoltre studiati diversi sistemi specifici per mantenere libere le bocche dei porti, sempre sfruttando l'energia della corrente in rapporto con il regime dei venti regnanti, come nel caso del cosiddetto "sistema Cialdi", sinteticamente descritto dall'Ing. Romano nel 1875: *"Alla diga di sopravvento, l'eminente idraulico e marino fa succedere, costruita sul prolungamento dello stesso su asse, una, per così dirla, protrazione isolata in mare, così che fra questa e la diga, che parte dal litorale, rimanga una interruzione più o meno lunga a seconda dei casi. Là dove termina la diga di sopravvento attacca ad essa una gettata, parallela o pressappoco al litorale, in guisa che il flutto, il quale viene in direzione più o meno normale alla diga, deve essere indirizzato all'apertura succitata e costretto a correre dinnanzi alla foce del porto, formando con l'asse di esso un angolo ottuso verso mare. Da questa disposizione non si può negare che la corrente marina avrà aumentata la sua velocità; e per la quantità di moto impressogli dal vento e per quella che vi aggiunge il restringimento di sezione dello sbocco, per il quale è forzata a passare, correrà rapida oltre la bocca di porto, portando seco le sabbie, che teneva in sospensione, anziché lasciare che si depositino dinnanzi alla foce ed agendo anzi come potenza effossoria"*⁴³.

Tuttavia, alla fine del XVIII secolo la situazione appariva critica, poiché lo scanno subacqueo alla *fuosa* del canale di porto di Malamocco continuava a dilatarsi sia in larghezza che in altezza, *"sbarrando per conseguenza la bocca ed obbligando il canale della foce a ripiegarsi e prendere un andamento tortuoso e malagevole all'entrata e sortita dei bastimenti"*⁴⁴. Con l'inserimento di Venezia nel dominio francese, riconosciuta la fondamentale importanza strategica di Venezia tanto per la marina militare quanto per quella commerciale, nel 1806 Napoleone I istituì una Commissione di studio composta dai più celebri ingegneri dell'epoca: Prony, Sganzin, Bertin de

⁴³ ROMANO 1875: 7.

⁴⁴ MALASPINA 1876: 23.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

Veaux, Salvini e Wanderberg. Alla fine dello stesso anno, la Commissione presentò le sue proposte al Ministero della Marina, comprendenti una quantità di grandi opere destinate alla sistemazione del porto di Malamocco e all'apertura di una via di comunicazione adeguata tra questo e l'Arsenale. Venne stabilito di realizzare un nuovo ingresso alla Darsena Novissima dell'Arsenale (dove sorgerà la Porta Nuova); di realizzare un canale di collegamento tra l'Arsenale e il porto di Malamocco, di profondità e larghezza adeguate al transito dei grandi bastimenti; di sistemare il porto medesimo (canale di porto di Malamocco), rendendolo atto al transito di vascelli da 74 cannoni; di scavare all'interno del porto, sul versante lagunare (attuale zona degli Alberoni), una stazione di approdo per vascelli da 74 cannoni. Di particolare importanza per gli sviluppi successivi delle bocche di porto, fu il progetto di realizzare due dighe foranee parallele *“allo scopo di squarciare lo scanno e formare un eccellente porto-canale della profondità di circa 24 piedi parigini pari a circa metri 8,00; profondità che, secondo il concetto della Commissione, si sarebbe creata e mantenuta con la forza stessa della corrente specialmente durante il riflusso”*⁴⁵.

Queste opere vennero attuate solo in minima parte, a causa del crollo dell'impero francese e della caduta di Venezia nelle mani dell'Austria. A partire dal 1830, grazie all'opera di Pietro Paleocapa, Direttore Generale delle Pubbliche Costruzioni per le Province Venete, i progetti della Commissione francese per la bocca di Malamocco vennero ripresi in considerazione e, dopo essere stati riadattati dallo stesso Paleocapa, vennero messi in atto sotto la sua direzione dal governo austriaco. Del resto, la disastrosa situazione del canale di Malamocco e, soprattutto, dell'imboccatura del canale Rocchetta, resa ormai impraticabile dalla riduzione del fondale, già nel 1818 aveva obbligato il Governo a stanziare dei fondi speciali per intervenire e dal 1826 iniziarono i grandi lavori di escavo per ridurre i diversi tronchi del cosiddetto Gran Canale di Militare e Commerciale Navigazione dal porto di Malamocco all'Arsenale di Venezia, col fine di portarne la profondità a 5 m. e la sezione minima a 20 m.

Iniziarono quindi i grandi lavori per la costruzione delle dighe foranee, che cambiarono radicalmente la morfologia delle bocche di porto, consegnandole alla loro forma attuale, ora in fase di ulteriore evoluzione con la realizzazione delle infrastrutture destinate alla regolazione dei flussi di marea contro le acque alte eccezionali. I lavori iniziarono alla bocca di Lido, quindi alla bocca di

⁴⁵ *Ibidem.*

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

Malamocco e infine a quella di Chioggia, interessando complessivamente un arco di tempo che va dalla metà circa del XIX secolo ai primi tre decenni del XX secolo ⁴⁶.

Alla bocca di Malamocco i lavori iniziarono con la diga nord, quella urgentemente necessaria per proteggere l'ingresso al canale di porto dai venti regnanti e dominanti del primo quadrante. Il molo nord venne realizzato tra il 1838 e il 1845 (a cui seguirono ulteriori lavori, fino al completamento definitivo nel 1872), mentre il molo sud venne iniziato nel 1852 e completato nel 1858 (a cui si aggiunsero ulteriori interventi negli anni successivi, conclusi anche in questo caso nel 1872) ⁴⁷. Nel corpo cementizio dei moli (malta pozzolanica con grosse schegge di pietra calcarea) vennero affogati dei cannoni utilizzati come bitte – prese di ormeggio; attualmente, quelli del molo nord sono tutti *in situ*, mentre n. 6 cannoni del molo sud sono stati rimossi e recuperati dal tratto obliquo alla radice della diga, che è stata smantellata per consentire la realizzazione della conca di navigazione alternativa (sempre nell'ambito delle infrastrutture destinate alla regolazione dei flussi di marea contro le acque alte eccezionali) ⁴⁸. La documentazione d'archivio raccolta dalla Dott.ssa Martina Minini attesta che per il molo nord venne previsto l'allestimento di n. 20 prese da ormeggio (bittle) costituite da cannoni di reimpiego, mentre per il molo sud furono previste n. 9 prese da ormeggio, costituite sempre da cannoni di reimpiego, dislocati a distanza di 100 m. uno dall'altro ⁴⁹. Appartengono a questo nucleo i sei cannoni recuperati.

⁴⁶ Le opere di sistemazione delle bocche di porto iniziarono nel 1838, con l'avvio dei lavori alla diga nord della bocca di Malamocco e si conclusero nel 1932, con la fine dei lavori alla bocca di Chioggia. Procedettero, nell'ordine, con i lavori alla bocca di Malamocco (1838-1858, con ulteriori interventi fino al 1872), quelli alla bocca di Lido (1882-1910) e quelli alla bocca di Chioggia (progetto del 1912, conclusione dell'opere nel 1932).

⁴⁷ MARCON 1878: 91-95; COSTANTINI 2004: 91-92.

⁴⁸ MEDAS 2006.

⁴⁹ MARCON 1878: 93-94.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0



Figura 15 Bocca di Malamocco, molo nord: cannone inserito nel corpo del molo, come bitta – resa di ormeggio. Precisamente a questi cannoni fanno riferimento i documenti riportati di seguito.



Figura 16 Disegno con progetto di inserimento dei cannoni-prese di ormeggio nel molo nord alla bocca di Malamocco (5 agosto 1842): “Imp. Reg. Marina Porto di Venezia. Profilo della Gran Diga di Nord fuori del porto di Malamocco, con indicazione delle prese per Gegomo ed ormeggio de’ Bastimenti risultante dal Voto Commissionale espresso nel relativo Protocollo n. 474 chiuso il giorno 5 Agosto 1842. Venezia, 5 Agosto 1842” (Archivio di Stato, Venezia – documento estratto dalla Dott.ssa Martina Minini).



Figura 17 Uno dei cannoni-prese di ormeggio inseriti nel corpo del molo sud alla bocca di Malamocco, durante lo smontaggio del tratto di molo interessato (maggio 2005). La parte bianca corrisponde al tratto di cannone inserito nella malta cementizia (il circolo di colore rosso evidenzia la posizione dello stemma con la corona reale inglese); la parte ossidata corrisponde alla porzione emergente dal piano di calpestio del molo.

I documenti relativi ai cannoni del molo nord consentono tuttavia di ottenere un termine di confronto verosimile anche per i cannoni del molo sud, almeno in relazione alla cronologia. Si tratta di due disegni, databili al 1842, che rappresentano il sistema di inserimento dei cannoni-prese di ormeggio nel corpo del molo. Ad un disegno dell'agosto 1842 sono allegati i carteggi per l'acquisto dei cannoni a Londra. I primi anni '40 rappresentano dunque il *terminus ante quem* per collocare cronologicamente i cannoni del molo nord (e probabilmente anche quelli del molo sud). Ne consegue che, trattandosi di pezzi vecchi e ormai fuori uso, la datazione dei cannoni dovrà risalire indietro almeno di qualche decennio, agli inizi del XIX o alla fine del XVIII secolo.

Altrettanto interessante è la documentazione relativa alla sistemazione dell'area di approdo interna alla bocca di Malamocco, anch'essa già prevista nel progetto della Commissione francese, dove si prevedeva la realizzazione di un ancoraggio e ormeggio per vascelli da guerra da 74 cannoni. Alcuni anni fa, nell'ambito dei lavori per la sua ristrutturazione, dalla riva degli Alberoni furono smontati un cannone e un'ancora di ferro. Anche in questo caso, un documento dell'Archivio di Stato di Venezia, segnalato dalla Dott.ssa Martina Minini, consente di avere un riferimento cronologico e funzionale significativo. Si tratta di un disegno di progetto del 1830 relativo al fascicolo con cui si stabilisce di "immurare" due ancore nel settore interno del porto di Malamocco, nel canale della Rocchetta, e una nelle fondamenta di San Nicolò del Lido, la cui cicala serviva per l'ormeggio delle navi da guerra. In questo caso, dunque, il reimpiego riguardava non solo i cannoni

con funzione di bitte, ma anche le ancore da inglobare orizzontalmente nella struttura della riva, realizzata con conci litici. Come si evince dal disegno, e come testimonia l'esemplare tuttora in opera nella riva degli Alberoni (si veda la fotografia riportata di seguito), le ancore venivano inserite trasversalmente alla riva, con le marre all'interno della struttura e con l'estremità del fusto che fuoriusciva dalla riva stessa verso il canale. In questo modo, il grosso anello della cicala fungeva da presa di ormeggio, per legarvi le gomene.



Figura 18 L'ancora M5 smontata dalla riva degli Alberoni, dove era "immurata" per l'ormeggio delle navi da guerra (l'anello della cicala usciva dalla riva per legarvi le gomene).

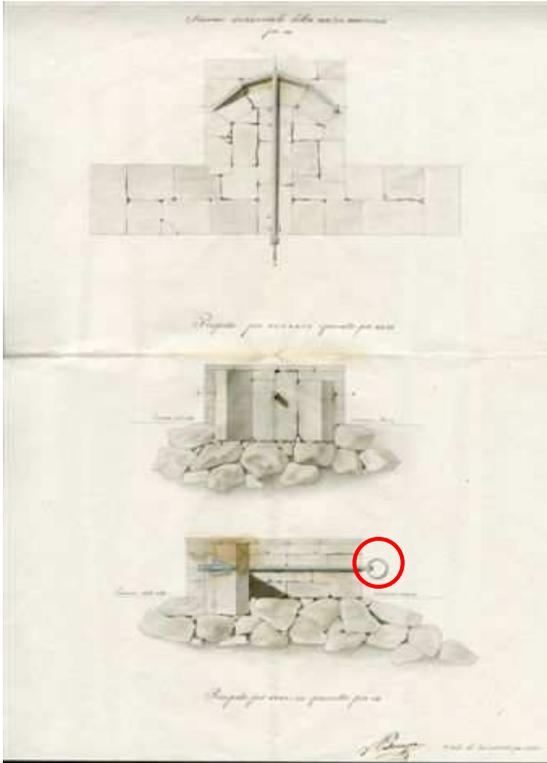


Figura 19 Disegno del 1830 relativo al fascicolo con cui si stabilisce di “immurare” due ancore nel settore interno del porto di Malamocco, canale della Rocchetta, e una nelle fondamenta di San Nicolò del Lido, la cui cicala serviva per l’ormeggio delle navi da guerra (Archivio di Stato, Venezia – documento estratto dalla Dott.ssa Martina Minini).



Figura 20 Anello di ormeggio costituito dalla cicala di un’ancora “immurata” nella riva degli Alberoni, tuttora in opera. Si tratta della medesima posizione in cui si trovava l’ancora M5. A quest’ancora tuttora “immurata” e ad M5 si riferisce probabilmente il documento del 1830 riportato sopra.

L’ancora in questione, denominata M5, corrisponde al tipo “Pre-Ammiragliato” con ceppo di legno, realizzata tramite forgiatura. Il quadrato presenta un dente trasversale funzionale al bloccaggio delle

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

due mezze sezioni del fusto del legno, secondo un sistema perfettamente corrispondente a quello che compare nella sezione dedicata alla forgiatura delle ancore nell'*Encyclopédie* di Diderot e D'Alembert (Paris 1751-1772, sezione *Forge des ancres*, Paris 1769). Ciascuna delle palme presenta un foro passante del diametro di 3 cm. all'angolo della base, in posizione contrapposta tra le due palme. Verosimilmente, si tratta dei fori funzionali ad "appennellare" l'ancora quando veniva alloggiata a riposo sul mascone della nave (appesa alla gru del capone tramite il canapo e tenuta in posizione orizzontale tramite una ritenuta che si agganciava, appunto, nel foro della palma rivolta verso l'alto). In definitiva, tanto il documento del 1830, che rappresenta un *terminus ante quem* per datare i nostri due reperti, quanto la tipologia dell'ancora, con particolare riferimento al confronto dell'*Encyclopédie*, permettono di riferire quest'ultima ad un periodo compreso tra il XVIII e gli inizi del XIX secolo, con la possibilità di estendere ulteriormente verso l'alto il *range* cronologico. A completamento del capitolo, riportiamo una sequenza di carte storiche relative alla bocca di Malamocco⁵⁰, georeferenziate su cartografia C.T.R.⁵¹, che permettono di apprezzarne l'evoluzione geomorfologica negli ultimi duecentocinquanta anni circa, di contestualizzare le problematiche nautiche di cui si è discusso e quelle storiche che hanno condotto alla costruzione delle grandi dighe nel XIX secolo, per risolvere l'annoso problema dell'insabbiamento e dell'ostruzione delle *fuose* e dei canali di porto.

⁵⁰ Per la cartografia storica rimandiamo a: FAVERO, PAROLINI, SCATTOLIN 1988; AA.VV. 1995; BONDESAN, FURLANETTO, LAVORATO, MAGRI 2003.

⁵¹ Per la georeferenziazione della cartografia si vedano: SURACE 1999 e PRIMON 2004a.



Figura 21 Carta storica del Vonzach, 1801-1805. In questa carta lo scanno litoraneo è rappresentato tagliato da canali / varchi trasversali, attestando, pur in forma schematica, le costanti e rapide modificazioni che subiscono queste barre litoranee semisommerse (le carte storiche presentate di seguito sono state messe a disposizione dell'UOA dall'archivio cartografico del SIN-Magistrato alle Acque-CVN e sono state georeferenziate a cura del geom. Francesco Abbagnara, UOA-CVN).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

C4-REL-003

Rev.0



Figura 22 Carta storica del Deneix, 1809-1811.

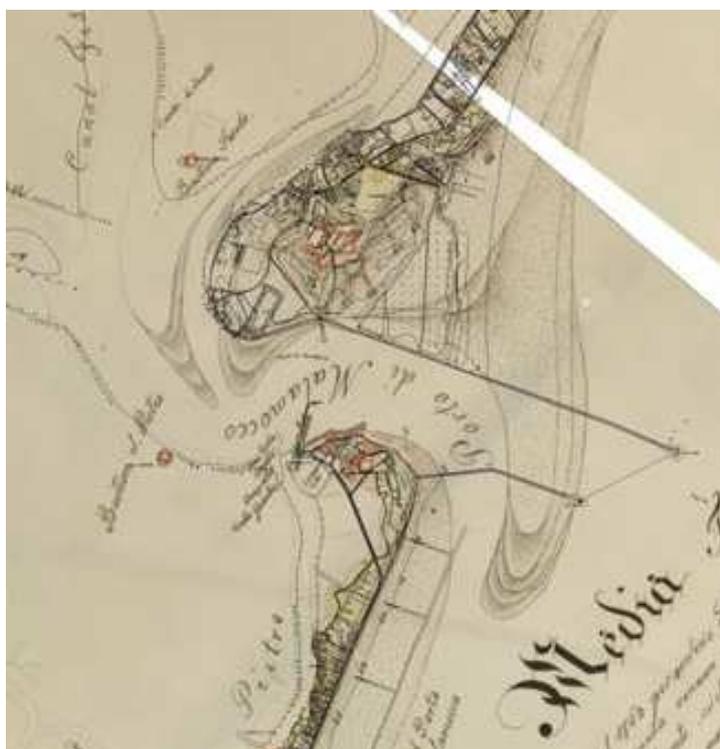


Figura 23 Carta storica del De Bernardi, 1843-1844.



Figura 24 Carta storica del Paleocapa, 1845.

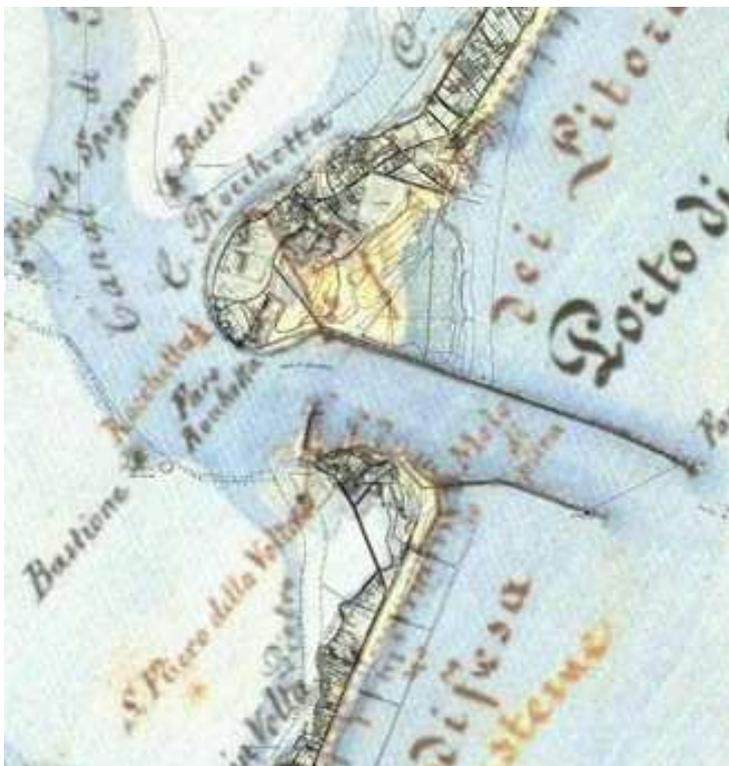


Figura 25 Carta storica del Marcon, 1878.

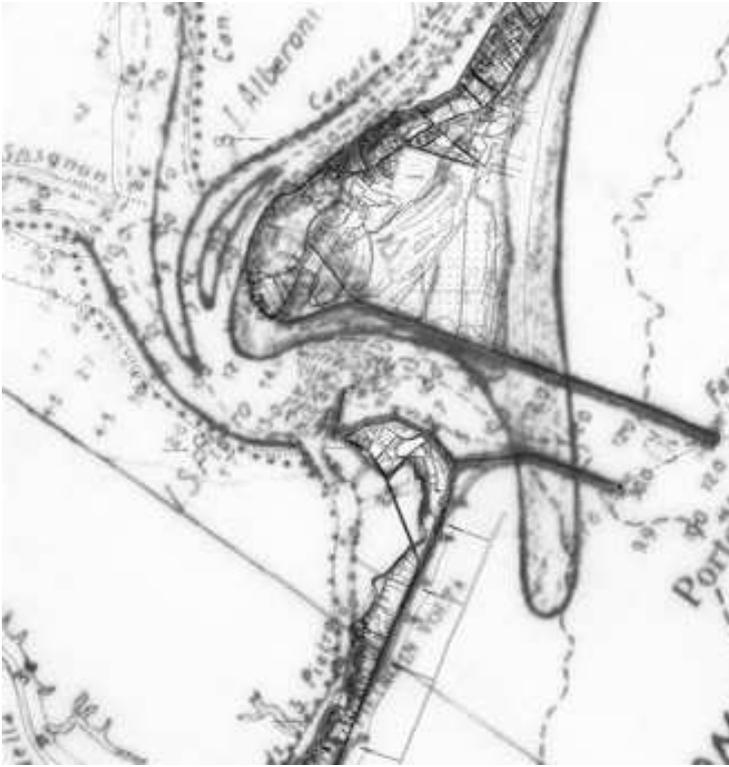


Figura 26 Carta storica del Magistrato – I.G.M., 1931, in cui, derivando da cartografia ottocentesca, è ancora raffigurato l'andamento dello scanno litoraneo e dell'antica *fuosa*, in un'epoca in cui le dighe erano già state ultimate.

A conclusione di questo *excursus* storico sulla bocca di porto di Malamocco non si può omettere una pur breve panoramica sui relitti rinvenuti al suo interno e nelle sue immediate vicinanze. Come è noto, la maggior parte delle scoperte si contestualizza con le attività archeologiche svolte in appoggio alle opere per la regolazione dei flussi di marea (sistema MOSE) tra il 2003 e il 2010.

Procedendo dal mare antistante la bocca di porto e facendo riferimento alla nuova topografia della bocca di porto, dunque alle nuove infrastrutture realizzate per il sistema MOSE, incontriamo: il "Relitto dei tubi" (attualmente ubicato lungo il versante settentrionale della lunata esterna, al margine del cosiddetto bacino di evoluzione che immette verso la costruenda conca di navigazione del porto rifugio); il "Relitto dei cannoni" (situato sul versante esterno della stessa lunata, lato mare); il "Timone di San Pietro" (non propriamente un relitto, ma soltanto il timone, rinvenuto all'interno dell'area protetta dalla lunata esterna, nel bacino di evoluzione sopra citato); il "Relitto del molo sud" (rinvenuto in corrispondenza dell'estremità occidentale della conca di navigazione);

il “Relitto di ferro” (rinvenuto all’interno del canale di navigazione, lungo la diga meridionale al traverso della costruenda conca di navigazione); il “Relitto della Rocchetta 1” e il “Relitto della Rocchetta 2” (rinvenuti nel canale di navigazione, nella zona di spianamento dei fondali presso cui saranno alloggiati i cassoni di ancoraggio delle paratoie mobili); il “Relitto delle Ceppe” (ubicato presso l’estremità occidentale della bocca di porto, tra la diga detta “delle Ceppe” e l’estremità settentrionale dell’isola di Pellestrina – S. Maria del Mare). Ai relitti si aggiunge, come accennato, una notevole serie di ancore, per lo più riferibili agli eventi bellici della prima e della seconda guerra mondiale.

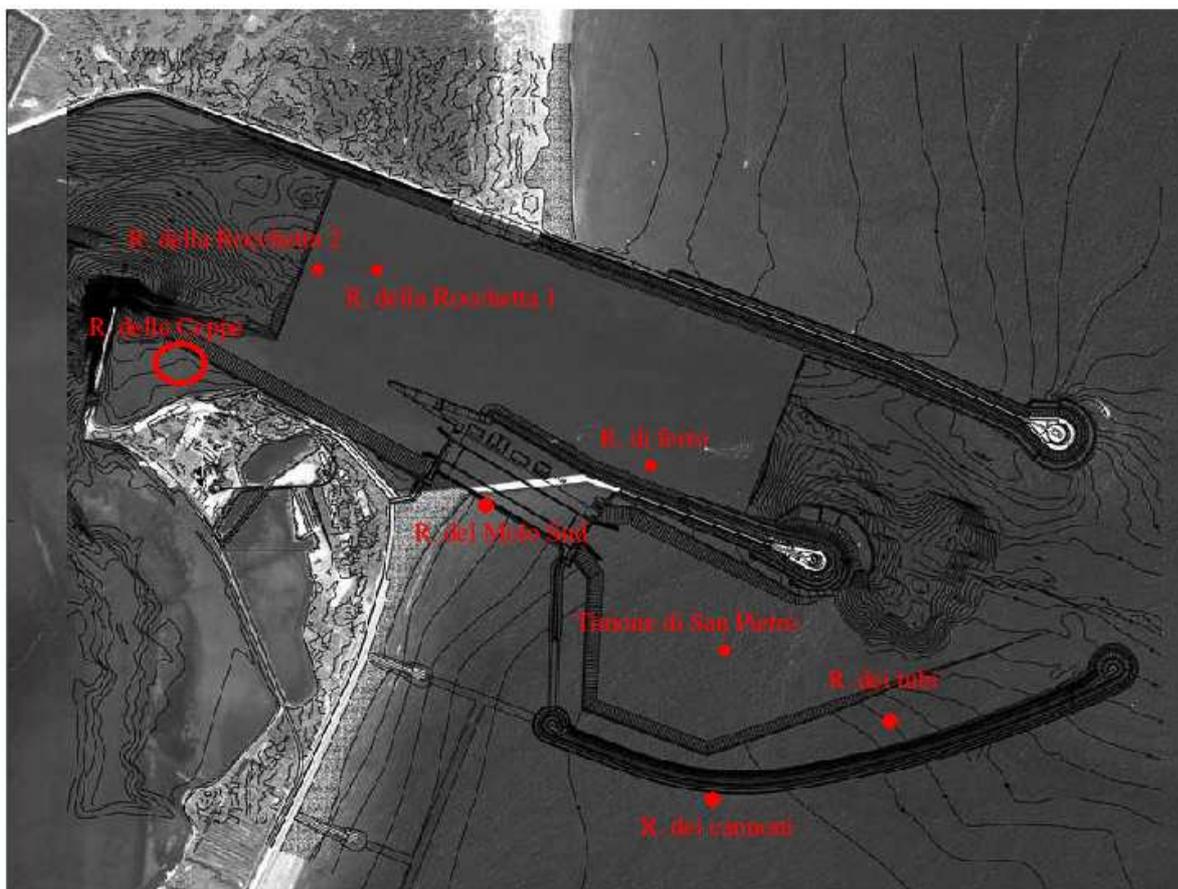


Figura 27 Posizione dei relitti alla bocca di porto di Malamocco.

Relitto dei tubi

I resti dello scafo si conservano per una lunghezza di 20 m. e per una larghezza compresa tra 4 e 5 m., al di sotto del carico costituito da grandi tubi di varia tipologia. In base alle caratteristiche

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

strutturali dello scafo, alla tipologia del carico e al più ampio contesto storico, il relitto può collocarsi cronologicamente tra la metà del XIX e la prima metà del XX secolo (CAPULLI 2004).

Relitto dei cannoni

I resti dello scafo si conservano per una lunghezza di oltre 40 m. e per una larghezza massima compresa tra 9 e 10 m. Si conserva anche la pala del timone, che presenta una lunghezza di 10 m. Il relitto ha restituito una straordinaria quantità di reperti di grande pregio, tra cui ricordiamo quattro cannoni (due dei quali recuperati), armi da fuoco leggere (una pistola e almeno i resti di tre fucili), centinaia di proiettili (palle di cannone, palle da fucile e da pistola, palle per cariche a mitraglia, proiettili a sbarra), un corredo di circa duecento piatti di peltro di produzione inglese, numerosi utensili e diverse pentole da cucina, attrezzi da carpenteria navale, elementi dell'attrezzatura di bordo, oggetti di uso personale dell'equipaggio, ceramiche. Le indagini d'archivio hanno permesso la probabile identificazione della nave con il vascello di primo rango "Croce Rossa", varata nell'Arsenale di Venezia nel 1698 e naufragata poco fuori la *fuosa* di Malamocco nel 1715 (MEDAS 2008c; D'AGOSTINO, GALLETTA, MEDAS 2010).

Timone di San Pietro

Si tratta della pala di un grande timone, conservata per una lunghezza di 8,50 m., per una larghezza di 1,70 alla base e di 0,80 m. alla sommità. La pala è composta da grosse tavole unite tra loro tramite perni metallici. Al nucleo centrale, costituite da una tavola portante centrale e da tavole aggiunte dello spessore medio di 36 cm., sono fissate tavole di minor spessore, determinando una struttura "a sandwich". Probabilmente, il timone venne perduto da un bastimento finito in secca sugli scanni presso la *fuosa* portuale. Risulta difficile attribuire una datazione precisa, che, in ogni caso, risulterebbe non posteriore alla metà del XIX secolo, con la possibilità di risalire ad una cronologia più alta (MEDAS 2007; TIBONI 2008).

Relitto del molo sud

Lo scafo si conserva per una lunghezza di quasi 30 m. e per una larghezza di circa 7 m. L'opera viva è ricoperta da lamine di rame. La fiancata sinistra è conservata fino all'altezza dei bagli di coperta. Si tratta probabilmente del relitto di un brigantino o di un brigantino-goletta che rientrava nella classe di imbarcazioni ottocentesche "sotto le 300 tonnellate". La nave, costruita

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

probabilmente tra la fine del XVIII e gli inizi del XIX secolo, fece naufragio intorno alla metà del XIX secolo, come si può arguire dalle date di un gruppo di monete rinvenute a prua, sul fondo dello scafo; venne quindi abbandonata e smantellata all'interno della *fuosa* portuale di Malamocco, come testimoniano la pressoché totale assenza del carico e i tagli netti realizzati "in antico" nei tagli del ponte mediano (GALLETTA, MEDAS 2007; GALLETTA, MEDAS 2008; BELTRAME, GALLETTA, MEDAS, SOCAL, TURCHETTO, ZANETTI 2010).

Relitto di ferro

Relitto di imbarcazione in ferro delle dimensioni di 40 x 15 m. ca., completamente divelto e con elementi sconnessi. L'imbarcazione era dotata di propulsione a vapore, come testimoniano i resti della caldaia a tubi. Le lamiere dello scafo erano unite tramite perni di ferro ribattuti. Il relitto è riconducibile agli anni '20-'30 del Novecento ed è forse identificabile con una "bettolina" della R. Marina Italiana, affondato durante il secondo conflitto mondiale (MEDAS 2010).

Relitto della Rocchetta 1

Il relitto di presenta fratturato in due tronconi: il primo, che include l'estremità di poppa, si conserva per una lunghezza di 19 m.; il secondo, che conserva l'estremità di prua, ha una lunghezza di 7 m. Sulla base delle caratteristiche dello scafo, in particolare per la sua stellatura, si ipotizza che il relitto sia pertinente ad una nave da guerra di secondo rango, come potrebbe essere una fregata o un brigantino, riferibile alla metà del XIX secolo (CAPULLI 2010).

Relitto della Rocchetta 2

Relitto di imbarcazione in legno, smembrato e solo parzialmente conservato presso una delle due estremità (prua o poppa). L'ingombro del relitto, comprese le parti sconnesse, misura 19 m. in lunghezza e 7 in larghezza. In base alla tipologia strutturale si può ipotizzare una datazione nel XIX secolo (MEDAS 2005).

Relitto delle Ceppe

Il relitto si presenta completamente smembrato, composto da circa centocinquanta elementi lignei distribuiti su un'area di fondo di quasi novecento metri quadrati. L'opera viva era originariamente

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

rivestita con lamine di rame. Per le sue caratteristiche costruttive, si ipotizza che il vascello sia stato costruito a Venezia e che il naufragio possa collocarsi agli inizi del XIX secolo. La tipologia della nave potrebbe assimilarsi a quella di un brigantino o di un clipper (D'AGOSTINO 1998: 99-101; BELTRAME 2008).

Ancore

Dalla bocca di porto di Malamocco provengono 8 ancore di varie dimensioni, databili tra il XIX e la prima metà del XX secolo. Si tratta di cinque ancore "Ammiragliato" con ceppo mobile (una particolarmente grande, con il fusto che misura 4,20 m. di lunghezza), di un'ancora "Pre-Ammiragliato" con ceppo fisso in legno (mancante) e di due ancore senza ceppo di tipo "Byers" o simili (MEDAS 2006; MEDAS 2008).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

7 CONCLUSIONI

Lo studio di valutazione preliminare dell'interesse archeologico ha analizzato distintamente il versante lagunare e il versante a mare, in considerazione delle loro diverse caratteristiche sia dal punto di vista ambientale sia da quello storico e archeologico. In particolare, i due settori risultano molto diversi anche in relazione alle possibili interferenze archeologiche determinate dall'opera.

Nel settore lagunare, infatti, lo sviluppo dei fasci tuberi in profondità al di sotto del piano di fondo naturale (- 30 m., dunque a quote non interessate da fenomeni antropici antichi) e la loro messa in opera per mezzo di trivellazioni orizzontali teleguidate riducono la possibile interferenza archeologica ai soli punti di risalita/manutenzione e alle aree immediatamente adiacenti. Nel versante a mare, invece, le modalità di esecuzione dell'opera, tramite escavo del canale di posa sul fondo marino, possono interferire in modo diretto con eventuali preesistenze archeologiche.

Lo studio si è articolato attraverso tre fasi:

1. ricerca e valutazione dei dati archeologici pregressi, con spoglio della bibliografia scientifica (monografie e articoli editi) e analisi dei dati conservati presso gli archivi della Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto (relazioni archeologiche);
2. elaborazione di una scheda sito, basata sul format fornito dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali, per ciascuno dei siti riscontrati nel territorio in esame (risultano n. 9 schede per il tratto lagunare e n. 9 schede per il tratto in mare);
3. inserimento dei dati puntuali scaturiti dalla ricerca in:
 - a. una tavola delle "interferenze" archeologiche (Tavola C6-DIS-022, siti di età antica);
 - b. due tavole (laguna e mare) delle "interferenze" storiche (Tavole C5-DIS-010 e C5-DIS-011, siti di età medievale, moderna e contemporanea con base la carta georeferenziata di Angelo Emo del 1762);
 - c. una tavola riassuntiva delle "interferenze" storico-archeologiche (Tavola C5-DIS-012).

Lo studio ha evidenziato, in sintesi, la situazione seguente, distinta per il versante lagunare e il versante a mare interessati dal progetto:

- Versante lagunare. La carta archeologica della laguna veneziana, elaborata dal Servizio Informativo del MAV-CVN in collaborazione con la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto, indica per le aree occupate dalle isole artificiali funzionali alla manutenzione delle

condotte la presenza prossimale (entro km 1) di alcuni siti archeologici. Le due zone più sensibili sono rappresentate dall'isola dei Serbatoi Petroliferi" (dove sono stati effettuati interessanti ritrovamenti che documentano l'indubbia presenza di *facies* archeologiche) e dall'area circostante l'Ottagono Abbandonato (dove le indagini condotte da Ernesto Canal segnalano la presenza di diversi siti archeologici, forse in relazione con l'antico porto ricordato dalle fonti alla foce del Medoaco).

- Versante a mare. Per il settore marino compreso tra l'abitato di Malamocco e la bocca di porto di Malamocco, sono segnalati diversi rinvenimenti archeologici che, tuttavia, salvo poche eccezioni, non è possibile ubicare con precisione. Tra questi, i più importanti sono rappresentati dai resti di due naufragi, collocabili entro una distanza di 1,5 miglia dal litorale; si tratta del "Relitto del vetro" (seconda metà del XVI – inizi del XVII secolo), precisamente posizionato e già oggetto di indagine archeologica, e di un relitto di imbarcazione "cucita" di età romana (I-II sec. d.C.), di cui si sono rinvenuti resti di scafo sparsi, senza tuttavia poter identificare la posizione precisa del relitto. Si segnalano, inoltre, rinvenimenti occasionali relativi sempre a reperti di età romana, in particolare tre ceppi d'ancora in piombo e un'ancora di ferro, a cui si aggiungono l'ancora di ferro e altri oggetti di pregio rinvenuti nella stessa area del "Relitto del vetro". Va sottolineato, del resto, che la contestualità areale di naufragi riferibili ad epoche diverse rappresenta una circostanza ben documentata in diverse località del Mediterraneo.

Sempre per l'epoca antica, all'evidenza archeologica si aggiungono un'importante evidenza storica e paleoambientale. La posizione topografica delle scoperte sopra citate, per quanto imprecisa, si colloca infatti, significativamente, nello specchio di mare antistante una delle principali foci dell'antico Medoaco, probabilmente quella presso cui sorgeva il "grande porto" ricordato dallo storico Strabone, i cui resti potrebbero trovarsi nell'area in prossimità dell'Ottagono abbandonato, secondo quanto evidenziato dalle ricerche e dalle ricostruzioni paleoambientali di Ernesto Canal. In base a questa ricostruzione, dunque, lo specchio di mare oggi compreso tra la diga nord della bocca di porto e l'abitato di Malamocco identificherebbe l'area antistante la bocca di porto antica, certamente interessata da un importante traffico navale e da attività nautiche connesse (transito, sosta in rada, allibo etc.). L'importanza storico-archeologica di questo specchio di mare è ribadita dai documenti a partire dall'età tardo-medievale, quando, a causa del progressivo insabbiamento della bocca di Lido, la bocca di porto di Malamocco iniziò ad assumere un ruolo primario per l'accesso alla laguna e ai porti di Venezia, tra la seconda metà del XV e gli inizi del XVI secolo.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

8 BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Publicazioni

A.A.V.V., 1970, Mostra storica della Laguna Veneta, Venezia.

AA. VV., 1995, *La laguna di Venezia*, G. Caniato, E. Turri, M. Zanetti (Edd.), Verona.

AA. VV., 1999, Murazzi. Le muraglie della paura, Venezia.

Adriatic Pilot (The), 1861, Hydrographic Office, Admiralty, London.

AMENDOLEA B. ,1999, (a cura di), Carta archeologica e pianificazione territoriale. Un problema politico e metodologico, Roma 1999.

ARMINJON, V. F., 1876, Elementi di attrezzatura e di manovra delle navi ad uso degli allievi della R. Scuola di Marina, compilati per ordine superiore da V. F. Arminjon, Capitano di Vascello, Genova.

BELTRAME, C., 1993, Ancore antiche dai litorali di Venezia e Caorle. *Rivista di Archeologia*, 17: 42-45.

BELTRAME, C., 1996, La *sutilis navis* del Lido di Venezia. Nuova testimonianza dell'antica tecnica cantieristica *a cucitura* nell'alto Adriatico. *Navalia – Archeologia e Storia*, F. Ciciliot (Ed.), Savona: 31-53.

BELTRAME, C., 2001, Imbarcazioni lungo il litorale altoadriatico occidentale in età romana. Sistema idroviario, tecniche costruttive e tipi navali. “*Strutture portuali e rotte marittime nell'Adriatico di età romana*” = *Antichità Altoadriatiche*, 46: 431-449.

BELTRAME, C., 2002, Le *sutiles naves* romane del litorale alto-adriatico. Nuove testimonianze e considerazioni tecnologiche. *Archeologia subacquea. Studi, ricerche e documenti*, 3: 353-379.

BELTRAME, C., 2008, Il relitto del XIX secolo della diga delle Ceppe, nella bocca di porto di Malamocco. *Malamocco. Studi di archeologia lagunare e navale*, L. Fozzati, C. Pizzinato (Edd.), Venezia: 136-143.

BELTRAME, C., LAZZARINI, L., 2006, A presumed Greek Stone Anchor Stock Recovered off Venice, Italy. *The International Journal of Nautical Archaeology*, 35: 137-140.

BELTRAME, C., GALLETTA, G., MEDAS, S., SOCAL, A., TURCHETTO, E., ZANETTI, P, 2010, Il relitto del Molo Sud presso il porto di Malamocco (Venezia). *Navis 4 – Atti del I Convegno Nazionale di*

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

Archeologia Storia Etnologia Navale, Cesenatico 4-5 aprile 2008, S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato (Edd.), Bari: 75-82.

BRACCESI, L., 1977, *Grecoità adriatica*, seconda edizione, Bologna.

CANAL, E., 1998, Testimonianze archeologiche nella Laguna di Venezia. L'Età antica, Cavallino di Venezia (VE).

CANIATO, G., 1995, L'organismo delicato: il governo idraulico e ambientale. AA. VV., *La laguna di Venezia*, G. Caniato, E. Turri, M. Zanetti (Edd.), Verona: 227-247.

CAPULLI, M., 2010, Relitto della Rocchetta 1 (Venezia). Prime considerazioni di carattere tecnologico. *Navis 4 – Atti del I Convegno Nazionale di Archeologia Storia Etnologia Navale, Cesenatico 4-5 aprile 2008*, S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato (Edd.), Bari: 71-74.

Carta della laguna di Venezia, Magistrato alle Acque di Venezia, realizzato da Consorzio Venezia Nuova – Servizio Informativo, anno 2002 (versione 1.0 – 2003), scala 1:5.000.

CAVAZZONI, S., 1995, La laguna: origine ed evoluzione. AA. VV., *La laguna di Venezia*, G. Caniato, E. Turri, M. Zanetti (Edd.), Verona: 41-67.

COSTANTINI, M., 2004, Porto navi e traffici a Venezia, 1700-2000, Venezia.

D'AGOSTINO, M., 1995/1996, Il Relitto del vetro. *Bollettino di archeologia subacquea*, 1-2, anno II-III: 29-89.

D'AGOSTINO, M., 1998, Relitti di età post-classica nell'alto Adriatico italiano. Relazione preliminare. *Archeologia Medievale*, 25: 91-102.

D'AGOSTINO, M., 2008, Il Relitto del Vetro di Venezia. Alcune considerazioni per una rilettura cronologica. Malamocco. *Studi di archeologia lagunare e navale*, L. Fozzati, C. Pizzinato (Edd.), Venezia: 144-153.

D'AGOSTINO, M., MEDAS, S., 2005, La navigazione nella laguna di Venezia in epoca romana: nuove evidenze dall'archeologia subacquea. *Rivista di Topografia Antica – Journal of Ancient Topography* (Atti del V Congresso di Topografia Antica "I porti del Mediterraneo in età classica – Roma, 56 ottobre 2004), 15: 37-54.

D'AGOSTINO, M., MEDAS, S., 2007, Ancore "bizantine" dal Golfo di Venezia. *Bizantinistica. Rivista di Studi Bizantini e Slavi*, serie seconda, 9: 101-118.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

D'AGOSTINO, M., GALLETTA, G., MEDAS, S., 2010, Il relitto "dei cannoni" di Malamocco, Venezia. *Navis 4 – Atti del I Convegno Nazionale di Archeologia Storia Etnologia Navale, Cesenatico 4-5 aprile 2008*, S. Medas, M. D'Agostino, G. Caniato (Edd.), Bari: 63-70.

FAVERO, V. SERANDREI BARBERO, R., 1980, Origine ed evoluzione della laguna di Venezia. *Società Veneziana di Scienze Naturali*, 5: 49-71.

FAVERO, V., PAROLINI, R., SCATTOLIN, M. (EDD.), 1988, *Morfologia storica della laguna di Venezia*, Venezia.

FURLANETTO, P., 2004, Le direttrici fluviali e lagunari dell'area centro-sud in epoca antica: una proposta di lettura archeologica. *Geomorfologia della Provincia di Venezia. Note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia*, A. Bondesan – M. Meneghel (Edd.), Padova: 284-298.

Geomorfologia della Provincia di Venezia. Note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia, A. Bondesan – M. Meneghel (Edd.), Padova 2004.

GRILLO, S., 1989, *Venezia, le difese a mare*, Venezia.

LOMBARDO, P. G., 1982, Naufragi nelle acque della giurisdizione del podestariato di Chioggia in età moderna. *Economia e Storia*, 4: 435-496.

MALASPINA, G., 1876, Sulla laguna e porti veneti. Memoria dell'Ing. Marchese Giovanni Malaspina, ammessa a far parte degli Atti del Secondo Congresso degli architetti ed ingegneri italiani, tenutosi in Firenze nel settembre 1875. Dalla sezione IV (idraulica marittima), Firenze.

MARCHIORI, A., 1990, Sistemi portuali della Venetia romana. *Antichità Altoadriatiche – Atti della XX settimana di studi aquileiesi, 22-28 aprile 1989*: 197-225.

MARCON, P., 1878, Cenni cronologici delle principali vicende cui andarono soggetti i fiumi del Veneto negli ultimi loro tronchi con terminanti la laguna, destinati a servire di guida alla carta idrografico – storica della diversione dei fiumi nella Veneta Laguna, e delle principali opere marittime, s.l. 1878.

MEDAS, S., 2005, Le ancore. Tipologia ed evoluzione tra antichità e medioevo. *I porti antichi di Ravenna. Tomo primo. Il porto romano e le flotte*, M. Mauro (Ed.), Ravenna: 198-213.

MEDAS, S., 2008a, Lo Stadiasmo o Periplo del Mare Grande e la navigazione antica. Commento nautico al più antico testo portolanico attualmente noto, Madrid (Gerión Anejos XII).

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

MEDAS, S., 2008b, Ancore dalla bocca di porto di Malamocco. *Malamocco. Studi di archeologia lagunare e navale*, L. Fozzati, C. Pizzinato (Edd.), Venezia: 154-163.

MIOZZI, E., 1880, Venezia nei secoli. La laguna, volume III, Venezia.

MOLINO, A., MOLINO, P., SOCAL, A., TURCHETTO, E., ZANETTI, P., 1986, Il Relitto del vetro – relazione preliminare. *Archeologia subacquea 3 – Supplemento al n. 37-38 del “Bollettino d’Arte”*: 179-194.

MORACHIELLO, P., 1991, Le bocche lagunari. *Storia di Venezia, XII. Il mare*, A. Tenenti – U. Tucci (Edd.), Istituto dell’Enciclopedia Italiana “Giovanni Treccani”, Roma: 77-110.

PELLIZZATO, A., GIORGIUTTI, E., 1997, Attrezzi e sistemi di pesca nella provincia di Venezia, Venezia.

Portolano del Mediterraneo, Volume 1 C, Istituto Idrografico della Marina, Genova 1997.

PRIMON, S., 2004a, La georeferenziazione. Geomorfologia della Provincia di Venezia. Note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia, A. Bondesan – M. Meneghel (Edd.), Padova: 78-84.

PRIMON, S., 2004b, La laguna sud. *Geomorfologia della Provincia di Venezia. Note illustrative della carta geomorfologica della provincia di Venezia*, A. Bondesan – M. Meneghel (Edd.), Padova: 307-326 (per le linee di costa, in particolare: 308-313).

ROMANO, A., 1875, Studio sui porti di Venezia e di Chioggia e sulla applicazione ad essi del sistema Cialdi per mantenere sgombre le foci dei portocanali, Milano.

SURACE, L., 1999, La georeferenziazione delle informazioni territoriali. AA.VV., *Guida all’uso del GPS per il rilevamento del territorio*, Rimini: 35A-89A.

TIBONI, F., 2008, Il timone di San Pietro. *Malamocco. Studi di archeologia lagunare e navale*, L. Fozzati, C. Pizzinato (Edd.), Venezia: 131-135.

Weather in the Mediterranean, voll. I-II, Meteorological Office, London 1964.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

Relazioni (inedite)

BONDESAN, A., FURLANETTO, P., LAVORATO, C., MAGRI, S., 2003, *Ricostruzione paleogeografia dell'area di Malamocco e Alberoni*. Ministero delle Infrastrutture e Trasporti – Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA.

CAPULLI, M., 2004, Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Realizzazione della diga esterna alla bocca di Malamocco (OP/269). Tutela archeologica “Relitto dei tubi”. Indagini archeologiche. Ottobre 2003-luglio 2004. Relazione scientifica e diario dei lavori. Ministero delle Infrastrutture e Trasporti – Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA.

Carta Archeologica della laguna e del mare di Venezia. Magistrato alle Acque – Consorzio Venezia Nuova – Servizio Informativo, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA, 1995-2011.

GALLETTA, G., MEDAS, S., 2007, Interventi alle bocche di porto della laguna di Venezia per la regolazione dei flussi di marea. Bocca di Malamocco, conca di navigazione 1° fase / opere civili a camera (OP/300). RELITTO DEL MOLO SUD. Campagna di scavo 2007. Relazione archeologica e allegati. Ministero delle Infrastrutture – Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA.

GALLETTA, G., MEDAS, S., 2008, Interventi alle bocche di porto della laguna di Venezia per la regolazione dei flussi di marea. Bocca di Malamocco, conca di navigazione 1° fase / opere civili a camera (OP/300). RELITTO DEL MOLO SUD. Studio storico-navale. Ministero delle Infrastrutture e Trasporti – Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA.

MEDAS, S., 2005, Tutela archeologica alle bocche di porto della laguna di Venezia – bocca di porto di Malamocco. Sopralluogo archeologico subacqueo del 21 luglio 2005 sul “RELITTO DEL FARO ROCCHETTA 2” recentemente rinvenuto (relazione del sopralluogo del 21-07-2005, trasmessa a SAV e CVN).

MEDAS, S., 2006, OP/295 – Interventi alle bocche lagunari per la regolazione dei flussi di marea. Tutela archeologica. RECUPERO DELLE ANCORE E DEI CANNONI ALLE BOCHE DI PORTO, aprile 2005 – marzo 2006. Relazione archeologica e allegati. Ministero delle Infrastrutture e Trasporti – Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA.

TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

MEDAS, S., 2007, Indagini archeologiche nelle aree delle bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia (OP/295). Bocca di porto di Malamocco – bacino di evoluzione tra il molo sud e la lunata esterna: recupero del TIMONE LIGNEO DETTO “DI SAN PIETRO”, maggio 2007. Ministero delle Infrastrutture – Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA.

MEDAS, S., 2008c, Interventi alle bocche di porto della laguna di Venezia per la regolazione dei flussi di marea. Realizzazione della diga foranea esterna alla bocca di Malamocco (OP/269). RELITTO DEI CANNONI – campagne di scavo e di rilievo 2005-2006 e attività di monitoraggio fino a febbraio 2008. Ministero delle Infrastrutture – Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA.

MEDAS, S., 2010, Bonifica da ordigni esplosivi residuati bellici e indagini archeologiche nelle aree delle bocche di Lido – Chioggia – Malamocco, 2^a fase – 2° stralcio, perizia suppletiva (OP/369.2). Assistenza archeologica subacquea e di superficie alle operazioni di smantellamento del RELITTO DI FERRO rinvenuto nella bocca di Malamocco, febbraio – marzo 2010. Relazione archeologica e allegati. Ministero delle Infrastrutture e Trasporti – Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA.

MININI, M., 2005, Naufragi e relitti a Venezia tra la metà del XVIII e il XIX secolo. Analisi storico – archivistica a cura della Dott.ssa M. Minini. Ministero delle Infrastrutture e Trasporti –

Magistrato alle Acque, Consorzio Venezia Nuova, Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto – NAUSICAA.

**TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta
DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO
PROGETTO PRELIMINARE**

Verifica preventiva dell'interesse archeologico

Settembre 2011

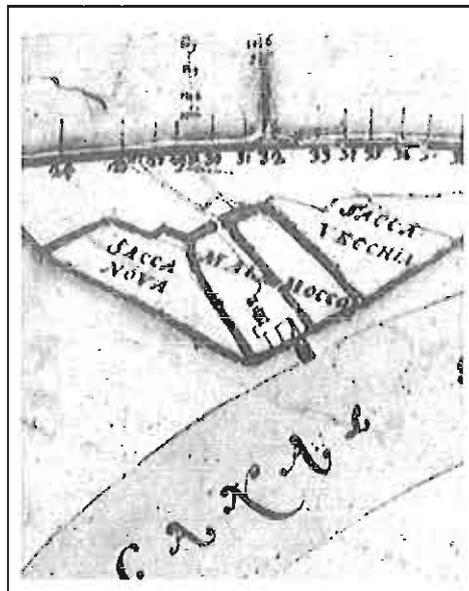
C4-REL-003

Rev.0

**ALLEGATO 1 INDAGINE STORICO-ARCHIVISTICA (AREA DI MALAMOCCO, A
CURA DI E. FASSON)**

MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE DI VENEZIA
Consorzio Venezia Nuova

MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITA' CULTURALI
Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto
NAUSICAA



da: ASV, SEA Lidi, dis. 42 - 1740

Progetto:
Studio B. 13. I/VI. Studio di impatto ambientale del terminal offshore
destinato a consentire l'estromissione del traffico petrolifero dalla
laguna di Venezia

Direzione scientifica:
Dott. Luigi Fozzati
Soprintendenza per i Beni Archeologici del Veneto
Nausicaa

Direzione:
Dott. Marco D'agostino
Consorzio Venezia Nuova

Relazione storico - archivistica:
Dott. Elisabetta Fasson

Indice	p. 1
Introduzione	p. 2
1. I rinvenimenti archeologici	p. 4
2. Evoluzione storica del territorio e sua conservazione	p. 7
a. La cartografia storica (tavv. 1 – 4)	p. 7
b. I cippi di conterminazione	p. 9
c. I murazzi	p. 11
d. Le fonti fiscali: il catasto napoleonico e il catasto austriaco (tav. 5 – 6)	p. 18
e. Gli interventi ottocenteschi: il fondo del Genio Civile (tav. 7)	p. 23
Conclusioni	p. 27
Bibliografia	p. 28

Introduzione

L'area oggetto di questa ricerca storico – archivistica, compresa tra l'abitato di Malamocco e il litorale a sud dell'abitato, in direzione della località di Alberoni presso l'isola del Lido di Venezia, sarà a breve interessata dallo scavo per la posa di condutture sotterranee e dalla costruzione della stazione di partenza della galleria tubiera, funzionali alla costituzione di un terminal petrolifero al largo dei lidi veneziani. Questa struttura attraverserà, con andamento rettilineo, interamente ed ortogonalmente l'isola, dal litorale lagunare fino alla linea di costa marina. Nello specifico l'intervento interesserà l'area che si trova a sud dell'abitato, oltre le propaggini più moderne di edificazione, che si sono sviluppate seguendo l'andamento di una più antica linea di costa lagunare, ora interna, seguendo una direzione che, staccandosi dall'attuale Strada Comunale Alberoni, che percorre le fondamenta sul fronte della laguna, procede verso l'interno (attuale Via Doge Beato – fig. 1).

L'isola, dopo il paese di Malamocco a sud di queste linee abitative, subisce un graduale restringimento, allargandosi poi nuovamente, all'altezza della località Alberoni, sul fronte marino per l'accumulo di sabbie trattenute dal molo foraneo nord del porto di Malamocco, e sul lato verso laguna per la presenza di una vasta area un tempo occupata da un forte di epoca seicentesca e ora occupata da attività turistico – sportive.

Il tratto di isola più ridotto in larghezza, quello, che qui nello specifico ci interessa, ha oggi un aspetto orticolo, anche se vi insistono abitazioni sparse e la situazione appare in continua trasformazione; ed è protetto, così come tutto il versante marino di Malamocco, dai Murazzi, grande opera di contenimento e difesa dall'aggressione del mare, la cui progettazione e costruzione nella forma che oggi vediamo si ebbe a partire da progetti elaborati tra il primo e il secondo quarto del XVIII secolo dall'ingegnere idraulico Bernardino Zendrini.

Il litorale lagunare confina col canale Rocchetta prima, presso gli Alberoni, e di seguito col canale di Malamocco, che lambisce la riva lagunare della cittadina omonima fin all'incontro a sud est dell'isola di Poveglia con i canali di Poveglia e di S. Spirito.

L'obbiettivo di questo lavoro, nello specifico, è quello di aumentare le conoscenze storiche sull'evoluzione di questo territorio nei secoli, attraverso una ricostruzione diacronica delle tappe, di intervento antropico, che lo hanno portato alla situazione odierna e per conoscere in anticipo la possibile presenza di resti sepolti di interesse storico – archeologico, e poterne programmare eventuali scavi e indagini.

Allo spoglio della bibliografia edita infatti si è accompagnata una puntuale analisi di fonti archivistiche descrittive e cartografiche.

Lo studio della cartografia storica, prodotta a Venezia a partire dal XV secolo, ha portato alla scelta di riprodurre alcune tra le più rappresentative carte antiche conservate presso l'Archivio di Stato di Venezia, e ha permesso di analizzare e confrontare situazioni tra loro distanti nel tempo e di tratteggiarne un percorso evolutivo.

A questo materiale si sono aggiunte informazioni utili alla definizione dell'utilizzo del territorio, tratte dai catasti storici, e si sono indagati, cronologicamente, gli interventi che il Genio Civile promosse tra il 1829 e il 1893, per la salvaguardia e il miglioramento del territorio.

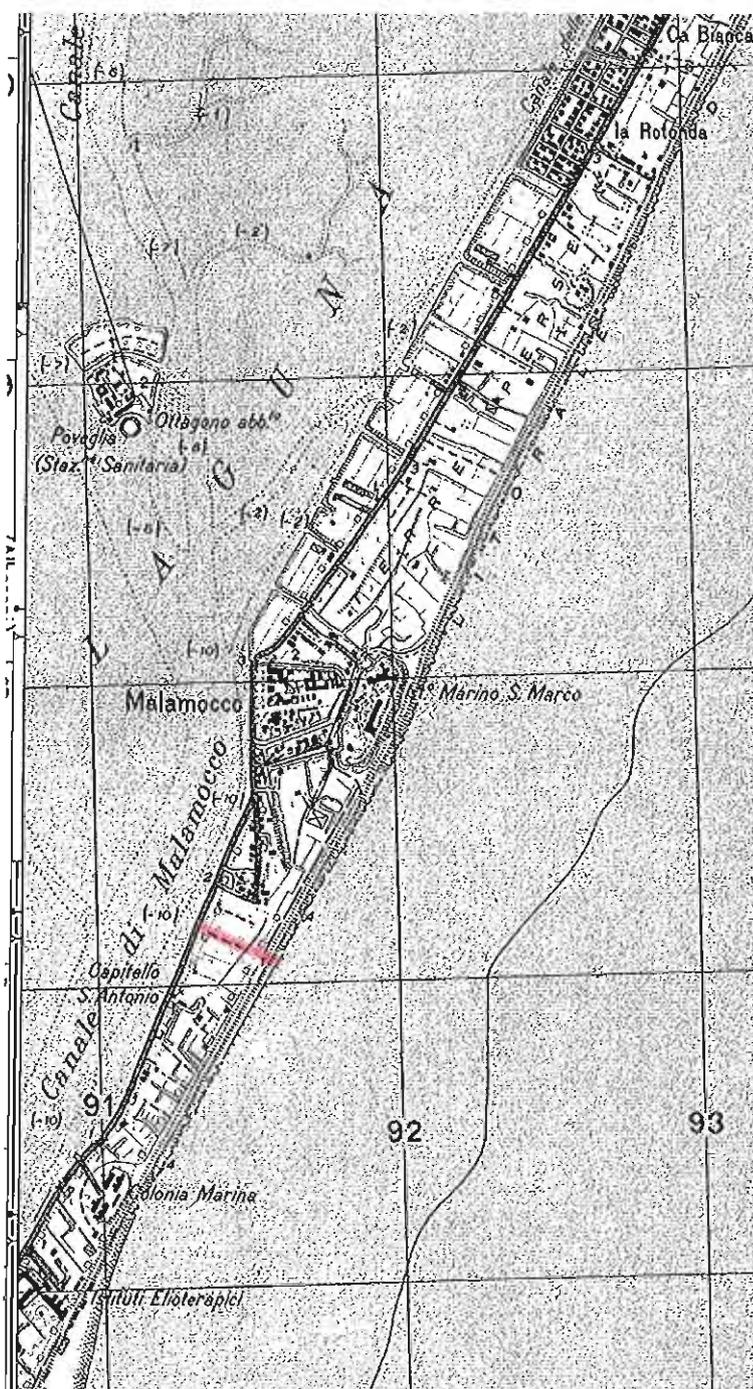


Fig.1 IGM Foglio 51 Il S.E. Malamocco, ed. 1968.
Particolare del litorale di Malamocco.
In rosso l'area interessata dall'intervento.

2. I rinvenimenti archeologici

Nella palude di Malamocco, specchio lagunare compreso tra le attuali località del Porto di Malamocco e della cittadina omonima, è possibile collocare quello che nel I sec. a.C. Strabone¹ definisce come il grande porto di Metamauco².

La località secondo gli studi del Bosio faceva parte di una tappa del percorso endolagunare romano, che da Ravenna toccava Chioggia, Portosecco presso il lido di Pellestrina, Malamocco e, sempre all'interno degli specchi lagunari, raggiungeva Altino; qui era posta l'omonima bocca portuale, che permetteva il contatto diretto col mare aperto; qui si attestava la foce del fiume *Medoacus*, risalendo il quale si raggiungeva la città di Padova³.

L'attuale fiume Brenta, che nasce dai laghi di Caldonazzo e Levico in Valsugana, arrivato a Padova si divideva in due rami: il *Meduacus maior* che da Padova proseguiva in direzione est e andava a sfociare in laguna nei pressi di S. Ilario di fronte a Malamocco, e il *Meduacus minor* che da Padova si dirigeva verso sud – est ed andava a sfociare all'altezza dell'attuale località di Brentasecca, suddividendosi qui ulteriormente in due rami. Il primo, il vero *Meduacus minor*, sfociava in laguna all'altezza della località di Lova di fronte a Portosecco, l'altro raggiungeva la località di Campagnola e qui si univa al *Retrone* (Bacchiglione) che proveniva da Padova. Questi ultimi due corsi da qui proseguivano uniti ed andavano a sfociare in laguna presso il porto di Chioggia.

Studi e rilevamenti fatti sul campo da Ernesto Canal⁴, permettono di affermare che la linea di costa antica era arretrata rispetto all'attuale, e si attestava sulla direttrice che oggi collega le località Motte Cucco (Po), l'Isola di Val Grande, l'Ottagono degli Alberoni e l'Ottagono Abbandonato, fino ad arrivare presso la riva del canale che corre di fronte all'attuale abitato di Malamocco.

Questo antico lido era interrotto da diversi paleoalvei che sfociavano in mare aperto, tra cui uno, seppur non di origine fluviale, era comunque utilizzato dalle acque del *Meduacus*, che in epoca romana e pre – romana scorreva da Chioggia fino all'isola di Poveglia lambendo l'attuale località Ottagono Abbandonato e sfociando tra l'attuale località di Alberoni e la cittadina di Malamocco.

Ulteriore conferma a queste notizie è data da antiche fonti che parlano di un porto alla foce del fiume *Meduacus*, l'antico porto di Metamauco, scomparso nel XII secolo⁵.

Nella palude di Malamocco la carta di fig. 2 segnala la stazione n. 16 come più vicina all'area di nostro interesse. Qui, secondo gli studi del Canal si colloca il grande scalo alla foce del *Meduacus* di cui parlano le fonti.

¹ Strabone, *Geographia, Italia, V, 7*

² BOSIO L. 1987, p. 92, CANAL E. 1999, p. 45 e ss.

³ Strabone parla di una distanza di 250 stadi tra la città di Padova e il porto di *Metamaucus*.

⁴ CANAL 1999

⁵ SPADA 1953

In occasione di osservazioni fatte sul campo a più riprese Canal individuò nell'area dell'attuale Ottagono Abbandonato, situato a 850 metri dalla riva ovest del lido di Malamocco e a 2000 metri a sud dell'isola di Poveglia, abbondanti resti archeologici. Il toponimo deriva da un'opera di difesa cinquecentesca, su cui venne posta una batteria che fu realizzata attorno al 1572 di cui si vedono ancora le strutture murarie rimaste. L'ottagono venne costruito ponendo, sopra il fondo lagunare, dell'argilla depurata di circa 1,50 m di spessore su cui fu poi costruita la muratura. Il terrapieno, che colmava parte della muratura, fu costituito con il deposito dei materiali di risulta dello scavo di una vasca, all'interno dell'edificio, e dallo scavo di un canale vicino, funzionale all'accesso allo stesso Ottagono e ora scomparso. L'osservazione del terreno di riempimento del terrapieno, dovuto a un parziale crollo della muratura di contenimento della fortificazione, evidenziò grandi quantità di materiale di epoca romana databile tra il I sec. a.C. e il IV sec. d. C.

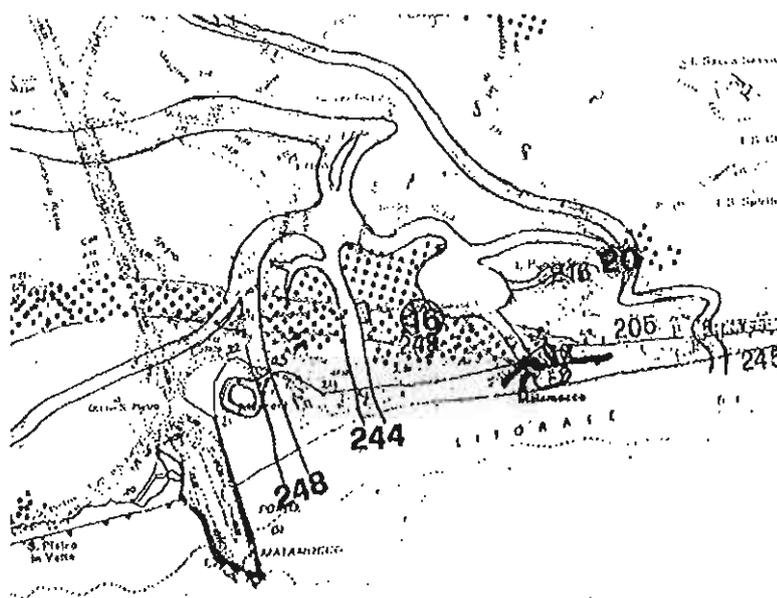


Fig. 2 Pianta dei siti individuati nell'area dell'attuale porto di Malamocco
In rosso l'area oggetto di studio.
(estratto da: Carta dei siti archeologici, CANAL 1998)

Come mostra fig. 3, l'Ottagono Abbandonato si trova parzialmente inserito nell'antica linea di costa (249) ed è collocato in una posizione assai vicina all'antico canale portuale (244) cioè alla foce dell'antico *Meduacus*.

Quest'area, tra la sponda dell'antico canale e l'attuale Ottagono ha prodotto una gran quantità di rinvenimenti sia sporadici che di fondazioni di edifici antichi, i quali, per la loro ampia dispersione

ed estensione, per la consistenza e posizione permettono di ipotizzare di essere in presenza dell'antico porto di Metauaco.

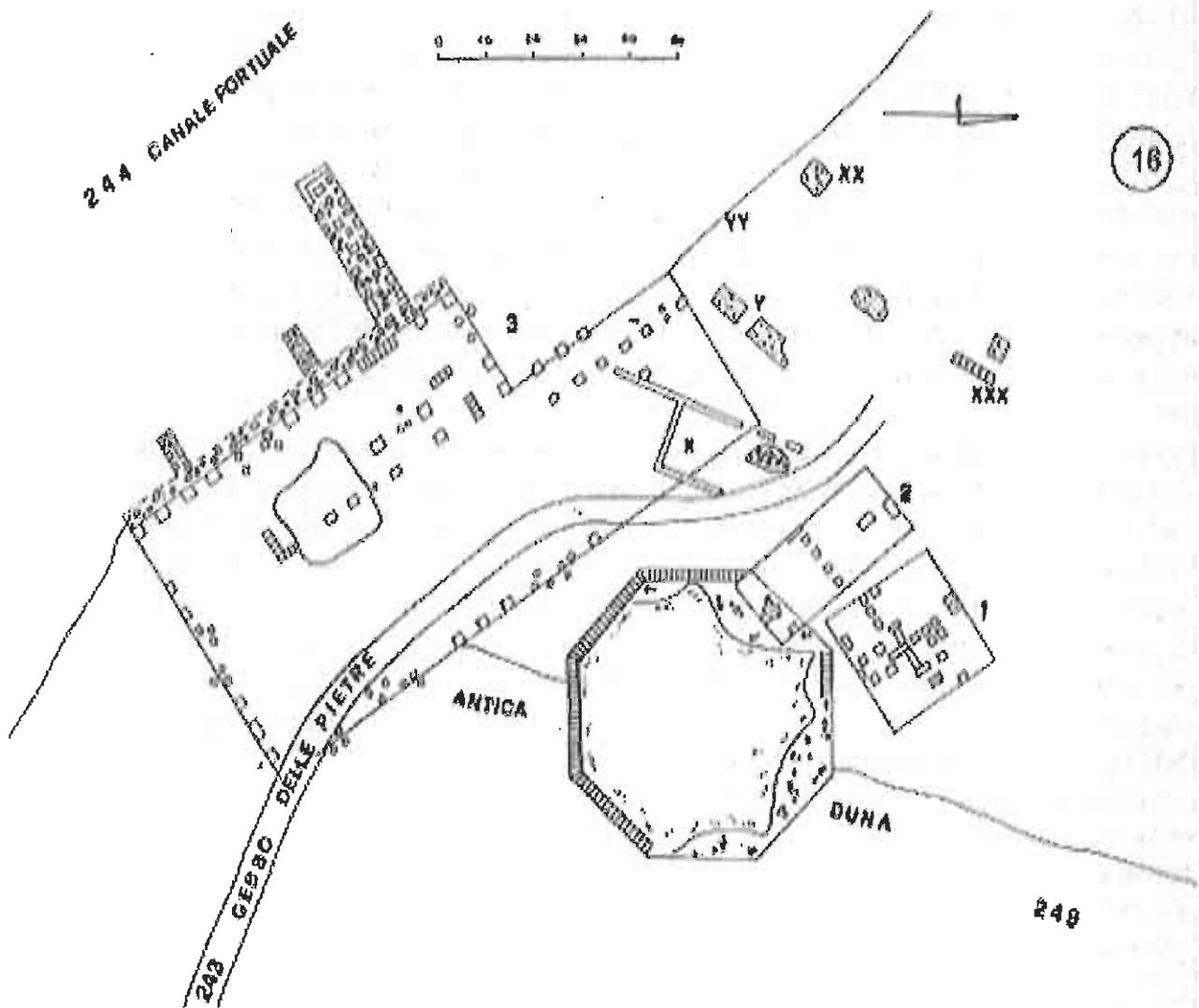


Fig. 3. Antico porto di Medoaco (estratto da CANAL 1998 tav. 15, p. 50)

2. Evoluzione storica del territorio e sua conservazione

a. La cartografia storica

Se per le epoche romana e alto medievale manca una rappresentazione della laguna di Venezia che ci permetta di definire visivamente la situazione dei lidi, territorio di per sé assai problematico, continuamente soggetto a mutamenti per opera dei fiumi, del mare e dell'uomo; solo a partire dal XV secolo il materiale cartografico diventa via via sufficiente a testimoniare l'evoluzione della situazione lagunare, diventando poi dal 1500 in poi esso stesso mezzo e strumento di salvaguardia da parte della Repubblica Veneta.

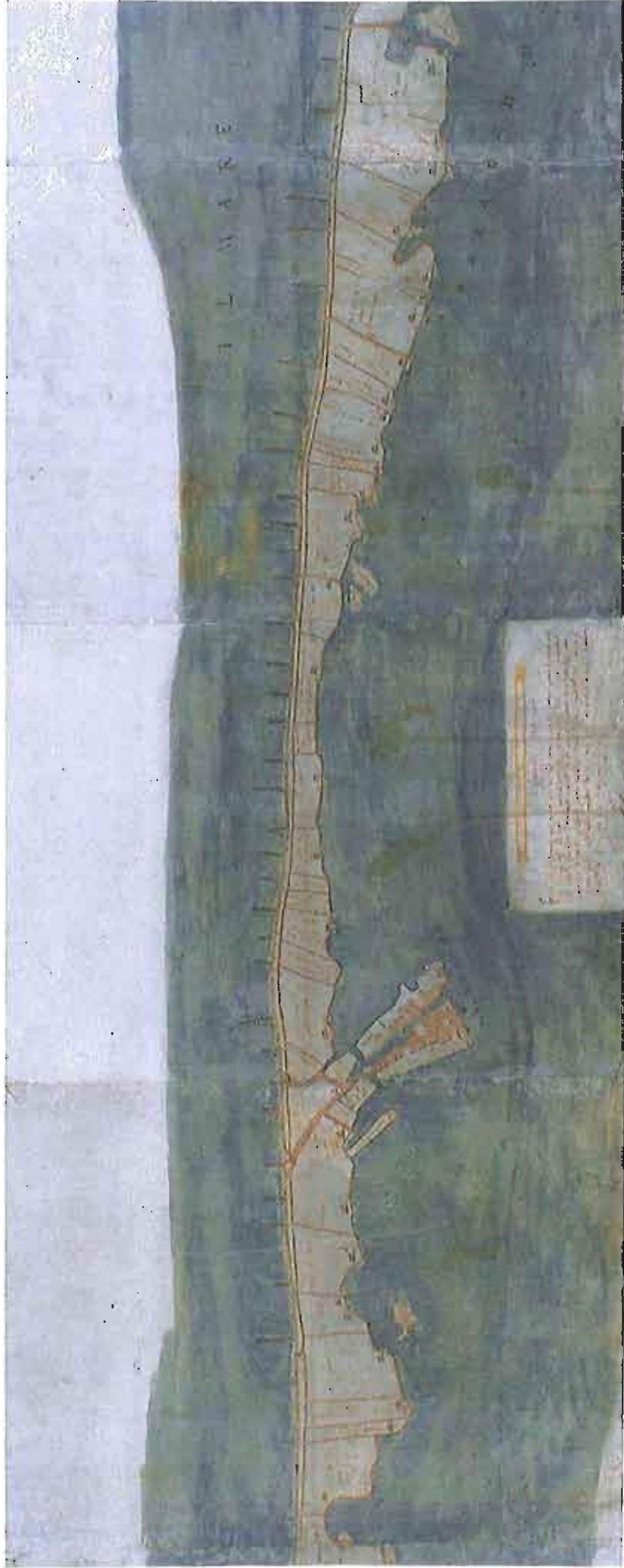
Tra l'abbondante materiale cartografico conservato presso l'Archivio di Stato di Venezia, si è qui scelto di analizzare quattro carte antiche, che per la loro epoca permettono di abbracciare un arco cronologico che da metà del 1500 arriva fino al 1771; tutte furono prodotte dai Savi ed Esecutori alle Acque, magistratura fondata nel 1501 e che era composta da tre senatori (savi) e tre patrizi (esecutori), incaricati dalla Repubblica di studiare ogni problema relativo alla laguna promuovendone puntuali e costanti interventi di salvaguardia.

Tavola 1: ASV, SEA Lidi, dis. 5, Domenico Gallo e Nicolò da Cortivo, 1552, aprile 22

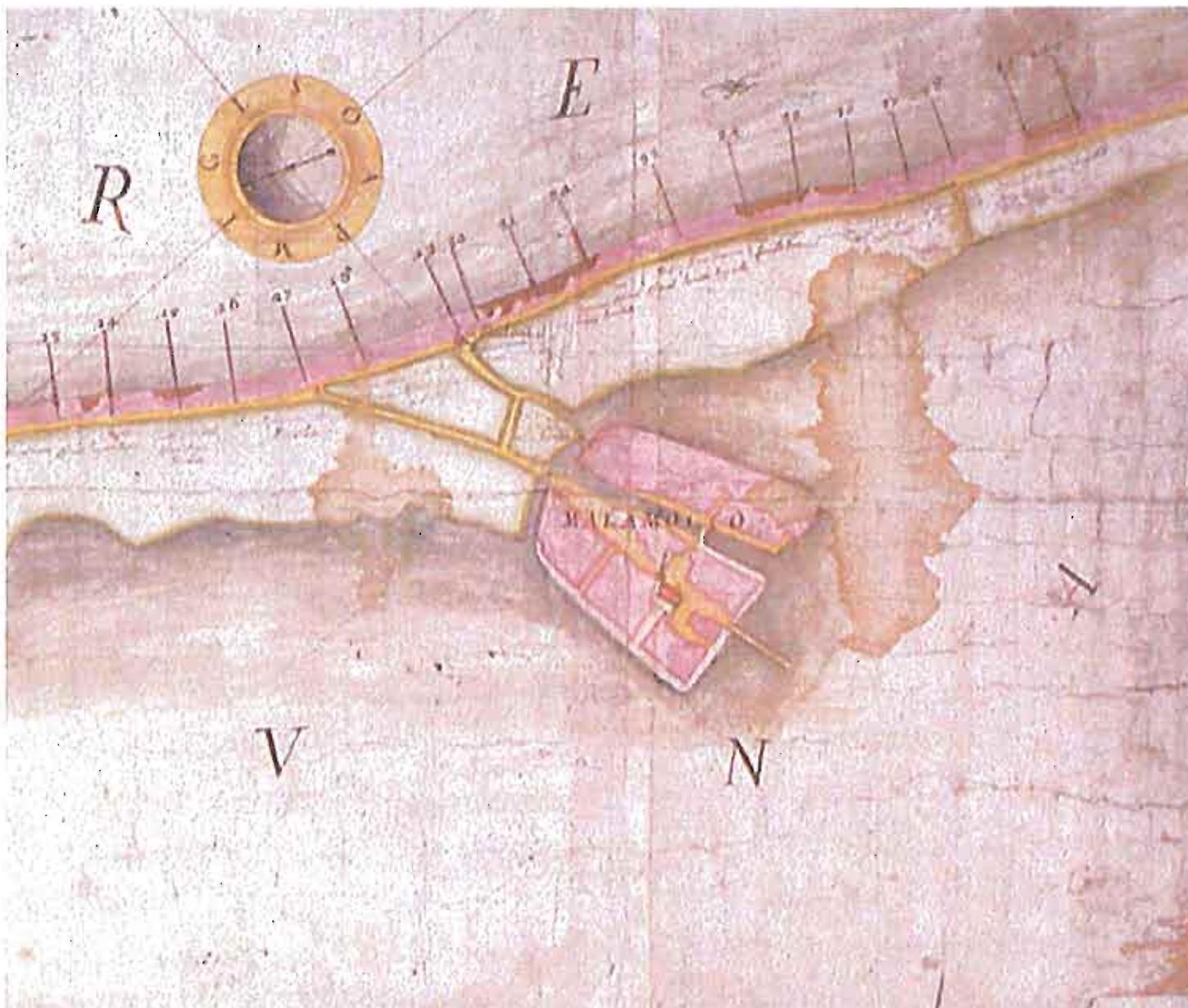
La carta cinquecentesca rappresenta il litorale di Malamocco, da poco prima del centro abitato a nord, in località Terre Perse, fino alla località di Alberoni.

Fin da un primo sguardo si nota l'originario carattere insulare dell'abitato nuovo di Malamocco, qui stabilitosi dopo la scomparsa della vecchia Metamauco nel XII secolo, che presenta una struttura urbanistica tra le più antiche, cioè che si sviluppa ai due lati del canale principale centrale, attuale rio Terà, e che ritroviamo anche negli insediamenti venetici più antichi di Chioggia e Caorle (DORIGO 1983 pp. 213 - 218). L'abitato è in questa carta assai aggettante rispetto alla linea di costa lagunare che si presenta assai frastagliata e con alcune isole. La striscia litoranea è solcata, in tutta l'estensione rappresentata in carta, da numerosi canali, tutti paralleli tra loro, che dalla laguna si gettano a mare con andamento pressoché ortogonale al litorale. Il Dorigo⁶ individua in queste opere di canalizzazione tracciati di antiche lineazioni di epoca romana e medievale, considerandole divisioni di proprietà. Ciascuna area compresa tra due canali infatti riporta delle scritte (non leggibili), che probabilmente descrivono l'utilizzo del suolo e la proprietà dello stesso. Le case coloniche, o i ricoveri dei lavoratori stagionali, sono edificate sul fronte lagunare con una proporzione di una per uno o due appezzamenti.

⁶ DORIGO 1983



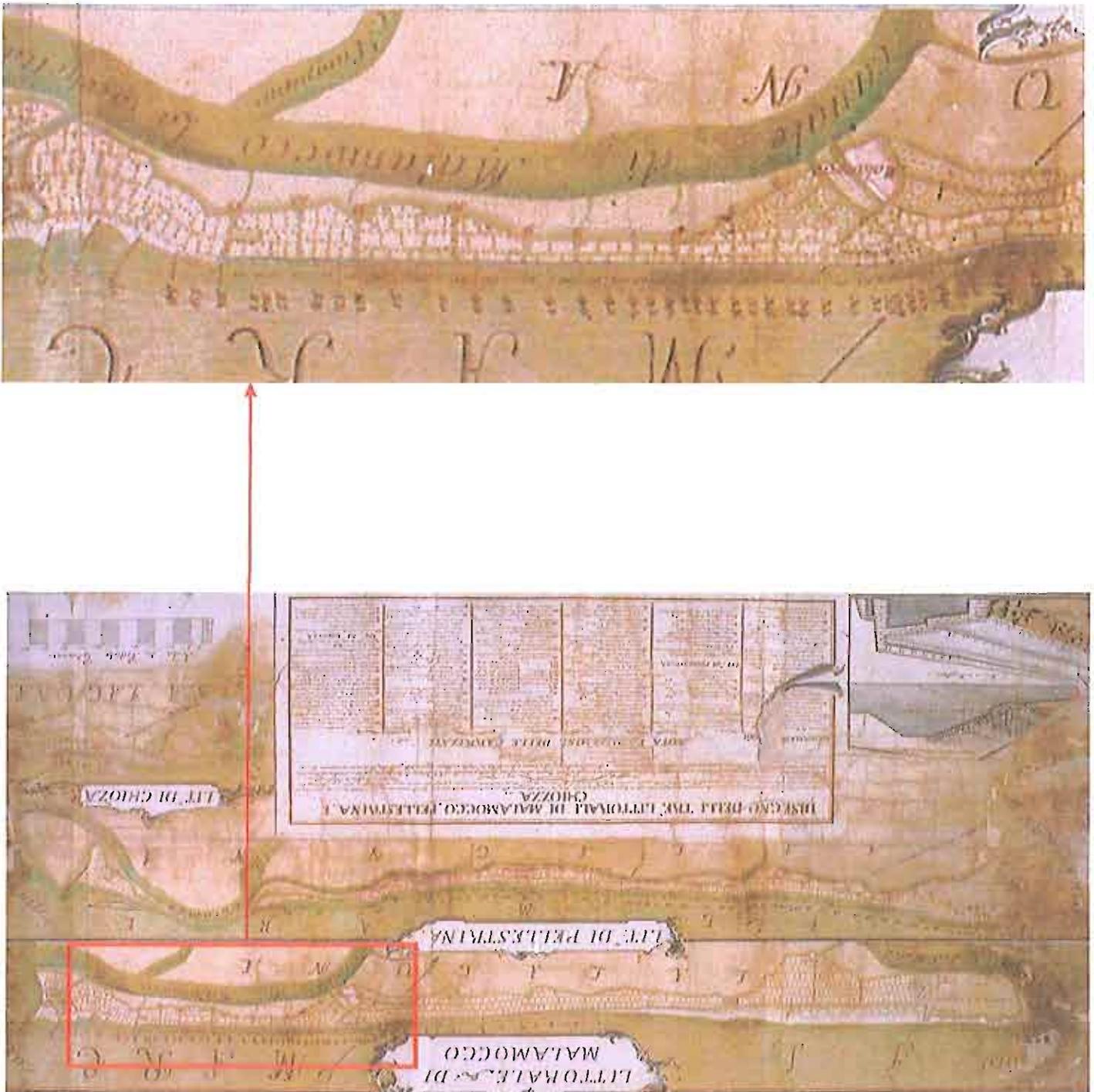
TAV. 1: ASV, SEA Lidi, dis. 5. Striscia di litorale da S. Nicolò al porto. Domenico Gallo, tal Nicolò Cortivo, 1552, aprile 22. Disegno su pergamena con colori ad acqua. Si notano l'abitato di Malamocco, la linea di costa lagunare assai frastagliata, mentre il litorale marino presenta numerosi speroni di difesa.



Tav. 2 ASV, SEA Lidi, dis. 62. Secolo XVII.

Disegno su carta ad acquarello che rappresenta la fascia litoranea da S. Nicolò del Lido a Malamocco, tra mare e laguna. Particolare dell'abitato di Malamocco con la chiesa in prospettiva.

TAV. 4: ASV, SEA Lidi, dis. 46. Mappa dei tre litorali di Malamocco, Pellestina, Chioggia delimitati rispettivamente da S. Nicolò al porto di Malamocco, da quest'ultimo al porto di Chioggia e da questo a sud. Tommaso Scalfurto, 1771, luglio 23. Disegno su carta con colori ad acqua. Sono delineate due rappresentazioni di argine e di murazzo.





TAV. 3: ASV, SEA Lidí, dis. 74. Malamocco, settore litoraneo dal Porto di Malamocco verso nord - est (S.Maria Elisabetta). Secolo XVII. Disegno su carta con colorazioni ad acquerello. Appare il perimetro del forte di Malamocco e vi sono segnati vari speroni di difesa verso mare. Si notano alcuni canali interni perpendicolari all'isola, la presenza di un lago interno, le descizioni di varie proprietà, e il litorale verso laguna molto frastagliato.

L'area oggetto del nostro studio si presenta come terreno agricolo. La costa, lungo il versante marino è fornita in tutta la sua estensione di una serie pressoché regolare di speroni a difesa dal mare.

Notevole in quest'epoca la ridotta estensione in larghezza del litorale soprattutto tra Malamocco e Alberoni. Tutte le sue parti sono collegate da uno stretto sentiero di 2 metri di larghezza sempre affacciato alla laguna.

Tavola 2: ASV, SEA Lidi, dis. 62, secolo XVII.

Questa carta ci presenta una situazione di poco successiva a quella del 1551. L'abitato di Malamocco si è compattato, pur mantenendo il suo aspetto insulare, la costa verso laguna sia del paese che del litorale verso sud, ha una maggiore continuità e regolarità, seppure la striscia di terra emersa è ancora molto sottile, il fronte verso il mare è fornito di speroni a distanza quasi regolare, numerati dal numero 19 al numero 40. La carta riporta inoltre la chiesa di Malamocco, dipinta in prospettiva, e la chiesa della Madonna, poco visibile, ma collocata sulla striscia del litorale all'incontro della via più a sud con la linea di costa marina. L'area oggetto del presente studio è sgombra, probabilmente occupata da colture agricole. Mancano le indicazioni dei canali interni al litorale ma sono segnalate varie proprietà (illeggibili).

Tavola 3: ASV, SEA Lidi, dis. 74, secolo XVII

E' rappresentato il litorale di Malamocco, da poco dopo l'abitato a sud, fino alla località Alberoni e alla bocca di porto. Questa rappresentazione del litorale è graficamente vicina a quella riprodotta in tavola 2, e permette di ipotizzare una cronologia vicina alla precedente.

La linea di costa lagunare ha un andamento abbastanza regolare, sono scomparse le piccole isole che si ritrovavano nella carta del 1551; si nota che sono stati rappresentati solo i canali interni maggiori e la presenza di un lago interno. Notevole la rappresentazione del forte di Alberoni circondato da canali. Il fronte verso mare è fornito di speroni di difesa, quelli verso la bocca di porto sono più prominenti anche se parzialmente insabbiati.

Tutto il terreno qui rappresentato porta descrizioni di proprietà, mentre a grandi lettere ne è definito l'uso: la vigna.

Tavola 4: ASV, SEA Lidi dis. 46, Tommaso Scalfurotto, 1771, luglio 23.

La carta riproduce interamente i litorali di Malamocco, dal porto di S. Nicolò al porto di Malamocco, e di Pellestrina dal porto di Malamocco al porto di Chioggia.

L'area di nostro interesse mostra trasformazioni sostanziali: il paese di Malamocco è stato inglobato nel litorale attraverso la costituzione di due sacche che in una carta del 1740 (ASV SEA Lidi, dis. 42), qui riprodotta nella figura in copertina, sono definite *sacca nova* a nord di Malamocco e *sacca vecchia* a sud dell'abitato. Il litorale subisce quindi all'altezza del centro abitato un allargamento e torna ad essere delle dimensioni dei secoli precedenti subito dopo il termine dalla sacca vecchia. Sono inoltre rappresentati, nel fronte verso il mare, i murazzi, e una fitta linea di speroni di difesa. Nell'800 l'abitato di Malamocco si presenta ancora con il Rio di Mezzo (oggi Rio Terà), e le strade di accesso al paese sono da dietro. Sul fronte della laguna vi è un lungo pontile di legno che arriva fino al canale lagunare, dove possono passare navi e navigli.

b. I cippi di conterminazione

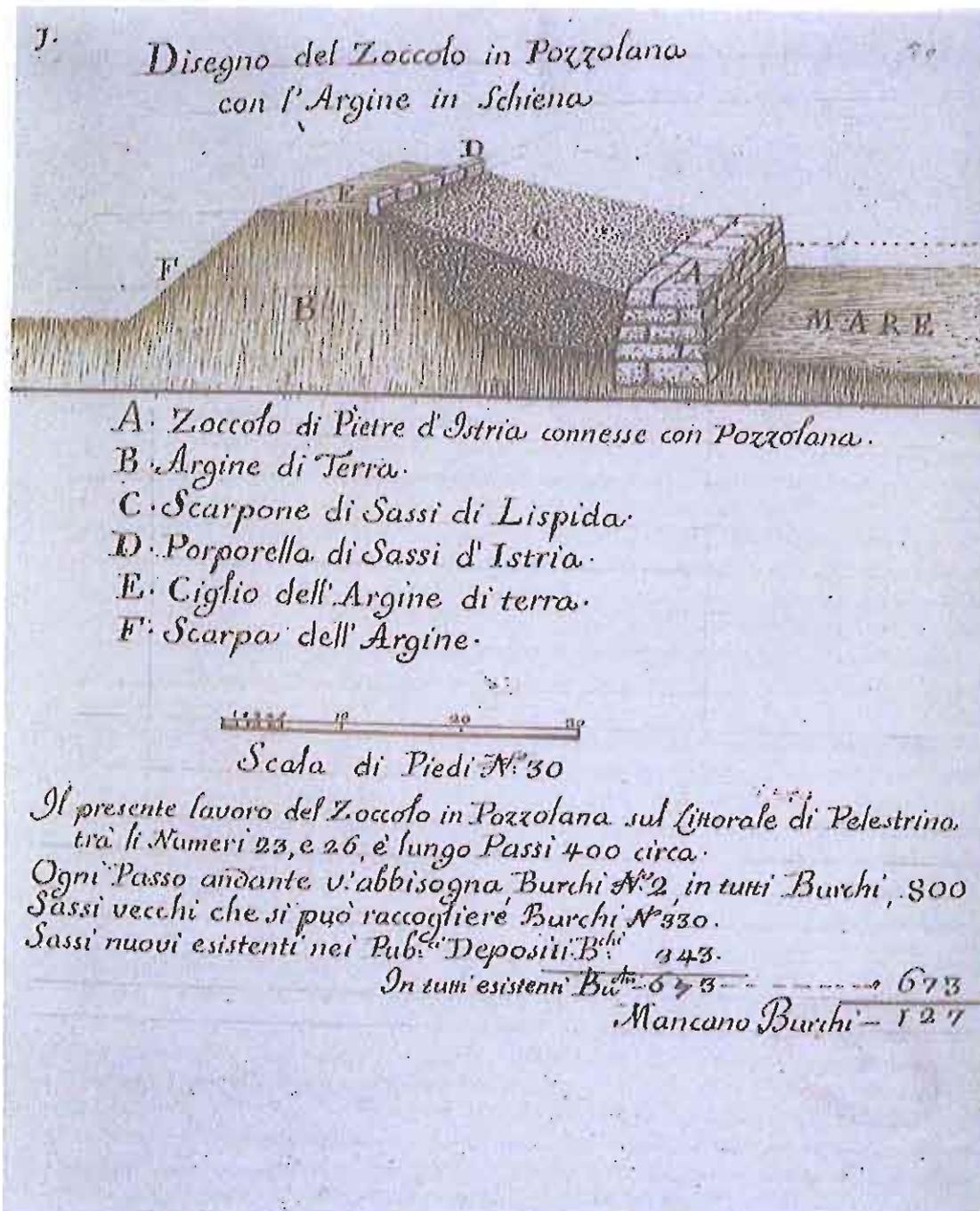
Uno dei problemi più sentiti dalla Repubblica Veneta fu la salvaguardia del sistema lagunare, necessario al buon funzionamento del sistema di canali navigabili e alla salubrità del territorio. Fin dal XVI secolo vi era l'obbligo di delimitare con fondamente le isole interne. Infatti il 6 novembre 1531 il Collegio alle Acque, dopo aver osservato i continui danni provocati dallo smottamento di terreno, senza argine, ordina che tutti i proprietari ecclesiastici e non, costruiscano fondamente di pietra entro un termine di tre mesi (SEA reg. 333, c. 9v.) Nel 1617 l'ordine di costruire fondamente in pietra viene esteso a tutti i possessori di "*luochi aperti o serrati con palificate confinanti con la laguna*"(SEA reg. 348,c. 68).

Il Magistrato alle Acque per tutto il Settecento sostenne la necessità di un'accurata e costante salvaguardia del territorio lagunare, attraverso la definizione della linea di conterminazione della laguna, che fu fissata dal Senato Veneto tra il 1791 e il 1792, e consistette nell'erezione di 99 cippi, originariamente in cotto, nell'Ottocento sostituiti con pietra d'Istria. Verso la fine del XVII secolo, la linea di conterminazione lagunare riguardante la gronda era definita, ma mancavano le linee lungo i litorali di Cavallino, S. Erasmo, Malamocco, Pellestrina e Chioggia, che continuavano a subire trasformazioni per bonifiche, interramenti, costruzione di sacche, in particolare lungo il versante interno.

Ulteriori e sostanziali modifiche vennero apportate dalla costruzione dei moli del porto di Malamocco prima e del porto di Lido verso fine Ottocento, che trasformarono il litorale di S. Erasmo a tutti gli effetti in isola interna alla laguna.

c. I Murazzi

"...una striscia di riva arginata, che separa dal mare la laguna a riserva delle bocche in essi aperte per il flusso e il riflusso delle acque d'esso mare, che la nutriscono", così Giulio Rompiasio⁸ (Venezia 1656 – 1737), avvocato fiscale del Magistrato alle Acque, descrisse i lidi, sottolineandone l'importanza come difese della laguna e della stessa città di Venezia dall'aggressione delle acque marine.



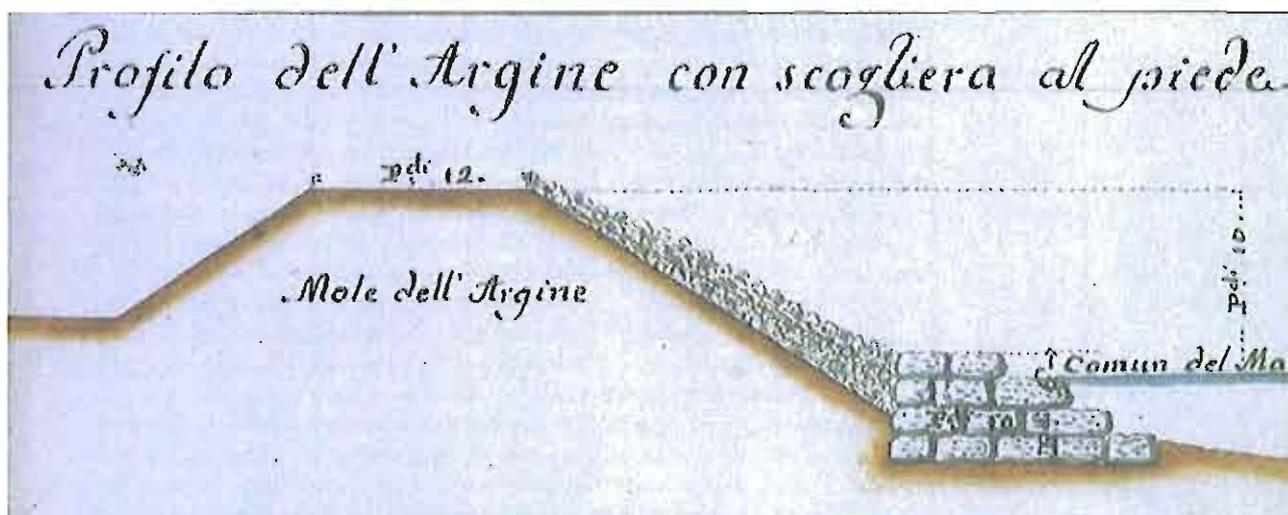
Iseppi Giovanni, Murazzo in pietra d'Istria e pozzolana, con l'argine in schiena costruito presso il litorale di Pellestrina, maggio 1787, ASV, SEA, Relazioni, b. 22, dis. 2

⁸ CANIATO G., a cura di, 1988.

Nei primi tempi del Dogato gli interventi in difesa dei lidi dall'assalto del mare furono rari, in quanto quest'ultimi erano naturalmente difesi da dossi di sabbia, più o meno lontani dalla costa, che fungevano da protezione della laguna. Ma quando le foci del Po e del Piave avanzarono verso il mare, depositando i materiali trasportati al largo, in una linea più avanzata rispetto al consueto, la morfologia dei litorali cambiò tanto che il mare, non trovando più ostacoli sufficienti, aumentò la sua opera di erosione costringendo i veneziani a porvi rimedio. D'altro lato fino a tutto il XVII secolo la magistratura della Repubblica fu impegnata a far deviare i fiumi dallo sfociare all'interno della laguna, per impedirne l'interramento ed evitare così, con l'andare del tempo, l'unione dei litorali alla terraferma.

Ma nel momento in cui la situazione idraulica a monte poteva dirsi sotto controllo, a seguito di tagli e diversioni del corso dei maggiori fiumi, l'attenzione si concentrò sulla necessità di preservare con opere di difesa la linea più avanzata dei litorali dalla tracimazione del mare.

Le tipologie di difesa si svilupparono nel tempo adeguandosi alla gravità degli eventi da fronteggiare: dapprima si depositò del "terreno cavato dalla laguna" argilloso e quindi impermeabile, sul quale spesso vennero piantate delle tamerici, a consolidamento della sua superficie; ma data la continua precarietà dell'opera nel giro di poco tempo si passò alla progettazione e realizzazione di barriere in legno e pietra, dell'aspetto di scogliere artificiali.



Lorgna, Progetto di argine da costruirsi con zoccolo in pozzolana, in sostituzione della precedente scogliera, gennaio 1782, ASV, SEA, relazioni, f. 77, dis. 8 (1 piede veneto misura circa 39 cm).

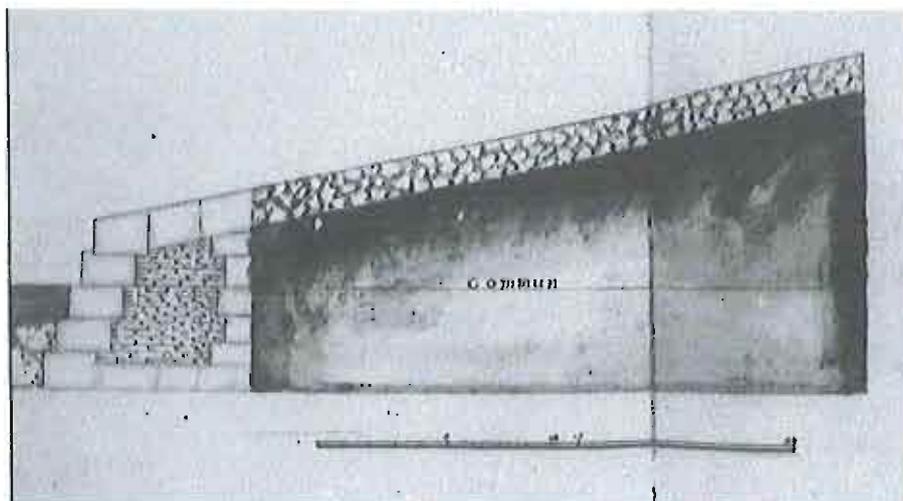
Questa soluzione, che portò ad una difesa più stabile e duratura dei lidi, aveva il problema di essere particolarmente onerosa sia per la continua manutenzione richiesta per la sostituzione del legno che circa ogni cinque anni marcendo necessitava di essere rinnovato, sia per il costo dello stesso legno per l'acquisizione del quale si disboscavano la maggior parte dei boschi della prima terraferma.

In un secondo momento, a queste prime difese stabili, furono aggiunti gli speroni, argini di legno e pietra perpendicolari alla linea di costa, funzionali come frangiflutti alla difesa delle spiagge e al loro ripascimento.

E' a partire dal 1600 che si hanno le prime rappresentazioni grafiche dei sistemi più antichi usati per difendere i litorali, mentre per le epoche precedenti si hanno in prevalenza documenti scritti; il compito di salvaguardia è affidato ai Savi ed Esecutori alle Acque.

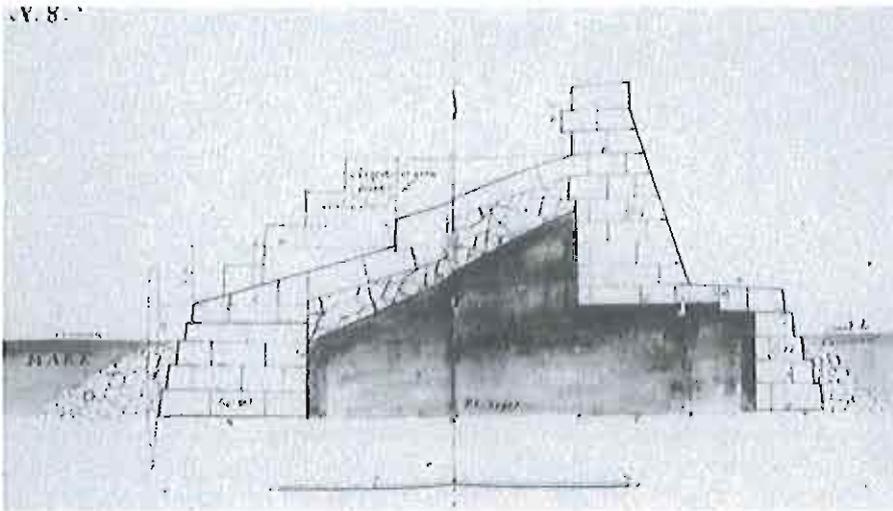
Verso la metà del XVIII secolo, le continue spese necessarie a sostituire le palificate in legno che col tempo marcivano, spinse all'utilizzo della sola pietra, che però nei momenti di bufera veniva comunque scardinata dai marosi⁹, soprattutto lungo le giunture in malta. La novità progettuale che Bernardo Zandrini introdusse fu appunto la progettazione di opere di difesa che elaboravano nel complesso molti dei progetti precedenti, introducendo però, primo a Venezia, l'utilizzo della "calce a pozzolana", sorta di malta idraulica, come legante dei massi di pietra.

Nel 1737, fu fatto erigere "un cassone di due pertiche di lunghezza e largo e alto in proporzione riempito di sasso e pozzolana" sul lido di Malamocco, presso il sito detto il Capitello, su una spiaggia assai "lacera e intaccata da varie sgrottature dell'argine", come esperimento (ASV proprio Zandrini, reg. 11, rel. 4, 1739 settembre).



Bernardino Zandrini. Tipo relativo alla struttura di un argine a difesa dei lidi (1743)

⁹ Solo tra 1600 e 1700 sono testimoniate sette grandi burrasche che produssero danni alla laguna, ai porti, oltre che ai litorali.



Bernardino Zendrini. Tipo relativo alla struttura di argine a difesa del lido di Caroman (1743)

Nel 1740 I Savi Escutori alle Acque constatarono una rotta presso il lido di Malamocco, vicino al sito del Capitello dove Zendrini aveva realizzato il suo progetto sperimentale, che invece aveva sopportato l'aggressione marina, e accordarono la costruzione di un altro tratto di muro con sasso e pozzolana. Complessivamente fu prescritta la costruzione di Murazzi lungo il litorale di Malamocco per una lunghezza di 30 pertiche che, il 30 maggio 1740 diventarono 36. (ASV, SEA Terminazioni, F 670, Term. 30 maggio 1740).

Intorno al 1770 le opere di difesa a mare risultano realizzate secondo diverse tecniche e tipologie che poi, di volta in volta, col rifacimento delle opere vecchie o danneggiate vengono sostituite definitivamente dai murazzi.

In una rappresentazione grafica del 1771 redatta dal perito Tommaso Scalfurotto, si nota come le opere di difesa a mare dei tre lidi di Malamocco, Pellestrina e Chioggia siano realizzate in due tipologie di protezione ben diverse tra loro. La prima è costituita da argini in terra con scarpata, sul lato laguna, una sommità arginale rivestita di vegetazione, mentre la scarpata a mare è protetta con opere di presidio; la seconda è una solida struttura costituita da murazzo in pietrame legato con malta di pozzolana con scarpata a gradoni degradante verso il mare rivestita con una solida mantellata in muratura di pietrame anch'essa legata con malta pozzolanica. Al piede della mantellata è realizzato uno zoccolo in muratura di pietrame imbavato ad una adeguata profondità sul fondale marino. Completa l'opera una scogliera in massi di grossa pezzatura collocata subito a ridosso dello zoccolo. Verso laguna, subito dopo la struttura in elevazione del Murazzi, viene realizzata una fondamenta in muratura di pietrame e malta pozzolanica a protezione della fondazione del murazzi da erosioni provocate dal moto ondoso delle acque lagunari.

Il 26 marzo 1778 un decreto del Senato ordinava che tutti e tre i litorali fossero protetti con *“l’opera reale”*, provvista nella prima fase di solo zoccolo in pietra.

Questa enorme e necessaria opera di difesa fu interrotta alla caduta della Repubblica, dal 1797 al 1825 quando, in seguito a burrasche disastrose, il Governo Veneto chiese all’Imperatore Austriaco di porre riparo almeno lì dove il danno era stato più ingente.

Con decreto del 30 dicembre 1826 fu destinata la somma di un milione di lire austriache, e altre somme straordinarie furono in seguito assegnate per porre rimedio al disfacimento e per portare a compimento quello che era stato sospeso dalla Repubblica Veneta.

Innanzitutto si cercò di porre riparo nei luoghi dove il danno era stato maggiore e che aumentava ad ogni nuova tempesta: cioè in quei luoghi lungo il litorale di Malamocco difesi ancora dagli antichi terrapieni che con le burrasche del 1825 vennero squarciati e profondamente danneggiati in più punti. Poi lungo le dighe costruite nel secolo precedente, che avevano solo lo zoccolo murato, anch’esse danneggiate dalle burrasche. In seguito, nel progettare nuove dighe, si pensò di darvi una forma che sostenesse con più forza l’impeto del mare: si mantenne l’altezza di 4,50 metri dei murazzi del secolo precedente, ma si aumentò la larghezza a 22,50 metri invece dei precedenti 13,50 metri. I lati di queste nuove opere risultarono quindi più inclinati, quello verso la laguna ad angolo semiretto, l’esterno quattro volte la sua altezza. Il terrapieno, costruito con terra cavata dalla laguna, ha la superficie che declina verso il mare rivestita di grossi massi regolari, connessi e cementati, al piede di questo declivio è posta una palafitta e una larga copertura di ciottoli. Queste nuove opere difensive furono costruite soprattutto lungo il litorale di Malamocco.

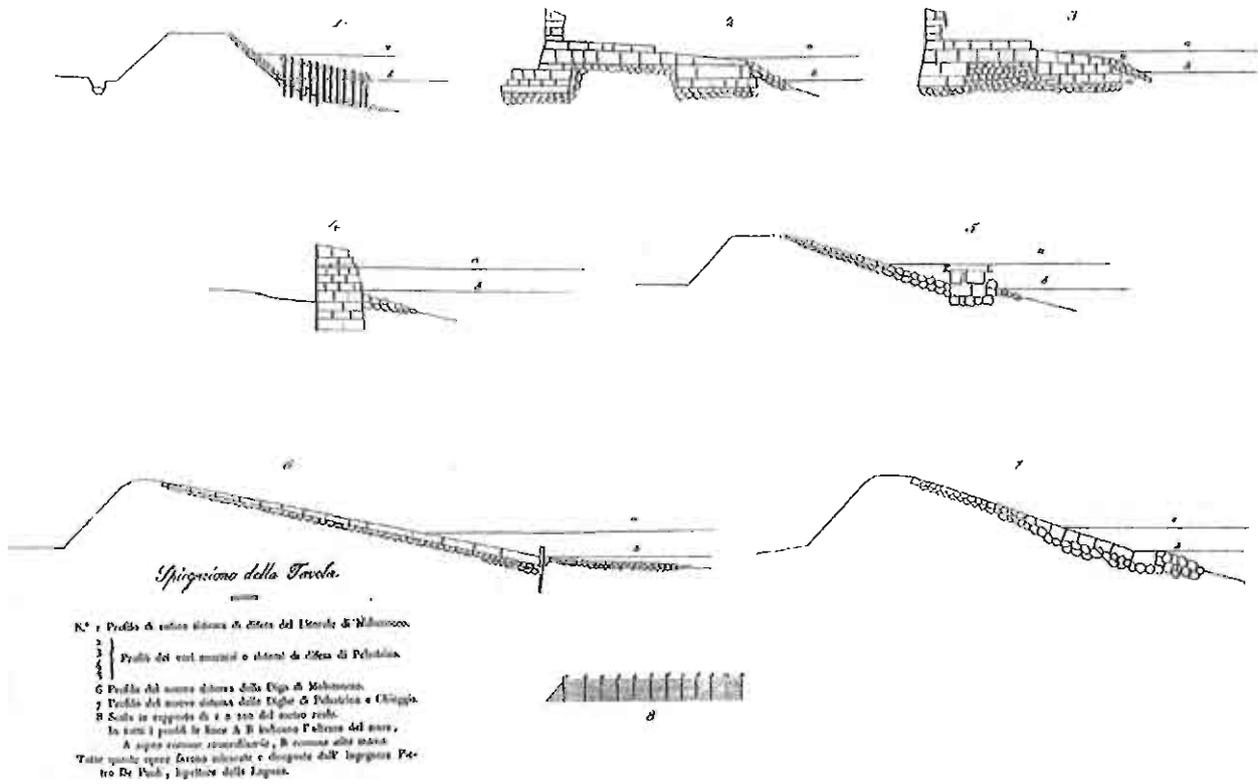
Il fondo del Genio Civile presenta, per il periodo compreso tra il 1829 e il 1893 numerose buste in cui sono conservati atti relativi a manutenzione dei litorali e dei murazzi nella zona di Malamocco¹⁰.

In alcuni casi gli interventi di manutenzione sono annuali e riguardano indistintamente i litorali di Malamocco, Pellestrina e Chioggia, in altri sono mirati a rotte causate da bufere eccezionali.

Comunque si tratta di interventi di restauro nei quali l’importanza è data dalla sostituzione dei materiali usurati, o dispersi in mare, senza indicazioni topografiche precise che ci permettano di risalire ad interventi specifici nell’area oggetto del nostro studio.

¹⁰ ASV, Genio Civile, buste 51, 55, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 80, 81, 91, 93, 96, 97, 100, 183, 494, 975

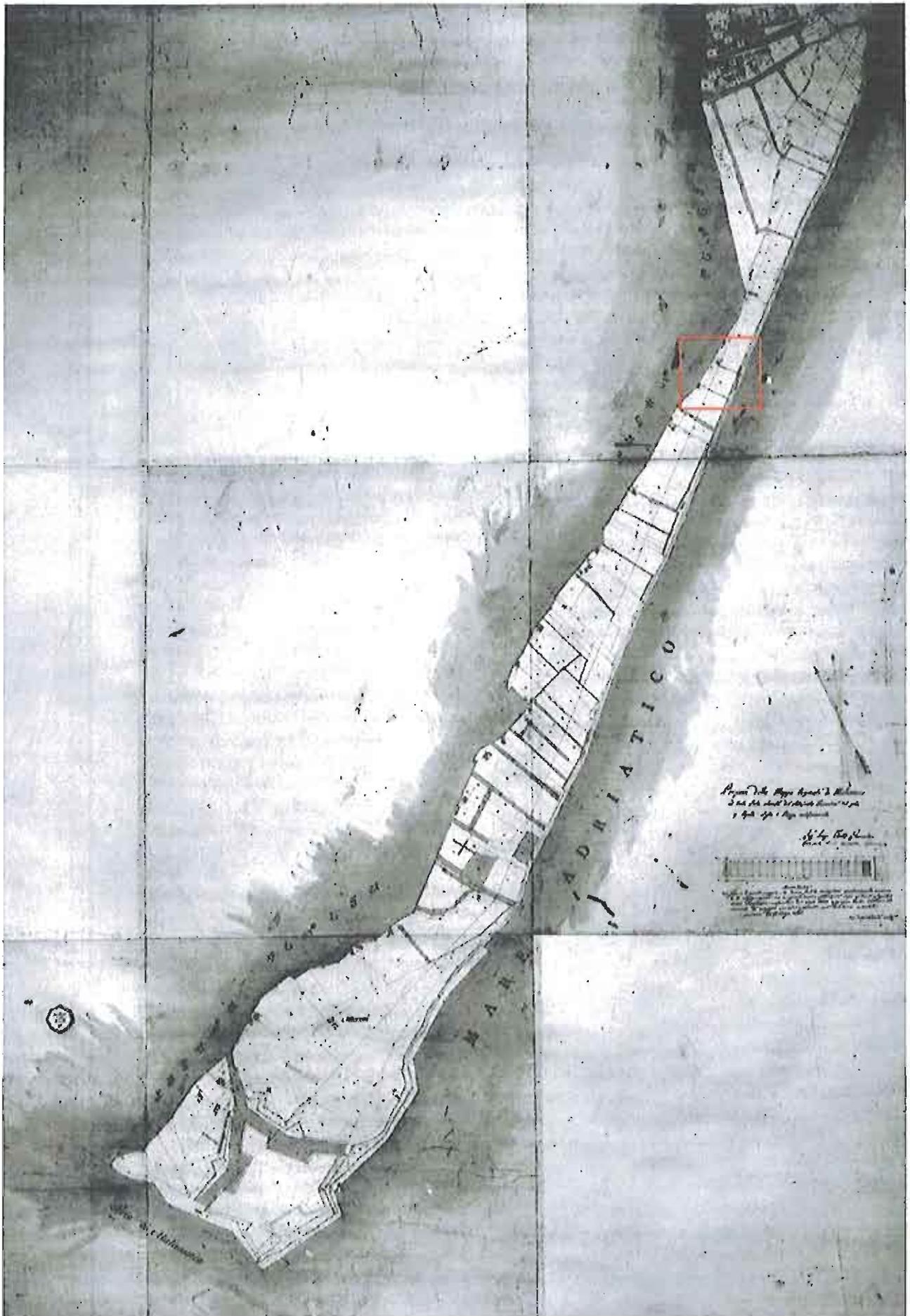
MURAZZI DELLA LAGUNA VENEZIANA



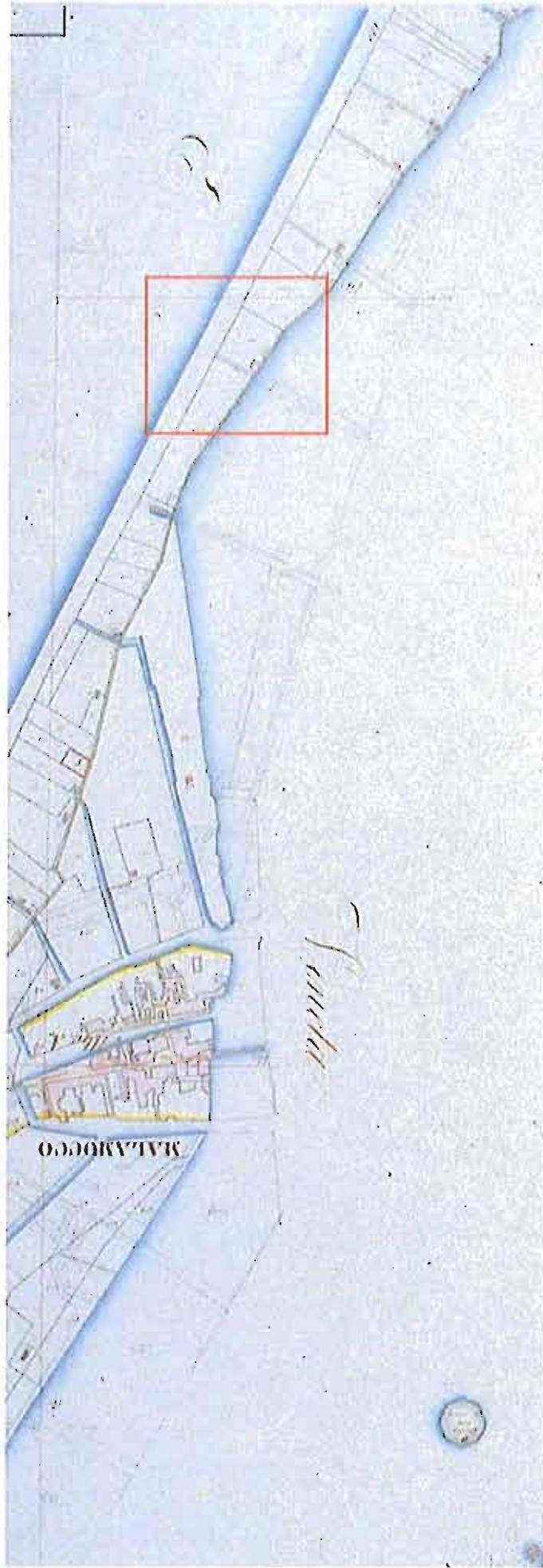
Defendente e Giuseppe Sacchi, Murazzi della laguna di Venezia, tavola sulle dighe marmoree, Milano 1830

Vari sistemi di difesa dei lidi dalle burrasche di mare:

1. profilo di antico sistema di difesa del Litorale di Malamocco
 2. profilo dei veri murazzi o sistemi di difesa di Pellestrina
 3. profilo dei veri murazzi o sistemi di difesa di Pellestrina
 4. profilo dei veri murazzi o sistemi di difesa di Pellestrina
 5. profilo dei veri murazzi o sistemi di difesa di Pellestrina
 6. profilo del nuovo sistema della diga di Malamocco
 7. Profilo del nuovo sistema delle dighe di Pellestrina e Chioggia
- A. sopra la comune straordinaria
 B. comune alta marea



TAV. 5: Catasto Napoleonico, mappa 10. Tratto del Lido dall'abitato di Malamocco fino alla località Alberoni e al porto di Malamocco. Evidenziata, all'interno del rettangolo, l'area oggetto di studio.



TAV. 6: Catasto Austriaco, mappa 10. Particolare dell'abitato di Malamocco e della fascia litoranea verso Alberoni. Evidenziata, all'interno del rettangolo, l'area oggetto di studio.

1335, 8 luglio

I Sapianti Padri provvidero a un nuovo disordine. Erasi ridotto ad uso di Vigne il Lido di Malamocco, il terreno smosso dalla coltura sdrucceoilava si dalla parte del mare, che dell'interna laguna. S'indeboliva quindi passo passo il lido, e s'interravano i canali di navigazione. Prescrissero dunque risolutamente, che tutti i possessori di dette vigne fossero tenuti a formare argini robusti e capaci d'impedire il funesto sdrucceolamento di quel lido marittimo (TENTORI della legislazione veneziana sulla preservazione della laguna. Dissertazione storico – filosofico – critica, Venezia 1792

Defendente Sacchi nella sua memoria *“Intorno alle dighe marmoree o murazzi ed alla laguna di Venezia,”* pubblicato a Milano nel 1830 così descrive la grande opera:

“Dopo tredici secoli di continua lotta dell'uomo colla natura a riparare e rinnovare queste labili difese di pali, di ciottoli e di terra ammassata, decretarono i Veneziani di opporre al mare argini tali, che siccome già innanzi al veneto leone caddero ne' secoli passati le forze de' nemici, s'infrangesse contro ad essi la possanza del formidato elemento. Quindi nel 1744, 17 aprile, posero nel litorale di Pellestrina il primo fondamento di quelle dighe marmoree denominate murazzi, che tanto inducono meraviglia a riguardarle, e dopo dieci anni di continuato lavoro, le consacrarono siccome propugnacolo della veneta libertà...”

“.. Si fecero fondamenta di ciottoli ben compressi e ordinati, che o poggiavano sull'arena, se consistente, o sur una stipata palafitta. Sopra questi ciottoli si elevarono immense mura o bastioni dello spessore di metri 13 e cm 50 e al più 14; e dell'altezza di metri 4 e cm 50 sopra la comune marea, e pelo alto del mare, interamente connessi di grandi ed alte lastre di marmo, cementate di terra pozzolana. Questi murazzi dal lato che guardano la laguna si levano dall'acque in linea verticale come il bastione di una fortezza; dal lato del mare invece si dividono a piani che presentano facce, quali verticali e quali orizzontali. Il primo piano che è al di sotto del livello del mare e pesca quasi sempre nell'acqua, è scompartito a due o tre gradinate eguali; seguono indi due grandi piani o direbbesi due immensi scaglioni larghi molti piedi, le cui linee orizzontali hanno qualche declivio al mare; finalmente l'ultimo e il più eminente, stretto come ciglione o cresta, torreggia e vi fa intorno corona, quasi continuati merli di una fortezza; però non è sì stretto che vi possono camminare senza pericolo due uomini appaiati... in alcuni brevi tratti ove la natura del litorale era di sussidio... elevarono unicamente un gran muro o bastione tutto eguale, tranne dal lato del mare meno verticale, sempre però di marmo e cementato di pozzolana. Alla radice de' murazzi per meglio difenderli, e a rompere il primo impeto del flutto, in alcuni luoghi aggiunsero una linea di ciottoli ammassati... che denominano scogliera.

d. Le fonti fiscali: i catasti napoleonico ed austriaco

Puntuali notizie sull'utilizzo del territorio ci vengono fornite dalle mappe catastali ottocentesche prodotte sotto i regni napoleonico e austriaco. La tavola 5, *Mappa n. 10 del Catasto Napoleonico, Comune di Malamocco, Dipartimento dell'Adriatico (1809)*, riproduce la parte di litorale che da sud di Malamocco arriva fino ad Alberoni e al Porto. L'abitato di Malamocco ha definitivamente perso il suo carattere insulare ed è completamente inserito nel litorale, il canale che scorre al centro dell'abitato non è ancora stato interrato, mentre l'accesso via terra avviene ancora da dietro. Il fronte dell'abitato verso laguna infatti è privo di strade. La linea di costa lagunare dal paese verso sud ha un improvviso restringimento e andamento obliquo, ma parallelo ad altri canali interni. Questa linea di costa lagunare nelle epoche successive accoglierà una strada, quella stessa lungo la quale oggi si trovano le ultime propaggini abitative del centro. L'area di nostro interesse si presenta sgombra, l'intero litorale al di fuori del centro urbano ha canali interni che dalla laguna si gettano in mare, ma questa griglia ha perso regolarità rispetto alle epoche precedenti. I canali interni si sono ridotti nel numero, le aree lacustri interne sono state imbonite, gli edifici colonici sono attestati sul fronte della laguna, in alcuni casi un po' all'interno rispetto alla linea di costa lagunare, lì dove questa è avanzata per la costituzione di sacche o di piccole bonifiche.

La trascrizione delle notizie appartenenti a ciascuna particella catastale non è stata in quest'occasione sistematica: la consultazione della mappa su microfilm, e la sua riproduzione da negativo di quest'ultimo, non ha permesso una puntuale individuazione alla scrivente delle aree oggetto del nostro studio. Per questo motivo si è scelto di trascrivere dal Sommarione Napoleonico che funge di corredo alla mappa riprodotta in tavola 5 i numeri che descrivono le particelle per un raggio abbastanza ampio da comprendere una buona sezione del territorio in questione.

La tavola 6 riproduce la mappa 10 del Catasto Austriaco *Mappa del Comune Censuario di Malamocco con Alberoni, Lido e Poveglia*. Del 1837, rettificata nel 1841.

Interessanti sono le note introduttive che precedono l'apparato descrittivo: è adottata la pertica metrica di mille metri quadrati, e la misura locale è il campo di Padova che corrisponde a 3.8626 pertiche metriche. I terreni, sono stati valutati secondo lo stato di coltivazione in cui erano il 27 maggio 1828, per questo non sono state aggiunte le migliorie cronologicamente successive. A quest'epoca la maggior parte dei fabbricati è di muro coperto di tegole, o parte in legno coperti di canna, e queste differenze si sono tenute conto nella stima.

La mappa 10 del catasto austriaco, riproduce con cura e nei dettagli il territorio a sud di Malamocco. La cittadina è divisa dal canale centrale, è ormai inserita nel litorale con il

completamento delle sacche a nord e a sud, manca la strada lungo il litorale lagunare, e il paese si raggiunge via terra solo da dietro. La linea di costa lagunare a sud del paese si attesta lungo una linea che oggi identifichiamo con via Doge Beato.

L'area a sud dell'abitato mantiene una divisione attraverso la canalizzazione interna parallela che dalla laguna va verso il mare, e la linea delle case coloniche si attesta sul fronte lagunare, di poco arretrate rispetto a quelle delle epoche precedenti.

La trascrizione delle diverse particelle catastali ha interessato, come per il catasto precedente, un'area più vasta di quella definita dell'intervento. Questo ha permesso di avere maggiori e più varie informazioni rispetto ai proprietari, ma soprattutto al tipo di utilizzo del territorio.

Registro 10 -Sommarione di Malamocco Isola di Poveglia e S. Andrea (1809)

I numeri progressivi di numerazione delle particelle vanno da Alberoni a Malamocco cioè da sud verso nord.

N. della mappa	possessori	Denominazione dei pezzi di terra	Qualità	Superficie
136	Bornini Luigi q. Mattia d. Caracaffa		Casa di propria abitazione	0.4
137	Albrisi Vincenzo		Sito di casa diroccato	0.5
138			Casa d'affitto	0.7
139	Zen Elena vedova Quercini	campiello	Casa d'affitto	0.6
140	Prebenda parrocchiale di Malamocco	campiello	Casa d'affitto	0.6
141	Groggia Domenica vedova Maisatti	campiello	Casa d'affitto	0.3
142	Balloni vedova	campiello	Casa d'affitto	0.3
142	Pizzo Angelo	campiello	Casa d'affitto	
143	Convolato Antonio q. Antonio e consorte	campiello	Casa d'affitto	0.3
144	Barbarico Agostino	campiello	Casa d'affitto	0.3
145	Balbo Marco	campiello	Casa d'affitto	0.3
145	Barbarico Agostino	campiello	Stanza sup.	
146	Groggia Carlo e fratelli		Sterile	
147	Magistrato d'acque e strade	ripa		0.23
148	Chiesa parrocchiale di Malamocco		Zerbo	0.17
149	Spiera Francesco		Casa d'affitto	0.14
150	Suddetto			
151	Groggia Giovanni			
152	Cappellania di S. Maria Elisabetta del Lido			

Registro 10 – Sommarione di Malamocco con Alberoni, Lido e Poveglia.

n. di mappa	n. della ditta	Iniziali possessore	qualità	classe	Superficie Pertiche metriche	Rendita censuaria ¹¹
128	153	P=19	ortaglia	seconda	8.90	
129	100	I= 1	ortaglia	terza	1.92	
130	132	L=10	ortaglia	terza	1.46	
131	150	P=17	ortaglia	terza	4.38	
132	171	S=7	ortaglia	terza	7.90	
133	171	S=7	luogo terreno colonico		0.03	2.20 barrato 1.98
134	63	E=6	sabbia nuda		0.29	
135	32	B=21	ortaglia	quarta	8.56	
136	158	C=9	ortaglia	terza	14.32	
137	258	C=9	casa colonica		0.12	8.40 barrato 7.56
138	203	L=12	casa che si estende anche sopra parte del n. 284		0.04	21.60
139	21	B=7	ortaglia	quinta	3.10	
140	134	P= 1	due luoghi terreni sopra i quali si estendono i nn. 771 - 308.		0.11	11.20 barrato 10.08
141	21		ortaglia	quarta	1.24	
142	62	P=12	casa che si estende anche sopra i numeri 144 316		0.02	19.20 barrato 17.28
143	141	B=2	ortaglia	terza	6.85	
144	23	B=11	luogo terreno sopra del quale si estende il n. 142		0.01	2.40 barrato 2.16
145	59	B=22	ortaglia	terza	4.15	
146	63	E=6	sabbia nuda		0.11	
147	23	B=9	luogo terreno sopra del quale si estende il n. 317 sub. 1		0.02	4.32 barrato 4.80
148	8	B=7	casa		0.08	28.80 barrato 25.92
149	59	B=22	ortaglia	quarta	9.60	
150	63	E=6	sabbia nuda		0.17	
151	156	B=15	stagno salso da pesca	seconda	0.21	

¹¹ La maggior parte delle cifre di rendita censuaria riportate nel Sommarione aveva delle correzioni in rosso che sono state ugualmente trascritte, intendendo con barrato che la cifra originaria è stata corretta con la cifra successiva.

Terminal petrolifero al largo dei lidi veneziani

152	156	B=15	ortaglia	seconda	3.28	
153	166	S=1	ortaglia	seconda	2.10	
154	28	S=1	ortaglia	seconda	2.38	
155	6	C=5	ortaglia	seconda	3.85	
156	63	E=6	sabbia nuda		0.14	
157	136	P=4	stagno salso da pesca	seconda	0.38	
158	136	P=4	vigna	seconda	6.20	
159	147	P=13	casa		0.13	43.20 barrato 38.88
160	136	P=4	luogo terreno colonico		0.05	2.20 barrato 1.98
161	136	P=4	ortaglia	seconda	1.04	
162	69	E=9	ortaglia a fanghi	terza	29.00	
163	69	E=9	ortaglia a fanghi	terza	24.22	
164	127	C=2	ortaglia	seconda	4.04	
165	80	F=9	ortaglia	terza	0.31	
166	71	F=3	casa		0.02	12.00 barrato 10.80
167	57		casa con bottega sopra parte della quale si estende il n. 801			62.540 barrato 42.96
168	71	F=5	ortaglia	seconda	9.10	
169	154		ortaglia	seconda	2.63	
170	9	G=12	ortaglia	seconda	2.50	
171	63	E=6	sabbia nuda		0.12	
172	8	A=6	ortaglia	seconda	4.25	
173	64		ortaglia	terza	0.86	
174	8	A=6	casa colonica		0.06	4.50 barrato 4.05
175	8	A=6	ortaglia	seconda	7.45	
176	69	E=9	vigna	prima	3.75	
177	69	E=9	ortaglia a fanghi	terza	7.75	
178	69	E=9	luogo terreno colonico		0.04	2.20 barrato 1.98
179	58	V=2	casa colonica		0.04	4.40 barrato 4.32
180	71	F=4	ortaglia	seconda	4.20	

e. Gli interventi ottocenteschi: Il Genio Civile

Il fondo del Genio Civile raccoglie tutti gli atti prodotti da e per conto del Reale Ufficio Provinciale delle Pubbliche Costruzioni in Venezia nel periodo compreso tra il 1829 e il 1893.

Ciascun intervento o gruppo di interventi, raccolti per aree geografiche, viene definito attraverso tutta una serie di documenti, quali la gara d'appalto, la nomina dell'Impresa, la definizione dell'intervento e il conseguente costo, la presentazione di progetti, di spese, le lettere di verifica, le lettere di collaudo. Grazie all'analisi di questa abbondante e frammentaria documentazione, è possibile così ricostruire cronologicamente le varie tappe che hanno portato all'esecuzione e al completamento del lavoro.

Le buste raccolgono una documentazione che può sommariamente essere divisa in due categorie: gli interventi d'emergenza, conseguenti a eventi naturali, come le bufere di mare, che hanno danneggiato le opere preesistenti, ed in particolare in questa categoria le continue e puntuali manutenzioni ai Murazzi; e i progetti, pensati nell'ambito della salvaguardia, del mantenimento o del miglioramento della situazione preesistente e che possono essere stati realizzati o essere rimasti in forma di progetto. Quest'ultima categoria fornisce ai fini di una ricostruzione territoriale una migliore qualità di dati, in quanto spesso i tipi grafici di corredo al progetto riportano anche puntuali indicazioni topografiche.

Li dove gli interventi sono di ripristino di una situazione danneggiata è assai difficile risalire, se non a grandi linee alle località interessate, in quanto spesso la documentazione rimastaci è di tipo descrittivo.

Nello spoglio di questa documentazione è risultato interessante un progetto di escavo di una canaletta frontale alla sacca di Malamocco, sia per l'accurata elaborazione del tipo grafico, che per l'argomento trattato, quello delle sacche. Il progetto di escavo, confinante al territorio indagato, definisce quest'ultimo come "*Spazio di sacca di proprietà della ditta Nicolò Antonini*". (TAV. 7).

Nate all'origine come luoghi dove depositare i materiali di risulta dall'escavo di canali lagunari, le sacche, insenature più o meno naturali riempite da materiali di riporto, hanno nei secoli sostanzialmente trasformato l'isola del Lido, permettendo l'acquisizione di nuove terre da destinare all'agricoltura o a nuovi quartieri residenziali. La costa dell'isola infatti, nel versante verso laguna era particolarmente frastagliata, come testimonia la carta del 1551 riprodotta in tavola 1, ma i continui imbonimenti, la costruzione di fondamente in pietra, e soprattutto la costituzione di sacche ne modificarono l'aspetto, rettificandola.

Il tipo prodotto in tavola 7 ci presenta, con dovizia di particolari un progetto di escavo di una canaletta, davanti alla sacca di Malamocco, la sacca sud.

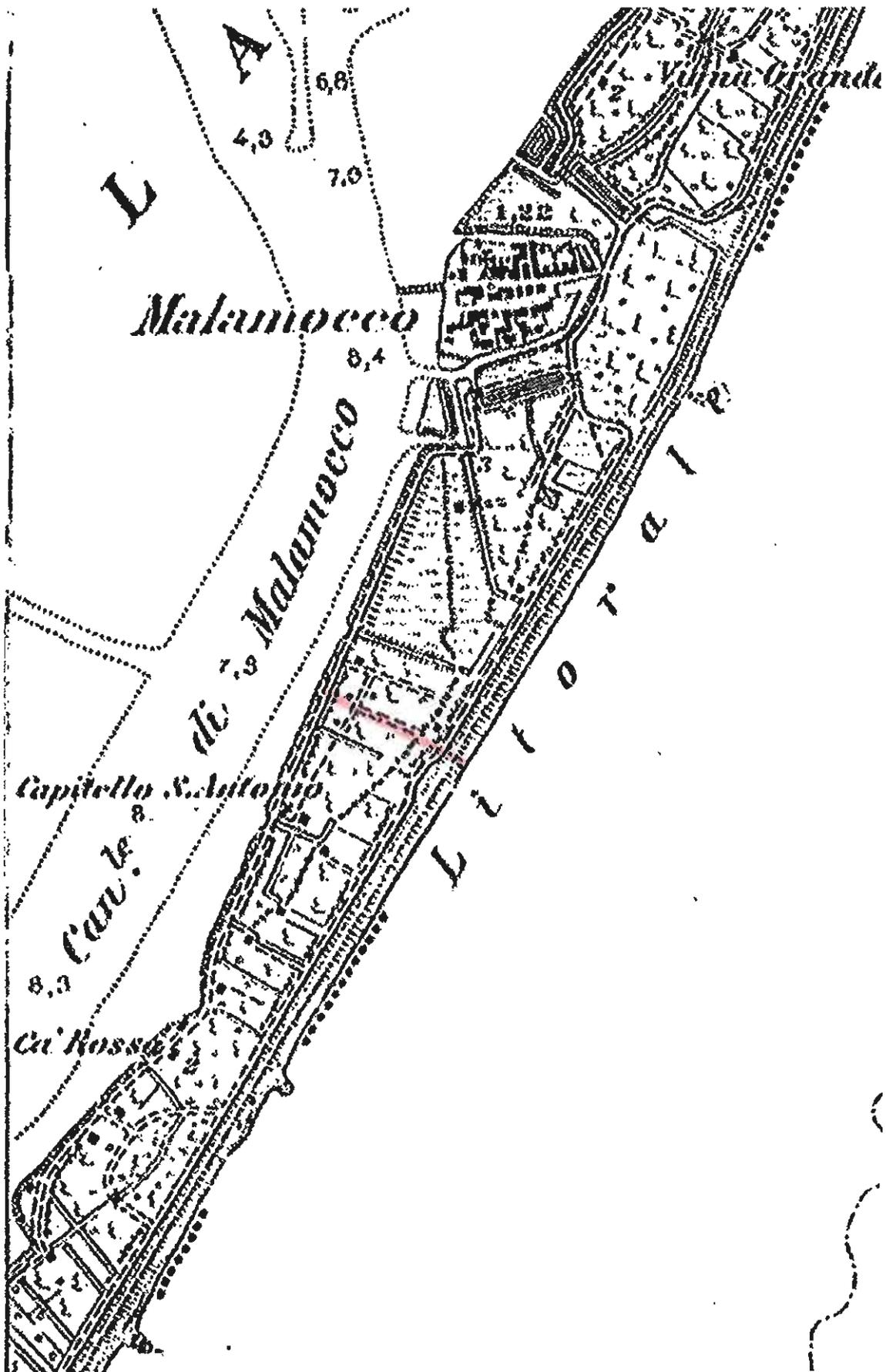


Fig 4 IGM Foglio 51 II S.E. Malamocco, 1887. Particolare del litorale a sud dell'abitato di Malamocco. In rosso l'area interessata dall'intervento.

Di seguito si riporta una parziale trascrizione della busta contenente gli atti per il Progetto di escavo della canaletta, davanti alla sacca di Malamocco, di cui alla Pezza I, Venezia 24 aprile 1867, si accompagna con la descrizione del tipo riprodotto in tavola 7.

Genio Civile (1829 – 1893) b. 467 fascicolo 176

ANNO 1867. R. UFFICIO PROVINCIALE DELLE PUBBLICHE COSTRUZIONI IN VENEZIA - ESCAVO DELLA CANALETTA FRONTALE ALLA SACCA DI MALAMOCCO

Elenco atti

n. 7457, Venezia 9 novembre 1867

Pagamento all'Impresa Giovanni Busetto detto Fisola in causa lavoro di riapertura della sacca di Malamocco, mediante scavo delle canalette d'accesso, segnalamento delle medesime e impianto Casello di Sorveglianza.

n. 25269, Venezia 12 luglio 1867

Protocollo Verbale della visita di riscontro per Collaudo "al lavoro di escavo mediante badiloni sopra zattere dei tre bracci di Cavana e Canaletta di accesso alla Sacca di Malamocco riattivata a deposito della materia ridondante dall'approfondimento ed allargamento del Gran Canale di Militare e Commerciale Navigazione, nei tronchi di Poveglia e Malamocco..."

Dalla Pezza II si apprende che "tanto i tre bracci di Cavana, che la Canaletta furono ridotti alla profondità descritta di m. 2 sotto il Comune marino, riferita all'Idrometro in Poveglia, colle scarpe inclinate il 2 - 1 e colla larghezza in cunetta di mt. 4 e mediamente mt. 8 alle imboccature dei tre bracci di cavana".

"La materia risultante et togliere le irregolarità della fronte causata dallo scoscendimento della terra, parte della materia venne d'ordine dell'Ingegnere Direttore disposta ad allineare le rientranze esistenti al lembo della Sacca, il resto vedesi depositato al di là della Strada Militare al limite dei mt. 4 prescritti. Ciascuno dei bracci delle tre cavane è all'imboccatura demarcato con due pali fitti disposti ad indicarne l'accesso. Le teste dei medesimi sono convenientemente rotondate e spalmate di pece"

Pezza I: Venezia 24 aprile 1867

"Tipo Planimetrico a corredo della consegna effettuata dall'Imprenditore Giovanni Busetto detto Fisola per l'escavo della canaletta frontale di accesso alla sacca di Malamocco da riattivarsi a deposito della materia che si ottiene dai canali di Malamocco e Poveglia".

Descrizione del tipo:

da sinistra a destra avendo in basso la laguna e in alto il mare è rappresentata: la parte terminale delle case di Malamocco, due rami di canale, uno che definisce l'abitato, l'altro ampio che si dirige trasversalmente in mare. All'incrocio di questi due canali vi sono due fortificazioni militari. Verso il mare corre la "Strada aperta", verso laguna corre la strada militare che dalla fortificazione verso laguna si dirige verso Alberoni.

Dopo le fortificazioni vi sono delle proprietà private che confinano con il margine della Sacca, quindi verso laguna la sacca, con delimitato lo spazio da ricolmare.

Sempre verso destra vi è un edificio rettangolare, non altrimenti definito quindi un canale che dalla laguna si immette al mare, altri spazi di sacca di proprietà della ditta Nicolò Antonini, e un altro canale che con andamento uguale al precedente di interrompe poco prima della strada aperta verso il mare. Quest'ultima zona è quella che interessa la presente ricerca.

Davanti al margine della sacca di Malamocco lungo il tratto di strada militare che dalla fortificazione si dirige verso il primo canale vi è definito in rosso l'intervento di escavo della canaletta, con tre bracci perpendicolari di unione al Canale principale.

Pezza II Venezia 24 aprile 1867

"Sezioni attraverso la canaletta frontale alla sacca di Malamocco e suoi bracci di unione al

Canale Principale per il calcolo della materia da scavarsi allo scopo di dare accesso a quello spazio che deve essere riattivato a deposito delle materie che si ottengono dai canali di Malamocco e Poveglia". L'escavo dev'essere approfondito a met. 2. – sotto il Comune Marino e la sezione normale avrà le scarpe inclinate 2. – per 1. – colla canaletta larga met. 4. – e le imboccature dei tre bracci la larghezza di met. 8. –

I scandagli procedono di due in due metri, riferiti all'Idrometro in Poveglia da levante a ponente sulla canaletta e da tramontana a mezzodì sui suoi bracci. La scala di delineazione è di 1/100 per 2. – metri.

Pezza III:

Minuta di calcolo e dettaglio di spesa.

Allegato II

"Scavo della canaletta di fronte alla sacca di Malamocco allo scopo di approfittare di quel vecchio spazio di R. Spettanza per deposito delle materie ridondanti dagli scavi che si effettuano a mezzo dei curaporti a Vapore n. IV ed I in Canali di Malamocco ed in quello di Poveglia".

Descrizione del lavoro: "escavo tanto della Canaletta frontale alla Sacca, come dei relativi tre bracci di accesso a quella, marcati con linee rosse nel tipo (alleg.to I) sarà effettuata a mezzo di badilioni sopra zattere ed in seguito a scandagli da rinnovarsi all'atto della consegna. Il detto scavo sarà portato alla profondità costante di mt. 2 sotto la comune alta mareu segnata all'Idrometro di Poveglia."

"...la materia risultante da quel escavo verrà depositata nel R. spazio di Sacca in parola, al di là dell'insistente Strada Militare (che dovrà essere sempre rispettata) e precisamente sulla linea che verrà indicata all'atto pratico dall'Ingegnere Direttore".

Al R. I° Vigilante di Laguna Signor Luigi Turolla

"come a sua conoscenza la sacca di Malamocco di cui ora si sta scavando la Cavana, per poi completarla nel suo tombamento qualora sia portata alla solita altezza di met. 2.50 sopra comune, sarà di lunga durata, e quindi di necessità che sia provveduta di uno dei soliti caselli lignei, per ricovero dei vigilanti, specialmente ora che la stagione richiede qualche riparo per il cocente sole e per i forti temporali che possono sorgere da un punto all'altro, tanto più che essendo molto lontano non avvi alcun luogo ove poter ricoverarsi..."

Si sposta quindi un casello dalla sacca Rocchetta a quella di Malamocco, ma questo ha bisogno di riparazione generale.

n. 1584 Venezia 20 marzo 1867

"La proposta di elevare fino a mt. 2.50 gli spazi di vecchia sacca a Malamocco e Poveglia, si trova bene opportuna dal lato economico, perché malgrado il carruolamento che si rende necessario riesca comparativamente minore il costo di quella materia per la maggior percorrenza acqua col trasportar quella materia nella Sacca Sessola. Vi ha per l'altro più notevole vantaggio che con l'elevare quanto sia possibile le sacche, si rende tanto minore il bisogno di formarne altre nuove, a detrimento della laguna, di che devesi tener gran conto."

n. 12 Malamocco 6 luglio 1867

Circondario Idraulico Stradale: Escavo della nuova cavana della Sacca di Malamocco

Conclusioni

L'area che sarà interessata dallo scavo per la posa di condutture sotterranee e dalla costruzione di una stazione di partenza della galleria tubiera, funzionali alla costituzione di un terminal petrolifero al largo dei lidi veneziani, si presenta periferica rispetto all'attuale abitato di Malamocco.

E' sufficientemente a sud del centro del paese da non essere stata toccata da modifiche sostanziali dovute all'allargamento moderno e attuale dell'abitato, mantenendo nei secoli una destinazione agricola, di orto o vigna. La linea di costa lagunare, originariamente frastagliata e irregolare, ancora evidente nella cartografia cinquecentesca, lentamente, con interventi antropici continui e costanti lasciò il posto ad una costa più regolare, leggermente avanzata rispetto alle epoche antiche.

Le opere di costituzione di sacche, che a partire dal 1600 trasformarono l'aspetto dell'isola di Lido, funzionali al deposito di fanghi provenienti da scavi lagunari, e che permisero l'acquisizione di nuove terre coltivabili ed edificabili, modificarono solo marginalmente la linea di costa dell'area in oggetto, aumentandone la profondità, ma sempre in maniera ridotta rispetto a luoghi, come quello adiacente della sacca sud di Malamocco, che permise all'abitato, originariamente insulare, di essere inglobato nel litorale.

All'allargamento e mantenimento del cordone litoraneo si aggiunse la costruzione di fondamenti in pietra sul litorale lagunare e l'opera dei Murazzi sul fronte marino che stabilizzarono definitivamente la larghezza della terra emersa. Fu questa infatti l'area in cui lo Zendrini, nel 1737 sperimentò il suo progetto di "murazzi a pozzolana" facendo costruire una breve tratta di muratura, nel sito del Capitello, presso Malamocco. Sotto il Governo Austriaco si aggiunsero poi, a completamento dell'opera iniziata il secolo precedente, i più ampi murazzi ottocenteschi.

Nessuna notizia archivistica ci permette di collocare puntualmente edifici o altre strutture antiche nella fascia di terra qui considerata, anche se i catasti storici ci testimoniano la presenza di resti di case coloniche, tradizionalmente edificate sul fronte lagunare, e probabilmente oggi riscontrabili in una posizione più interna rispetto alle attuali fondamente.

Il dato più rilevante sembra essere quello archeologico: la localizzazione, all'interno della palude di Malamocco, del porto romano di Metamauco, città che fu definitivamente abbandonata secondo i documenti nel XII secolo, e in particolare dei suoi edifici portuali, alle foci del fiume *Meduacus*, fatta da Ernesto Canal nei pressi dell'Ottagono Abbandonato e in tutta l'area a sud ovest dello stesso, per un'estensione assai considerevole.

Questi ritrovamenti permettono di ipotizzare che l'area di attraversamento del terminal petrolifero, sul fronte lagunare, potrà venire a contatto con resti marginali della stazione archeologica sopra descritta.

Bibliografia

- BOSIO L. 1967 I problemi portuali della frangia lagunare veneta nell'antichità – Studi miscellanei di Archeologia delle Veneziae, I, Padova, p.77
- BOSIO L., 1987 Il territorio: la viabilità e il paesaggio agrario, in: AA.VV. Il Veneto nell'età romana, I, pp. 87 – 97
- BOSIO L., ROSADA G., 1980 Le presenze insediative nell'arco dell'alto Adriatico dall'epoca romana alla nascita di Venezia, in Da Aquileia a Venezia. Una mediazione tra l'Europa e l'Oriente dal II secolo a.C., al IV secolo d.C., Milano 1980, pp. 509 – 567
- CANIATO 1991 La storia e i documenti in: I cento cippi di conterminazione lagunare, Venezia, pp. 11 – 49
- CANIATO G., a cura di 1988 Giulio Rompiasio, *“Metodo in pratica di sommario o sia compilazione delle leggi, terminazioni et ordini appartenenti agl'illustrissimi et eccellentissimi Collegio e Magistrato alle Acque”*, Venezia 1733, riedizione critica, Venezia
- CANAL E., 1998 Testimonianze archeologiche nella Laguna di Venezia – L'età antica, Venezia, pp. 45 - 71
- CANAL E., 1999 Situazione della laguna a ridosso dei lidi tra Malamocco e Pellestrina, in: Murazzi, le muraglie della paura, Venezia pp. 71 – 89
- DE BIASI M., 1999 Le difese a mare in: Murazzi, le muraglie della paura, Venezia pp. 95 – 114
- DORIGO W., 1983 Venezia Origini, Milano
- FAVERO V., 1999 I pericoli per la struttura dei lidi in età storica in: Murazzi, le muraglie della paura, Venezia pp. 47 – 67
- FAVERO V. a cura di, 1988 Morfologia storica della laguna di Venezia, Venezia
- GRILLO S., 1989. Venezia. Le difese a mare. Profilo architettonico delle opere di difesa idraulica nei litorali di Venezia, Venezia
- LANFRANCHI L., ZILLE G.G., 1958 Il territorio del ducato veneziano dall'VII al XII secolo, in storia di Venezia, vol. II, Venezia, pp. 24 – 25
- PECORAI G. a cura di Lido “800”, in Lido di oggi, Lido di allora, giugno 2000, n. 16 pp. 7 -33
- PECORAI G. a cura di Lido “800”, in Lido di oggi, Lido di allora, giugno 2001, n. 17 p. 11
- SPADA N., 1953 Contributi allo studio del bacino lagunare di Malamocco: notizie storiche, in Archivio Veneto, s. V, LII – LIII, 1953, p. 1ss
- STEFINLONGO G.B., a cura di 1995 *“Cenni cronologici delle principali vicende cui andarono soggetti i fiumi del Veneto negli ultimi loro tronchi conterminanti la laguna, destinati a servire da guida alla carta idrografica – storica della diversione dei fiumi nella Laguna Veneta, e delle principali opere marittime”* Relazione redatta dall'ingegner Pietro Marcon 1878, riedizione critica, Venezia
- TIEPOLO M.F., a cura di 1983 Laguna, lidi, fiumi. Cinque secoli di gestione delle acque, Venezia

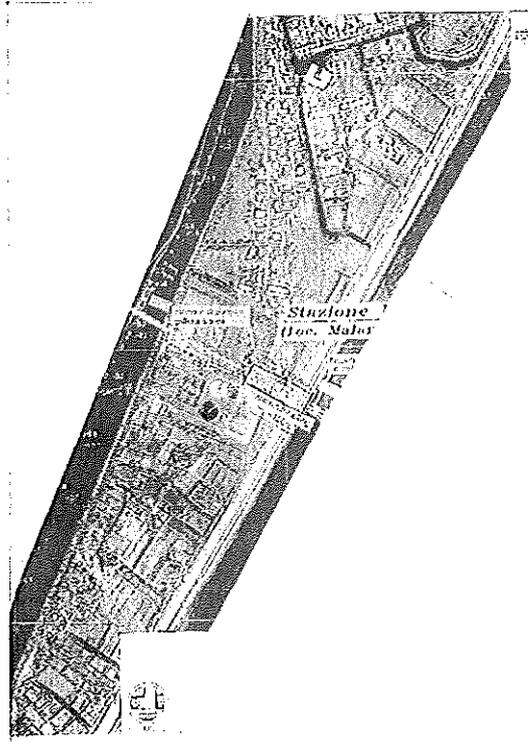
TERMINAL PLURIMODALE OFF-SHORE al largo della Costa Veneta DIGA FORANEA E TERMINAL PETROLIFERO PROGETTO PRELIMINARE		
Verifica preventiva dell'interesse archeologico		
Settembre 2011	C4-REL-003	Rev.0

**ALLEGATO 2 INDAGINE STRUMENTALE (AREA DI MALAMOCCO, A CURA DI
S. VERONESE)**

Città di Venezia

Studio B.13.1/VI. Studio di impatto ambientale del terminal oofshore destinato a consentire l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia

Indagine magnetica a terra e georadar



Committente : CONSORZIO VENEZIA NUOVA

Agosto 2004

**Studio ARCHAEOSURVEY
Gall.B.Bernardino da Feltre 8
Tel. fax 0425 29133**

**Dr. Geol Sandro Veronese
45100 ROVIGO
e-mail sanvero@tin.it**

Studio B.13.1/VI. Studio di impatto ambientale del terminal offshore destinato a consentire l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna di Venezia.

1. INTRODUZIONE

Su richiesta e per conto del Consorzio Venezia Nuova lo Scrivente ha realizzato una indagine geofisica in località Malamocco nell'isola di Lido.

L'indagine geofisica, che ha comportato la esecuzione misure magnetiche e radar aveva la finalità di verificare la presenza di strutture archeologiche.

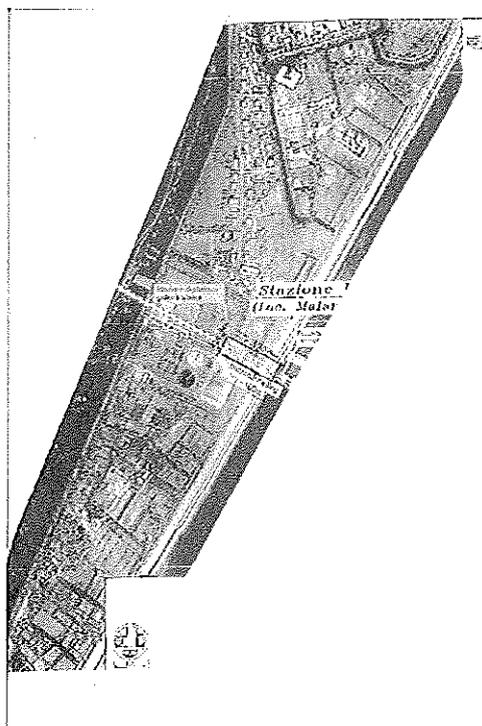


Fig. 1 (area in studio)

2. PROSPEZIONE MAGNETICA

2.1 CENNI TEORICI

Il metodo magnetico, che comporta la misura della intensità del campo magnetico terrestre (c.m.t.) risulta essere il più usato tra i metodi geofisici. Il rilevamento magnetico ha come obiettivo l'individuazione dei cambiamenti del c.m.t., tali variazioni o anomalie magnetiche rivelano, il più delle volte, la presenza nel sottosuolo di strutture archeologiche. Occorre comunque precisare che anomalie magnetiche possono essere generate anche da cause naturali, quali ad esempio variazioni nel contenuto di ossidi di ferro presenti nel terreno.

Naturalmente anche oggetti "moderni" come pezzi di ferro, tubazioni, condutture, originano delle anomalie che possono essere scambiate con quelle prodotte da strutture archeologiche; la loro discriminazione non è sempre facile o possibile.

I meccanismi responsabili della comparsa delle anomalie sono da ricercarsi nell'azione di riscaldamento operata dal fuoco su manufatti in argilla (magnetizzazione termorimane) e nella presenza di un differente comportamento magnetico della struttura rispetto al terreno (magnetizzazione indotta).

Grazie alla magnetizzazione termorimane si è in grado di individuare strutture quali fornaci, forni, focolari, e naturalmente tutto quanto è costituito da mattoni; ma anche strade se sono realizzate con lastre di materiale lapideo di origine magmatica, come nel caso della trachite o del basalto

La diversa suscettività magnetica del terriccio che riempie talune strutture, quali fossati, pozzetti preistorici, pavimenti di capanne, semplici sepolture in terra, è responsabile della comparsa delle anomalie magnetiche che ne permettono l'individuazione.

Precisato che esistono diversi strumenti in grado di misurare l'intensità del c.m.t., con una precisione il più delle volte superiore di gran lunga a quella necessaria in ambito archeologico, si rammenta che la pratica realizzazione di una indagine comporta la misura del c.m.t. secondo profili o all'interno di una maglia di forma regolare suddivisa in quadrati di area unitaria. Generalmente un passo di campionamento di un metro è sufficiente a definire le caratteristiche magnetiche dell'area con precisione, solamente in presenza di strutture di dimensioni estremamente contenute è necessario aumentare la densità delle misure.

Infine i risultati sono generalmente rappresentati in forma grafica col tradizionale sistema delle curve di livello o con quello denominato "dot density plot" o con altri simili; la scelta dipende dal tipo di risultato conseguito, vale a dire dai valori della grandezza misurata.

2.2 METODOLOGIA

L'indagine magnetica è stata realizzata usando un magnetometro a protoni Geometrics G 856 in configurazione gradiometro. Sul campo è stata eseguita ad ogni stazione di misura la registrazione di due valori dell'intensità del campo magnetico con altrettanti sensori disposti a due differenti altezze dal piano campagna ; un apposito programma (MAGMAG 2000) ha elaborato i dati fornendo per ogni stazione di misura il valore del gradiente verticale del c.m.

Il rilevamento ha comportato l'esecuzione di misure con passo di campionamento di 0,5 m secondo profili distanti 0,5m ; in altre parole la densità delle misure è risultata di 4 ogni metro quadro.

L'area effettivamente investigata è visibile in figura 2

Ai fini diagnostici lo Scrivente ritiene che il gradiente verticale del c.m. sia la grandezza più attendibile dal momento che elimina dalle misure l'effetto della variazione diurna del campo magnetico ed esalta le anomalie locali, minimizzando quelle ad andamento regionale di nessun interesse ai fini della ricerca archeologica ed eliminando seppur parzialmente il "rumore di fondo" dovuto alla antropizzazione dell'area investigata.

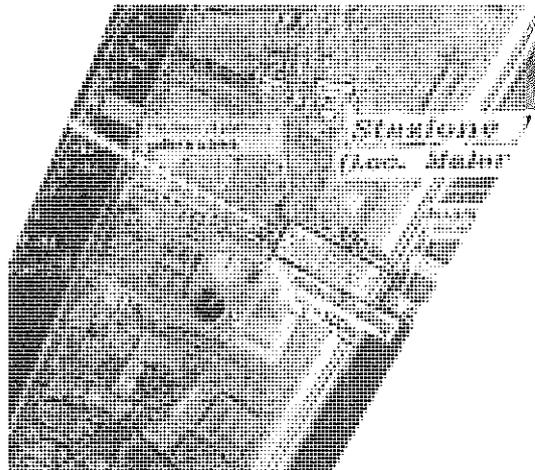
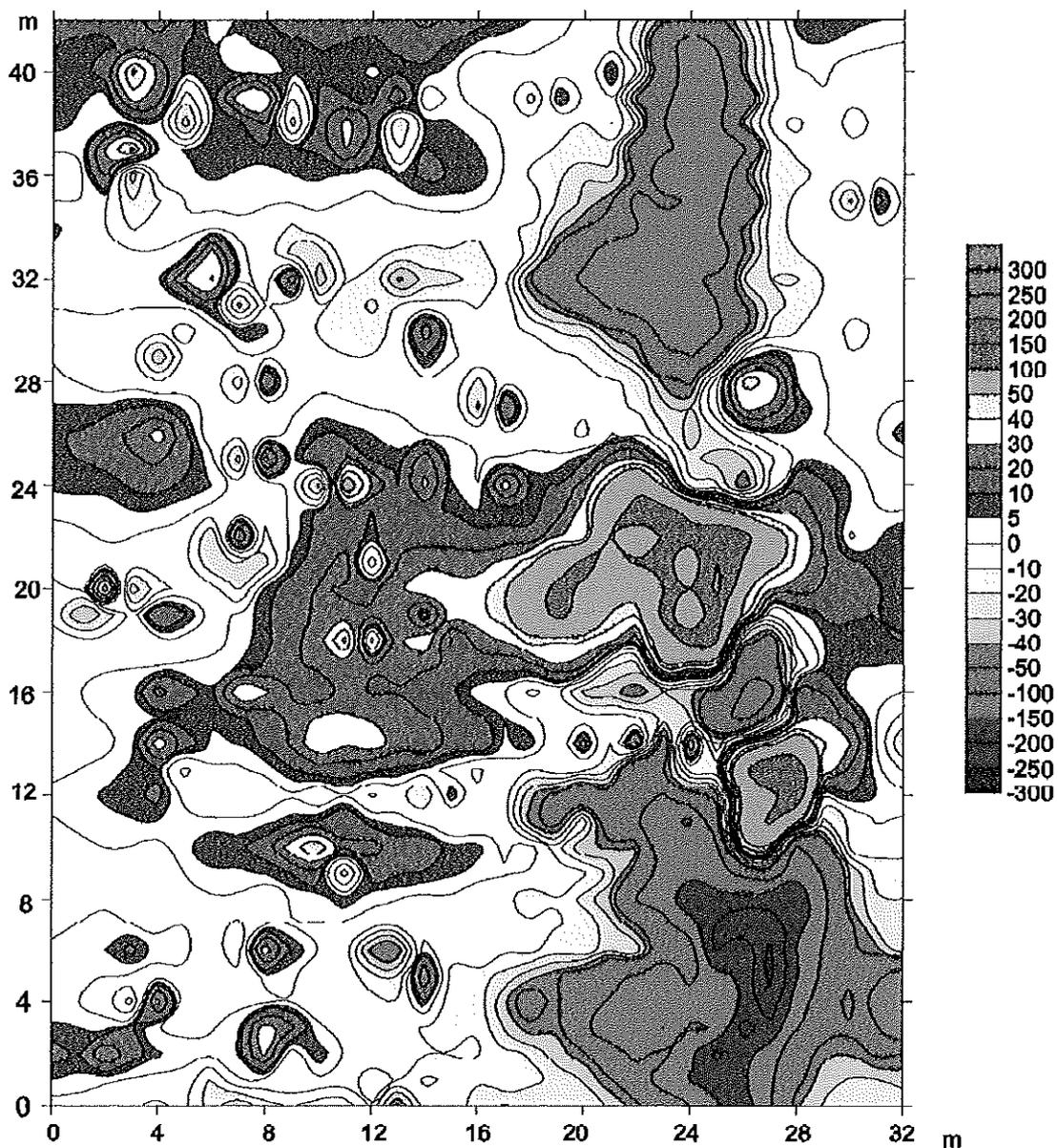


Fig. 2

2.3 RISULTATI

Come già si è accennato la antropizzazione di gran parte dell'area ha costretto l'indagine magnetica all'interno di una superficie limitata ed anche qui le misure hanno risentito della presenza di ferro sotto forma di reti metalliche, filometallico, paletti ed altro ancora. D'altra parte a giustificazione dell'impiego del magnetometro, va ricordato che anche il georadar in queste aree non avrebbe fornito risultati migliori dal momento che troppi ostacoli l'impedivano il corretto trascinamento dell'antenna. Sfortunatamente problemi come questi si incontrano sempre più spesso dato la crescente urbanizzazione. Venendo ai risultati riportati nella mappa del gradiente verticale di figura 3, si precisa che le intense anomalie presenti sono generate da oggetti metallici. Non si riconoscono infine anomalie ascrivibili a possibili strutture archeologiche sepolte.



Mappa del gradiente verticale

3. II METODO GEORADAR

Un metodo particolarmente efficace, rapido e non invasivo per ottenere informazioni sul sottosuolo e su quanto in esso contenuto è rappresentato dalla metodologia georadar, nota internazionalmente col nome di Ground Penetrating Radar (G.P.R).

Questo tipo di prospezione geofisica permette di ricavare una descrizione continua del sottosuolo a differenza della metodologia elettrica e magnetica dove le informazioni hanno solitamente una natura discreta. Inoltre essendo assolutamente non invasiva può essere impiegata nelle più svariate condizioni ambientali: nelle piazze ed all'interno di edifici.

Il sistema geofisico in questione si avvale per l'esplorazione del sottosuolo di onde elettromagnetiche di frequenza compresa tra alcune decine di Mhz e qualche Ghz, inviate nel terreno per mezzo di una antenna trasmittente; un'altra antenna (ricevente) raccoglie i segnali riflessi da oggetti presenti nel sottosuolo, quali ad esempio resti di fondazioni, tubazioni, cavi, condotti, e le riflessioni generate alla superficie di separazione tra mezzi a differente comportamento elettromagnetico.

Precisato che nelle applicazioni come quella in esame, la funzione trasmittente e ricevente è assicurata dalla stessa antenna, i segnali dopo una adeguata amplificazione ed elaborazione sono immagazzinati nella memoria del computer che con l'uso di un apposito programma, controlla tutta la fase di acquisizione dei dati. Inoltre è possibile già in sul campo stampare direttamente su un supporto cartaceo, il che rende possibile (quando necessario) già in campagna una prima analisi dei risultati. Dal punto di vista operativo l'indagine georadar comporta il trascinarsi manuale dell'antenna lungo prefissati profili, ottenendo in questo modo una rappresentazione della sezione verticale del sottosuolo (radargramma) relativa al profilo lungo il quale è stato trainato il trasduttore. L'impiego di particolari "dedicati" programmi permette di ottenere, attraverso la elaborazione delle sezioni verticali, delle sezioni nel piano x,y. In altre parole è possibile vedere l'andamento areale delle eventuali anomalie radar in funzione della profondità. Il tipo di risultato ottenibile o in altre parole la qualità delle informazioni, dipende da fattori sperimentali e naturali.

Tra i primi occorre sottolineare il ruolo estremamente importante giocato dal tipo di strumentazione usato; infatti non tutti i radar in commercio presentano le stesse caratteristiche ed inoltre differiscono per quanto concerne il modo di restituire i dati e per le funzionalità operative. Ed ancora, le caratteristiche della antenna si rivelano determinanti nella prospezione georadar. Di estrema importanza è il valore della frequenza centrale da cui dipendono la profondità di investigazione e il grado di risoluzione. Pure importante è la configurazione con cui sono utilizzati i trasduttori. Le antenne possono infatti operare in due differenti modalità e cioè: in "bistatico" e in "monostatico" La prima configurazione che richiede l'impiego di due antenne rispettivamente trasmittente e ricevente è utilizzata soprattutto in ambito geologico dove sono impiegate antenne con frequenza centrale di 120 e 40 MHz od inferiori. La seconda configurazione dove un unico trasduttore funge da antenna trasmittente e ricevente, è generalmente impiegata nella ricerca con finalità archeologiche dove sono utilizzate antenne con frequenza centrale variabile tra 120 e 500 MHz., nonché nella ricerca di strutture (sottoservizi) a profondità di qualche metro. Nella esplorazione di strutture murarie finalizzata per esempio alla individuazione di piccole cavità, vengono invece impiegate antenne con frequenza compresa tra 900 Mhz e 2 Ghz .

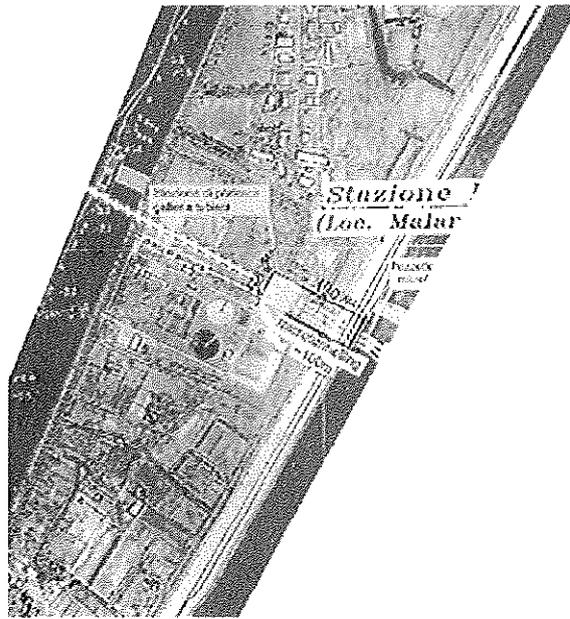
Tra i fattori naturali un ruolo estremamente importante è giocato dalla natura geologica del suolo e dell'immediato sottosuolo. Costante dielettrica del terreno e conduttività elettrica intervengono la prima nella determinazione della velocità di propagazione dell'onda elettromagnetica, la seconda nella determinazione della profondità effettivamente investigabile. Non è questa la sede per una dettagliata disamina delle modalità di propagazione delle onde elettromagnetiche nei mezzi parzialmente conduttori quali possono essere considerati i terreni; sarà sufficiente sottolineare come la velocità del segnale elettromagnetico diminuisca passando dall'aria, dove viaggia praticamente alla velocità della luce, al sottosuolo. Quando l'onda si propaga nel terreno la sua velocità è controllata dalla costante dielettrica, e maggiore è questa minore è la velocità. Per quanto concerne la profondità investigabile, questa dipende da quanto rapidamente si degrada l'onda stessa, o più esattamente dall'assorbimento di energia da parte del terreno. Per inciso nei terreni argillosi ed umidi la profondità effettivamente investigabile è limitata ad un metro o poco più in relazione alla frequenza dell'antenna. In definitiva la profondità di investigazione, vale a dire la massima profondità da cui può giungere un eco (riflessione) generato da una struttura, distinguibile dal rumore di fondo, dipende principalmente dalla conduttività elettrica del terreno nel quale la struttura è sepolta e secondariamente dalla frequenza centrale del segnale emesso dall'antenna .

4. RISULTATI

In questa indagine è stato impiegato un radar ad impulsi prodotto dalla Geophysical Survey Systems Inc.(G.S.S.I.), precisamente il Subsurface Interface Radar in sigla SIR- 3 con acquisizione digitale dei dati ed è stata utilizzata una antenna con frequenza centrale pari 300 Mhz cui corrisponde in aria una lunghezza d'onda di 1 m. Naturalmente quando l'onda si propaga nel sottosuolo, la sua lunghezza diminuisce per effetto della diminuzione della velocità di propagazione del segnale elettromagnetico in mezzi con costante dielettrica relativa superiore ad 1.

La scelta dell'antenna da 300 MHz rappresenta un accettabile compromesso tra due ugualmente importanti esigenze che non possono però compiutamente essere soddisfatte da uno stesso valore della frequenza. Da una parte c'è generalmente la necessità di spingere quanto più possibile in profondità l'investigazione impiegando antenne a bassa frequenza, meno soggette di quelle ad alta frequenza al processo di attenuazione che limita lo spessore di suolo investigabile. Dall'altra parte l'esigenza di "vedere" oggetti di contenute dimensioni trasversali suggerisce l'uso di antenne ad alta frequenza caratterizzate da un più elevato potere risolutore, ma meno penetranti. Ciò premesso, si sottolinea ancora una volta come a parità di frequenza sia la natura geologica del sottosuolo, non di rado estremamente complessa e variabile da punto a punto, a determinare l'attenuazione del segnale e quindi la reale profondità di investigazione, la quale risulta massima nei suoli sabbiosi specie se secchi e minore in quelli argillosi umidi.

L'indagine è stata realizzata con la tecnica usuale del profiling continuo lungo profili. Le registrazioni sono state eseguite per lo più con un valore del fondo scala di 50/60 nanosecondi. Si rammenta che 1 nanosecondo (nsec) corrisponde ad un miliardesimo di secondo. Con questa scelta del fondo scala, ipotizzando una velocità di propagazione del segnale elettromagnetico di 10 cm/nsec è possibile raggiungere una profondità di 2,5 m. A



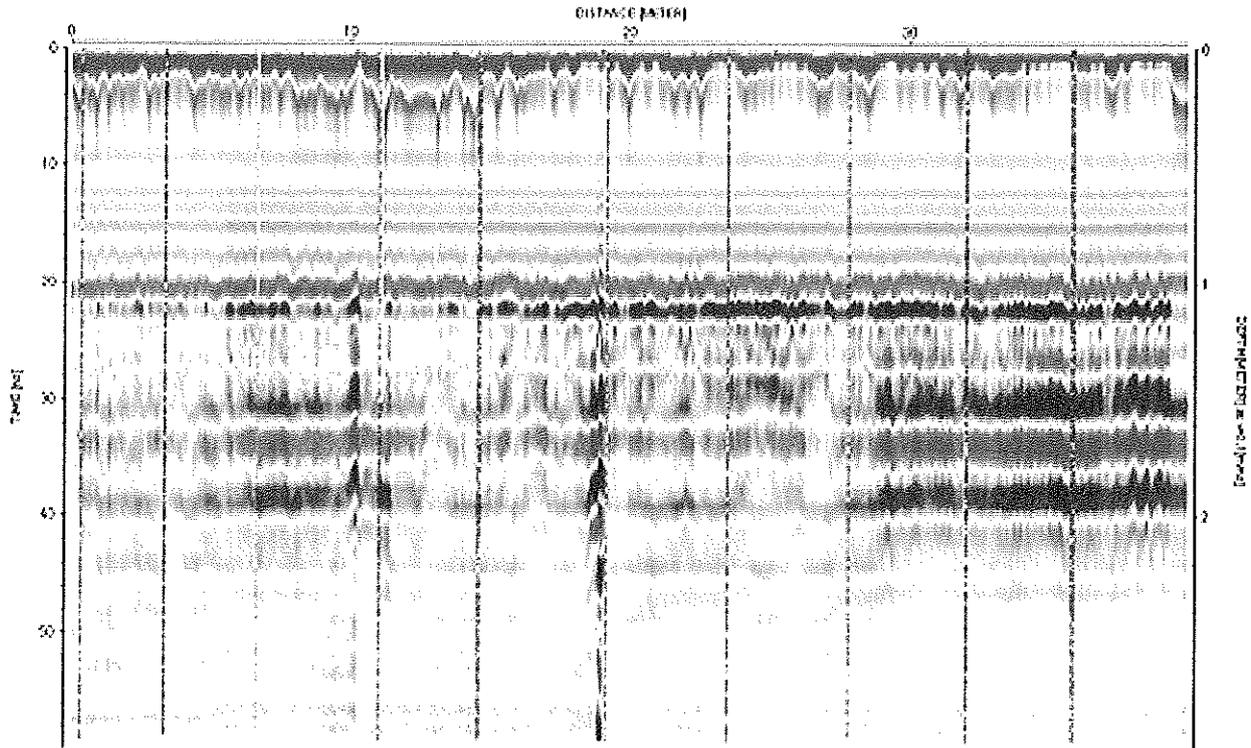
In figura 4 è indicata l'area oggetto dell'indagine georadar.

Va detto che nell'area non è stato sempre possibile realizzare profili secondo una maglia regolare, ma di volta in volta si è dovuto utilizzare lo spazio effettivamente disponibile. Naturalmente questo ha avuto come conseguenza una campionatura non omogenea.

Per una comprensione delle registrazioni radar, si rammenta che sull'asse verticale di un radargramma sono rappresentati i tempi di andata e ritorno del segnale elettromagnetico espressi in nsec, mentre sull'asse orizzontale sono riportate le distanze percorse dall'antenna in metri. Un nanosecondo equivale ad un miliardesimo di secondo; in questo breve lasso di tempo il segnale elettromagnetico percorre una distanza compresa tra 30 cm in aria e qualche cm nel suolo. La velocità di propagazione dipende dalla costante dielettrica il cui valore aumenta col contenuto in acqua del terreno.

Tabella 1 - Valori approssimativi di conducibilità e permittività elettrica di alcuni materiali [da ANNAN e COSWAY, 1992; DANIELS et al., 1988; DAVIS e ANNAN, 1989]
Values of conductivity and dielectric constant of some materials [after ANNAN & COSWAY, 1992; DANIELS et al., 1988; DAVIS & ANNAN, 1989].

Materiali	Conducibilità (S/m)	Permittività Relativa
Aria	0	1
Acqua pura	$10^{-1} \sim 3 \times 10^{-2}$	81
Acqua di mare	4	81
Sabbia secca	$10^{-7} \sim 10^{-3}$	4 ~ 6
Sabbia satura con acqua	$10^{-4} \sim 10^{-2}$	30
Suolo sabbioso secco	1.4×10^{-4}	2.6
Suolo sabbioso bagnato	6.9×10^{-3}	25
Suolo limoso secco	1.4×10^{-1}	3-4
Suolo limoso bagnato	2.1×10^{-2}	19
Suolo argilloso secco	2.7×10^{-4}	3-5
Suolo argilloso bagnato	5.0×10^{-2}	15
Argilla satura con acqua	$10^{-1} \sim 1$	8 ~ 12



Nel radargramma qui sopra riportato, rappresentativo dei risultati conseguiti, si nota essenzialmente una forte attenuazione del segnale, la presenza di un eco generato da un oggetto metallico, mentre nessun eco riferibile a strutture sepolte è riconoscibile. Questa registrazione si riferisce ad un profilo lungo 40 m, realizzato con una finestra temporale di 60 nsec. Ipotizzando una velocità del segnale elettromagnetico pari a 0,1 m/nsec, si dovrebbero vedere, se presenti, strutture entro una profondità di 3 m. In realtà tenendo in considerazione la forte attenuazione del segnale, si può ragionevolmente indicare in circa 2 m lo spessore effettivamente investigato. E tutto questo naturalmente nella ipotesi ragionevole, ma sempre di ipotesi trattasi, che la velocità di propagazione sia pari a 10 cm/nsec. Qualora la velocità fosse minore di quella ipotizzata, lo spessore investigato si ridurrebbe ulteriormente.

5. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Nell'area in esame sono state realizzate una indagine magnetica ed una georadar. La scelta tra le due metodiche è stata fatta tenendo in considerazione volta per volta le condizioni in cui si doveva operare. Per quanto riguarda la metodologia magnetica si rammenta che è stato utilizzato un magnetometro a protoni Geometrics in configurazione gradiometro e che le misure sono state eseguite con un passo di campionamento di 0,5m. I risultati non indicano la presenza di strutture archeologiche sepolte.

Nel caso dell'indagine georadar è stata impiegato un radar SIR 3 equipaggiato con una antenna da 300 Mhz; sui motivi di questa scelta è stato scritto nel paragrafo dedicato ai risultati. I dati, infine, sono stati acquisiti in maniera digitale con l'impiego di un personal computer portatile ed elaborati con un apposito programma (REFLEX versione 2.5.9). Mentre si rimanda per una attenta disamina dei risultati al paragrafo ad essi dedicato, sarà qui sufficiente sottolineare come nei radargrammi non sono stati individuati echi ascrivibili a strutture archeologiche.

Rovigo Agosto 2004

Dr. Geol. Sandro Veronese
