

ALDINO BONDESAN (*) & MIRCO MENEGHEL (*)
con contributi di ALESSANDRO FONTANA, PAOLA FURLANETTO, CHIARA LEVORATO,
SARA MAGRI & SANDRA PRIMON

LA LAGUNA DI VENEZIA: GUIDA ALL'ESCURSIONE

ABSTRACT: BONDESAN A. & MENEGHEL M., *The lagoon of Venice: guide of the fieldtrip*. (IT ISSN 1724-4757, 2005).

The lagoon of Venice is located on the eastern side of the Po plain. It is about 55 km long and 13 km wide. The delta systems of Po, Adige and Brenta rivers limit the lagoon to the south, whilst Sile and Piave rivers to the north. The lagoon is closed by two barrier islands: Lido and Pellestrina. Inside the lagoon several typical forms of this peculiar environment can be seen: isles, channels, salt marshes, tidal flats, fluvial deltas and also man made forms as landfills (casse di colmata). In the fieldtrip the basin behind the Pellestrina barrier island is visited. Here Brenta has been the dominating river sweeping this territory with a lot of branches as can be shown by geological and geomorphological evidences along with archaeological and historical data. In the island of Pellestrina the coastal defences built up by Venetians are found. Here few years ago a huge renourishment has been made to enlarge the beach. Inside the lagoon a morphological interesting element are the landfills of Porto Marghera, which altered the normal flood of the tides but in one case (3rd industrial zone) became oasis of natural interest.

KEY WORDS: Venice Lagoon, Pellestrina, Brenta river.

RIASSUNTO: BONDESAN A. & MENEGHEL M., *La laguna di Venezia: guida all'escursione*. (IT ISSN 1724-4757, 2005).

La laguna di Venezia orla a est la pianura padano-veneta per una lunghezza di 55 km circa. È limitata a sud dagli apparati deltizi del Po, dell'Adige e del Brenta, a nord da quelli del Piave e del Sile. Verso mare è limitata dalle isole barriera del Lido e di Pellestrina. All'interno della laguna si osservano forme caratteristiche quali isole lagunari, canali, barene, velme, delta endolagunari cui si aggiungono forme artificiali quali le casse di colmata. Nell'escursione viene presentato il bacino retrostante il lido di Pellestrina, interessato dall'attività del Brenta, che nel corso dei secoli ha subito varie deviazioni documentate da evidenze geologiche e geomorfologiche e da dati archeologici e storici. Nell'isola di Pellestrina sono interessanti le difese, costruite dai veneziani e alle quali recentemente è stato affiancato un imponente intervento di ripascimento dell'arenile.

(*) Dipartimento di Geografia, Università di Padova, via del Santo 26 - 35123 Padova.

Un sentito ringraziamento al dr. Andrea Vitturi e alla dr.ssa Valentina Bassan del Servizio Geologico della Provincia di Venezia per il materiale documentario fornito ai partecipanti all'escursione.

Altro elemento morfologico interessante della laguna sono le casse di colmata di Porto Marghera, che hanno alterato i processi di ricambio d'acqua nel bacino lagunare, ma che in un caso (3^a zona industriale) sono diventate importanti aree naturalistiche.

TERMINI CHIAVE: Laguna di Venezia, Pellestrina, Fiume Brenta.

INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La laguna di Venezia fa parte della fascia di ambienti anfibi che, da Ravenna a Monfalcone, frangia la pianura padana e quella veneto-friulana. Questi ambienti sono caratterizzati da una elevata dinamicità dei processi costieri che vi operano creando fragili equilibri tra terra e mare, equilibri sui quali spesso un ruolo importante è quello svolto dall'uomo.

La laguna di Venezia si presenta come un bacino arcuato, allungato da sud-ovest a nord-est su una lunghezza di circa 55 km, mentre la larghezza è di circa 13 km. Verso terra, la laguna è delimitata dalla conterminazione lagunare, un confine amministrativo piuttosto che geografico, determinato dagli interventi e dagli interessi della Serenissima, aggiornato dal Magistrato alle Acque alla fine degli anni Novanta. Ai lati la laguna è chiusa da sistemi di foci fluviali; a sud si protende verso il mare il grande apparato deltizio del Po e tra questo e la laguna trovano sbocco e apportano sedimenti sia l'Adige che il Brenta (che riceve anche le acque del Bacchiglione). A nord chiudono la laguna il Sile e il Piave, quest'ultimo con dossi fluviali e apparati deltizi ben individuati. Ancora in tempi storici, il Brenta e il Sile hanno versato le proprie acque all'interno della laguna.

Sul lato a mare la laguna è delimitata a nord-est dalla freccia litoranea del Cavallino, cordone che si protende verso ovest-sud-ovest a partire dagli apparati di foce del Piave. Verso sud-ovest seguono le due isole barriera del Lido e di Pellestrina. Più a sud la laguna è divisa dal mare

dall'ala sinistra del delta del Brenta. Tre bocche di porto consentono l'accesso dal mare alla laguna; attraverso queste avviene l'ingresso e la fuoriuscita dell'acqua al variare della marea. All'interno della laguna si distinguono perciò tre bacini, separati da linee spartiacque, ognuno dei quali presenta una rete di canali lagunari a sviluppo dendritico che fa capo alla propria bocca di porto. Il bacino più esteso è quello della bocca di Lido, che comprende il 50% circa della superficie lagunare, quello di Malamocco interessa il 30% circa della laguna e quello di Chioggia il 20%. In corrispondenza delle bocche di porto, anche a seguito della costruzione dei moli foranei, il flusso e il riflusso delle maree creano forti correnti che hanno scavato profonde depressioni, che arrivano a 50 m di profondità a Malamocco, a 38 m a Chioggia e a 30 m al Lido.

All'interno della laguna si trovano sia forme relitte e variamente elaborate, ereditate da altri ambienti, che forme tipiche dell'ambiente lagunare. Tra le prime, di ambiente continentale, sono i dossi fluviali, che ora in parte o del tutto sommersi si presentano come forme positive all'interno della laguna. Tratti della pianura costiera invasi dalle acque costituiscono parte del fondo lagunare, là dove è mancato un successivo apporto di sedimenti. Origine costiera hanno invece alcune forme ora inglobate all'interno della laguna; esempio tipico l'isola di S. Erasmo, un tratto di litorale chiuso all'interno della laguna per la successiva formazione, in posizione più avanzata verso il mare, del litorale del Cavallino e dell'isola del Lido.

Più diffuse all'interno della laguna sono le forme tipicamente lagunari, alcune delle quali hanno nomi locali che sono stati talvolta proposti come termini scientifici.

Le *barene* sono piane situate pochi decimetri al di sopra del livello del mare, ospitano una vegetazione alofila che concorre alla loro conservazione, corrispondono (anche se non sempre perfettamente) alle forme definite all'estero con i termini di *salt marsh*, *haute slikke* o *schorre*. Piane limose a quota più bassa, situate appena sotto il livello del mare, sono le *velme*, che emergono in occasione delle basse maree; prive di vegetazione, sono indicate nella letteratura internazionale con i termini di *tidal flats*, *marsh flats* e *slikke*. Queste forme piane sono limitate dalla rete dei canali lagunari, che a partire dalle bocche di porto vanno diramandosi in bracci minori; tra questi ultimi vengono indicati localmente come *ghebi* i canali poco profondi che si addentrano tortuosi tra velme e barene, mentre con il termine *chiaro* sono indicati piccoli specchi d'acqua salmastra o piovana. Il termine *palude* viene utilizzato per indicare le porzioni di fondo lagunare che non emergono anche in occasione delle basse maree più pronunciate.

I corsi d'acqua, che in vari periodi hanno versato le proprie acque in laguna, hanno creato, con l'apporto dei loro sedimenti, *delta endolagunari*, con la conseguente riduzione dello specchio d'acqua lagunare. Altri sedimenti sono invece convogliati dal mare attraverso i canali lagunari, a lato dei quali si formano argini naturali; per essi, quando sommersi, è stato proposto il termine *gengive*, mentre quando emergono formano fasce di *barene di canale lagunare* (fig. 1).

Tra le forme lagunari vanno infine ricordate, per la loro frequenza e invasività, le forme antropiche: la maggior parte delle isole della laguna sono infatti legate all'intervento



FIG. 1 - Barene di canale in laguna di Venezia (canale Cenese, foto Bondesan, 2004).

dell'uomo, che ha contribuito alla loro elevazione mediante riporti e alla loro conservazione con opere di difesa. Tra le isole vanno citate le casse di colmata, realizzate in più fasi dagli anni '20 ai '60 per l'espansione dell'insediamento industriale di Marghera. Altri elementi caratteristici sono le *valli da pesca*, che interessano un'estensione pari al 16% della laguna. Sono specchi d'acqua chiusi con argini artificiali utilizzati per l'allevamento del pesce.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO ED EVOLUZIONE DEL TERRITORIO

Il bacino lagunare veneziano si inserisce nel contesto della pianura veneto-friulana, considerata la continuazione orientale della pianura padana e caratterizzata dalla vicinanza tra margine alpino e costa. L'assetto tettonico, caratterizzato dalla catena alpina in sollevamento e il suo bacino deposizionale subsidente, ha favorito l'esistenza di ambienti sedimentari relativamente stretti con rapido passaggio dalle zone di conoide fluviale a quelle di pianura, a quelle lagunari e costiere. Il tratto di pianura veneta centrale è costituito da tre *megafan* alluvionali. Il conoide più occidentale è stato costruito dal Brenta e si allunga approssimativamente in senso NO-SE dallo sbocco della valle del Brenta fino all'area circumlagunare veneziana. A oriente confina con il conoide del paleo-Piave, formatosi precedentemente nei momenti in cui il fiume giungeva in pianura scorrendo a ovest della collina del Montello, all'estremità orientale della quale è ubicato l'apice del conoide del Piave attuale.

La pianura a occidente del tratto centrale e meridionale della laguna di Venezia rappresenta invece la porzione terminale del sistema deposizionale olocenico del Brenta; quest'ultimo confina a nord con il sistema tardo-pleistocenico del Brenta e a sud con quello olocenico dell'Adige, con parziali apporti del Po. L'attività morfogenetica del Bacchiglione è costretta all'interno dell'ampio avvallamento creatosi dalla giustapposizione del sistema del Brenta con quello dell'Adige.

Nell'ambito territoriale della pianura veneto-friulana durante le fasi finali del Pleistocene la morfogenesi venne attuata essenzialmente dai grandi sistemi fluvio-glaciali e fluviali mentre durante il Postglaciale e soprattutto nell'Olocene assunsero importanza gli altri agenti geomorfologici come il mare, le lagune, i fiumi di risorgiva e l'uomo. Durante l'Olocene ha avuto un ruolo notevole l'innalzamento del livello marino connesso con la trasgressione Versiliana.

Nel caso specifico della laguna di Venezia, i primi sedimenti marini sovrastanti quelli continentali si sono depositati circa 10.000 anni fa in corrispondenza dell'area di Chioggia e del settore sud del litorale di Pellestrina, mentre lungo il litorale del Cavallino gli stessi depositi datano circa 7000 anni BP (Tosi, 1994). Durante questo periodo la zona litoranea centrale della laguna di Venezia era caratterizzata da condizioni ancora strettamente continentali. La formazione del bacino lagunare viene fatta risalire a circa 6000 anni fa nel settore meridionale (Favero & Seran-

dre Barbero, 1980), mentre la parte centrale della laguna cominciò a formarsi in tempi successivi. Dopo la massima ingressione marina, a partire dall'Atlantico superiore, inizia una fase di progradazione fluviale: in un periodo relativamente breve la linea di costa si porta, intorno a 5000 anni fa, fino all'allineamento Motte Cucco - Peta de Bo - Val Grande (fig. 2). La migrazione della linea di riva è stata causata dall'apporto di sedimenti da parte del Brenta nel settore meridionale della laguna e, più a sud, da parte dell'Adige e del Po.

Nel settore di pianura compreso tra Adige e Brenta, alle spalle della linea di costa San Pietro di Cavarzere - Motta Palazzetto, si estendeva l'antica laguna di Motte Cucco, successivamente scomparsa a causa dell'intenso apporto di sedimenti sabbiosi che hanno riempito parte del bacino e favorito la ripresa della progradazione costiera (Favero, 1983).

IL BACINO DI MALAMOCCO, IL CANAL CORNIO E LE DEVIAZIONI DEL BRENTA

La zona situata all'interno del perimetro lagunare compresa tra il Porto Industriale di Marghera e la Bonifica Delta Brenta è caratterizzata dalla presenza di barene formatesi per ingressione marina su torbe e argille palustri che, a loro volta, si erano instaurate in un ambiente già invaso dalle acque salate. Questo tipo di barene è attualmente destinato alla graduale sommersione e all'erosione a causa dell'elevata compressibilità e disgregabilità del sedimento torboso e argilloso che forma il substrato stesso della barena. Questa tendenza evolutiva è inoltre accentuata dalla esposizione alle mareggiate legate ai venti di Bora e di Scirocco o, localmente, dal gioco delle correnti di marea e infine è legata alla attuale scarsità di apporti clastici da parte dei fiumi.

Le barene situate all'interno dell'area delle valli da pesca (Valle dell'Avorto, Valle Figheri, Valle Morosina tra le maggiori) denotano, al contrario, una tendenza evolutiva verso l'accrescimento dei margini. È probabile che l'isolamento di queste aree legato alla presenza degli argini delle valli da pesca abbia causato l'interruzione dei processi tipici dell'ambiente lagunare i quali, al contrario, portano alla graduale erosione delle barene localizzate all'interno della laguna viva.

In base ai dati archeologici e geomorfologici si può ragionevolmente indicare nel «dosso di Boion» il fiume *Meduacus* menzionato da Livio e Strabone e attribuibile a un fiume attivo nel IV secolo a.C. fino all'età augustea. Sembrano coincidere le parole dei due scrittori e i riscontri archeologici. Livio riferisce dell'esistenza di un fiume profondo *Meduacus ammis erat*, della sua foce e del suo percorso endolagunare; Strabone ricorda un grande porto, *Medoacos*, e un fiume con lo stesso nome, risalendo il quale si poteva raggiungere Padova.

Un percorso in terraferma è fortemente indiziato dalla presenza di una serie di reperti rinvenuti sul «dosso di Boion» lungo tutto il percorso del fiume da Lova, probabile sede di un importante santuario (Bonomi, 2001), a

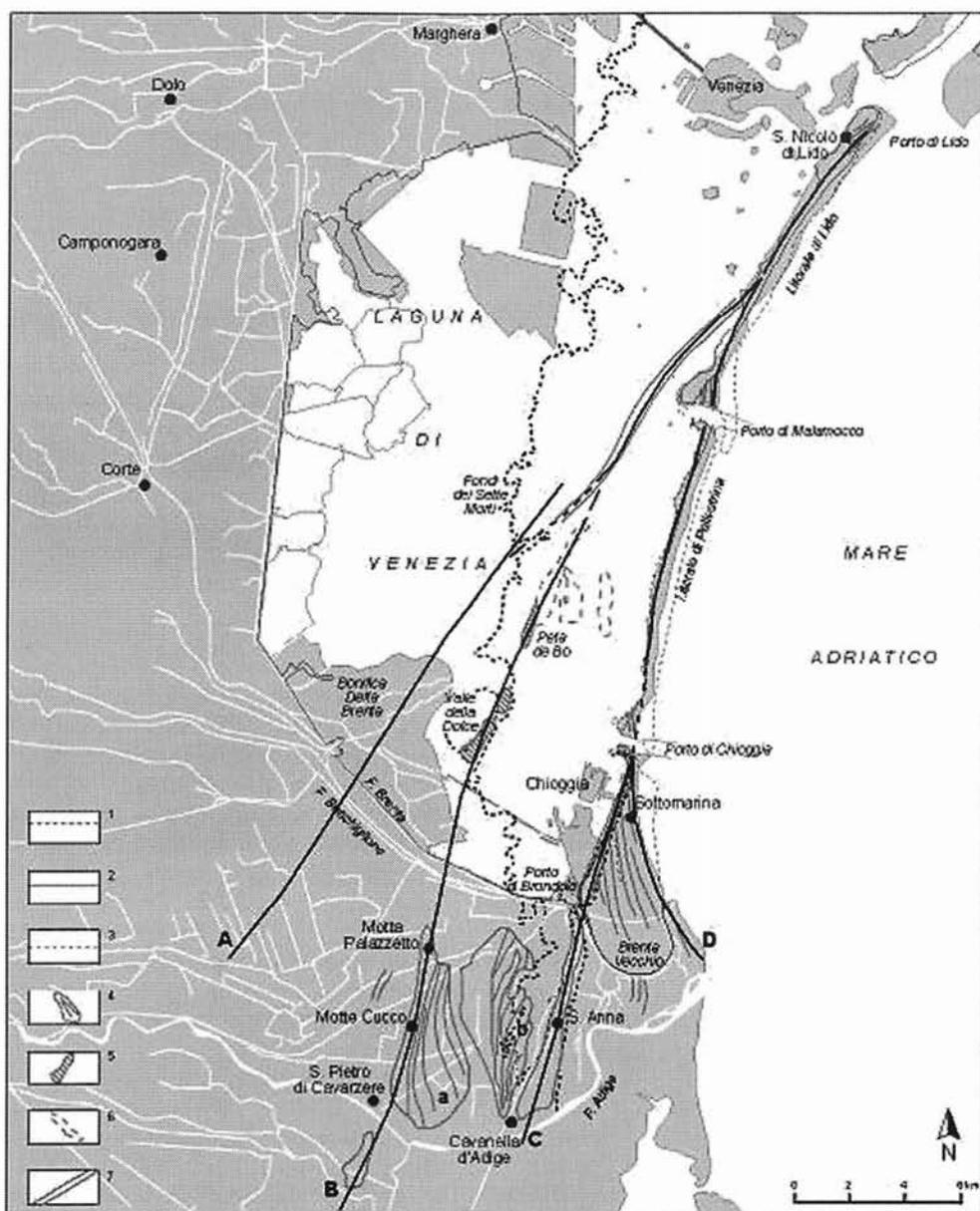


FIG. 2 - Le variazioni della linea di costa nel settore meridionale della laguna di Venezia. Legenda: Linea A, limite della massima ingressione olocenica, tratto da Favero & Serandrei Barbero, 1980; linea B, linea di costa San Pietro di Cavarzere-Motte Cucco-Motta Palazzotto-Peta de Bo; linea C, linea di costa Cavanella d'Adige-Sant'Anna-Chioggia; linea D, linea di costa attuale; 1) e 2) margine interno lagunare e linea di costa desunti da cartografia storica, secolo XVI (1) e secolo XVIII (2); 3) limite della spiaggia intertidale desunto da cartografia storica (anno 1763); 4) cordone litoraneo e complesso dunoso fossile spianato o rilevato; cordone litoraneo antico desunto da: 5) cartografia storica; 6) immagini satellitari; 7) rilevamento (E. Canal); «a» e «b»: antichi apparati deltizi (da Bondesan & Meneghel, 2004).

Boion, Camin fino a Padova (Capuis, 1994). Si tratta per la quasi totalità di bronzetti rappresentanti guerrieri a cavallo e devoti, che gli studiosi attribuiscono a stipi votive di carattere familiare, luoghi di culto solitamente ubicati nei pressi dei corsi d'acqua.

Da Lova il canal Cornio proseguiva in laguna attraverso un percorso che si snodava attraverso il «Canal Mazor» e la «Fossa Malla» per la stazione di S. Leonardo in Fossa Mala, sito nel quale è stato trovato un numero considerevole di reperti ceramici attici, databili al V secolo a.C. fino a Malamocco, capolinea della via dove è stato localizzato il porto citato da Livio e Strabone in età augustea.

Nello schema rappresentato in figura 3 si individuano i percorsi che le acque del Brenta seguirono mescolandosi con le acque dei fiumi minori in conseguenza alle numero-

se rotte avvenute presso Oriago presumibilmente dopo l'anno 1000. Il primo di questi percorsi fluviali ha dato luogo al dosso che da Oriago arriva fino all'abitato di Marghera, prosegue poi nel Musone-Bottenigo e sfocia infine in laguna presso le antiche Bocche Grandi di Bottenigo. Il margine lagunare interno del XVI secolo all'altezza dell'attuale Canale delle Tresse evidenzia una lingua di terra denominata Punta dei Lovi. È probabile che essa corrisponda a una foce del Brenta situata nei pressi di Santa Marta (A in figura 3), chiusa dai veneziani nel 1191 nella speranza di rallentare il preoccupante fenomeno di interrimento della laguna. Le acque del Brenta infatti defluivano verso la città di Venezia attraverso l'antico «Canal di Botenigo», ora Canale delle Tresse, e si immettevano nel canale della Giudecca. Fino a questo punto defluivano anche le acque

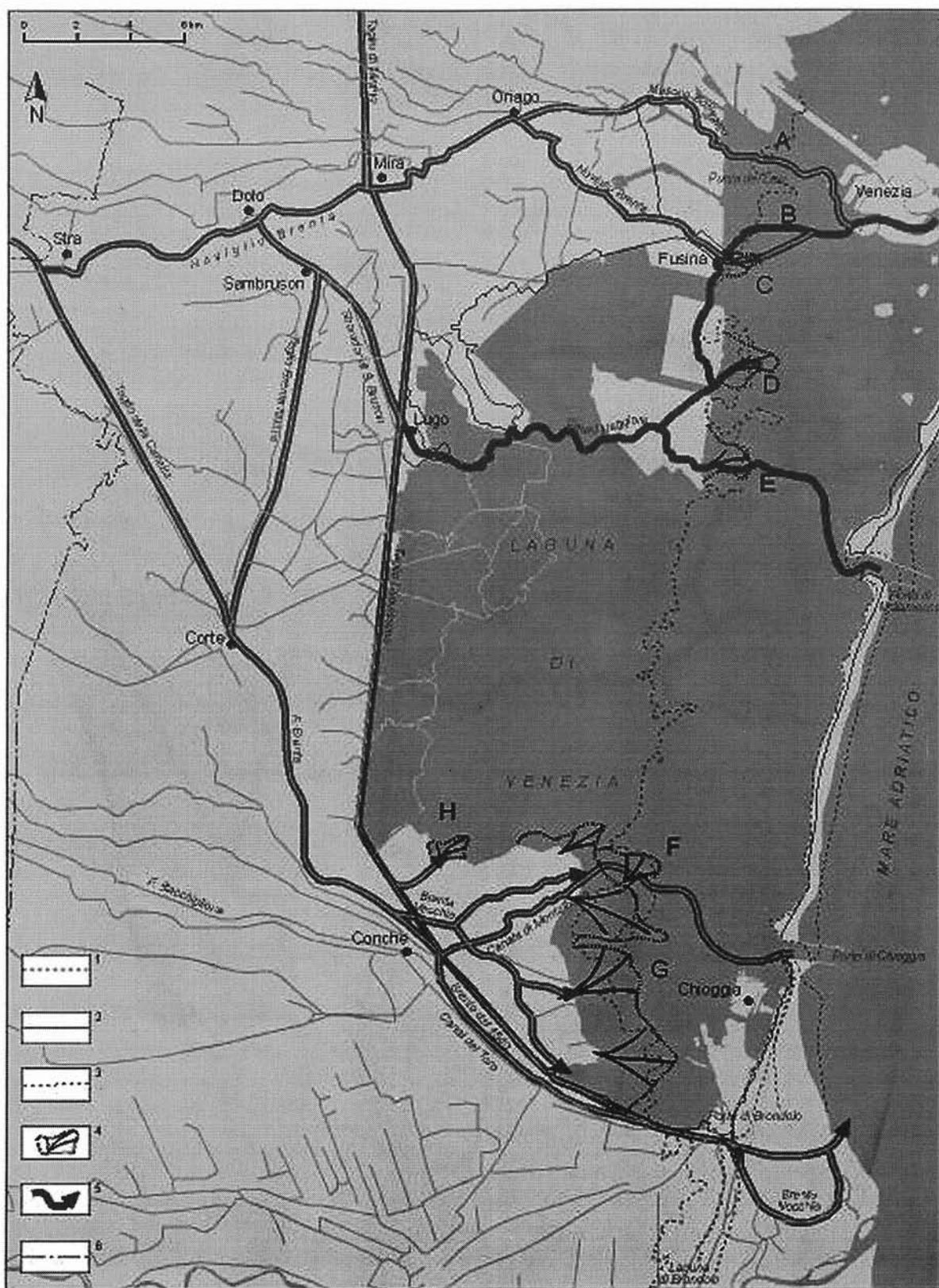


FIG. 3 - Le principali direttrici di deflusso oloceniche del Brenta dal 1143 a oggi. Legenda: margine interno lagunare e linea di costa desunti da cartografia storica. 1) secolo XVI e 2) anno 1763; 3) limite della spiaggia intertidale desunto da cartografia storica (anno 1763); 4) delta fluviali endolagunari (A: Punta dei Lovi; B e C: foce di Fusina; D: foce di Volpego; E: foce del Canal Maggiore; F: foce del Canale di Montalbano; G: Bonifica Delta Brenta; H: foce del Taglio Nuovissimo); 5) direttrici di deflusso; 6) limite della carta geomorfologica della provincia di Venezia (da Bondesan & Meneghel, 2004).

del secondo percorso del Brenta, quello che seguiva l'odierno Naviglio: nei pressi di Oriago, immettendosi nell'alveo di un altro corso d'acqua minore (l'antico «fiume Oriago»), il Brenta scaricava le sue torbide in laguna con una ulteriore foce, quella di Fusina (B in figura 3). Il margine lagunare del 1534 in questo punto non evidenzia grossi protendimenti verso la laguna; è probabile che le acque del Brenta deviassero verso nord-est e, attraverso un antico canale lagunare riconoscibile forse nell'attuale Canale Vecchio di Fusina, arrivassero a lambire la città di Venezia interessando anche l'isola di San Giorgio in Alga. La batimetria del fondo lagunare nei pressi di Fusina ha comunque messo in evidenza un alto morfologico, interpretato come «delta fluviale endolagunare»: poiché questo delta non trova riscontro nella cartografia del XVI secolo è possibile che esso si sia formato in tempi successivi, da quando cioè le acque del naviglio Brenta si immettono nel canale della Giudecca attraverso il Canale Nuovo di Fusina (C in figura 3).

Il nuovo corso del Brenta, che dal 1143 defluiva in direzione di Venezia, aveva reso inabitabile il territorio di Sant'Ilario (antica località situata nei pressi dell'attuale margine lagunare a sud-ovest di Porto Marghera), trasformandolo in un ambiente palustre. Il limite della terraferma continuava lentamente ad avanzare restringendo sempre più il bacino palustre; i veneziani decisero di intervenire facendo deviare le acque del Brenta verso sud nel bacino di Malamocco. Nel 1327 la deviazione venne portata a termine e il Brenta sfociò a Volpego di fronte a San Marco in Bocca Lama (isola scomparsa nel XVII secolo). In corrispondenza dell'antica foce di Volpego sia la batimetria del fondo lagunare sia il margine interno del 1534 evidenziano la presenza di un delta endolagunare (D in figura 3), testimoniato in superficie dalle attuali Motte di Volpego (piccola area costituita da velme che ancora sopravvivono a ridosso del Canale Malamocco-Marghera).

Nel 1438 la foce di Fusina fu chiusa e da quel momento in poi il deflusso principale del Brenta fu allontanato dal Porto di San Nicolò di Lido. I veneziani, nel tentativo di allontanare ancora di più le alluvioni del Brenta dalla città devianole verso il porto di Malamocco, chiusero anche la foce di Volpego. Incanalando il fiume lungo l'antico Canale Corbola, aprirono nel 1452 una nuova foce in corrispondenza del Canale Maggiore di cui, ancora oggi, si trova riscontro in un delta endolagunare (E in figura 3). Nel 1457 venne aperto lo «Sborador di Sambruson» (dove oggi scorre lo Scolo Brenta Secca) mediante il quale le acque del Brenta defluivano fino al Canale di Lugo utilizzando un antico percorso del fiume (Marchiori, 1986). Nel 1507 il Brenta fu incanalato in un alveo artificiale chiamato «Taglio Brenta Nuova» o «Brentone», che attraversando Dolo, Corte e Conche portava le acque del fiume nella laguna di Chioggia attraverso il «Canale di Montalbano», usufruito nel passato dal Bacchiglione. In corrispondenza dello sbocco dell'antico «Canale di Montalbano» è stato individuato un delta endolagunare messo in evidenza sia dalla batimetria del fondo lagunare sia dal margine interno del 1534 (F in figura 3). La fusione dei tratti terminali di Brenta e Bacchiglione aveva provocato gravi problemi di

inondazione a monte (Marchiori, 1986) e nel 1540 si decise di portare entrambi i fiumi fino a Brondolo attraverso due alvei indipendenti: il «Canal del Toro» (ora Canale Morto) per il Bacchiglione e l'attuale alveo del Bacchiglione per il Brenta. Per far defluire le acque fino al mare attraverso la laguna di Chioggia vennero costruiti dei «paradori», argini artificiali che incanalavano i due fiumi fino al porto di Brondolo. Questa situazione perdurò fino al 1840 e il risultato fu che in circa 300 anni la laguna di Brondolo, rimasta priva di accessi al mare, si trasformò prima in una valle di acqua dolce per arrivare poi alla completa scomparsa (Favero, Parolini & Scattolin, 1988). Inoltre le alluvioni di Brenta e Bacchiglione unite agli apporti dell'Adige diedero luogo a un notevole accrescimento del litorale fino alla formazione dell'attuale lido di Sottomarina. La scarsa pendenza del lungo percorso artificiale in cui defluivano le acque del Brenta per arrivare fino al porto di Brondolo, causò un notevole innalzamento del letto del fiume.

Si verificarono numerose e violente inondazioni soprattutto tra il 1700 e l'inizio del 1800, ma solo nel 1840 il Brenta fu nuovamente incanalato verso la laguna di Chioggia mediante il tratto artificiale denominato «Brenta Vecchia». L'immissione del fiume nella laguna determinò lo sviluppo di un ventaglio alluvionale emergente che portò all'impaludamento di oltre 30 km² di laguna e al parziale interrimento dei canali lagunari (Zunica, 1974). Parte di questo territorio fu successivamente bonificato e gli fu dato il nome di Bonifica Delta Brenta. Questo delta fluviale comprende, oltre al settore bonificato, un'area parzialmente emersa situata all'interno del bacino lagunare, costituita da barene e velme che dolcemente si raccordano con il fondo della laguna (G in figura 3).

Il piccolo delta situato più a nord (H in figura 3) tra il Canale Scirocchetto e il dosso della Fogolana sembra essere legato all'apporto di modeste quantità di torbide da parte del Canale Nuovissimo. Solo nel 1896 il Brenta tornò a sfociare a Brondolo attraverso l'attuale alveo, unito al Bacchiglione all'altezza di Ca' Pasqua. Le acque dei due fiumi da quel momento in poi furono definitivamente estromesse dalla laguna di Venezia.

VALLE MILLECAMPI E IL BRENTA ROMANO

Valle Millecampi in epoca romana era abitata e probabilmente, come altre aree contigue, coltivata e attraversata da corsi d'acqua, dei quali conserviamo tracce relitte nella idrografia lagunare attuale, ma anche e soprattutto nelle carte del XVI secolo, dove l'area risulta emersa, per gran parte coltivata a prati e pascoli e attraversata dai dossi ben rilevati dell'Inferno, del Bosco Scuro e dell'Agugiario, a loro volta percorsi da letti fluviali ancora attivi. I dossi, ora forme residuali in laguna, risultano in diretta prosecuzione di corsi fluviali a monte del Taglio Novissimo, che l'indagine geomorfologica ha messo in relazione alle diramazioni del «dosso di Arzergrande» e identificato come probabili rami del Brenta (*Medoaco*) (Mozzi, Furlanetto & Primon, 2004) e corrispondono alle principali direttrici fluvio-lagunari di deflusso del fiume in epoca romana.

FIG. 4 - Il litorale di Pellestrina dopo il ripascimento. Sono stati realizzati nuovi pennelli e rinforzati i Murazzi. Alla base del parapetto, longitudinalmente alla spiaggia, sono presenti reti frangivento e una siepe di tamerici.



Il «dosso di Arzergrande» costituisce la parte terminale del dosso che si stacca a valle di Camin e si dirige verso Saonara - Brugine - Arzergrande; nei pressi di Codevigo si divide in due rami, un ramo prosegue verso Rosara e entra in laguna nei pressi del Casone della Morosina, l'altro si dirige verso sud-est fino alla località della Fogolana, dove si biforca nuovamente. La presenza del Brenta lungo questa direttrice in epoca antica viene confermata dalla datazione al radiocarbonio 968-544 a.C., fornita dai sedimenti torbosi sottostanti un paleoalveo nei pressi della Fogolana e da numerose testimonianze archeologiche di epoca romana (Bondesan, Levorato & Primon, 2003; Mozzi, Furlanetto & Primon, 2004). -

In base a quanto detto finora un fiume sicuramente attivo in età romana scendeva da Noventa per Camin, Saonara (dove un corso d'acqua risulta attivo tra il X secolo a.C. e il XI secolo d.C.), attraversava il dosso di Arzergrande e sfociava in laguna con due rami, nei pressi della Fogolana e di Case Morosina. *Sicut Aedronem Meduaci duo ac Fossa Clodia* (così come i due *Meduaci* e la Fossa Clodia formano il porto di Edrone): così Plinio menziona i due *Meduaci* quando riporta la complessa e articolata descrizione del delta del Po e li associa al *Portus Aedro* e alla *Fossa Clodia*. Lo scrittore fornisce una descrizione geografica dell'area deltizia e riporta i due rami del fiume che si biforcavano dopo Codevigo e sfociavano in laguna nei pressi della Fogolana e di Case Morosina.



FIG. 5 - Cassa di colmata della terza zona industriale. Realizzata negli anni '60 non è mai stata edificata a causa della crisi economica di Porto Marghera. Alla fine degli anni '90 sono stati scavati nuovi canali e specchi d'acqua interni per favorire la rinaturalizzazione dell'area.

IL RIPASCIMENTO DEL LITORALE DI PELLESTRINA

Tra la bocca di porto di Malamocco e quella di Chioggia si estende il più esile dei cordoni sabbiosi che delimitano la laguna: il lido di Pellestrina. Procedendo da nord a sud si distinguono diverse sezioni: S. Maria del Mare, S. Pietro in Volta, Portosecco (il nome si riferisce a una bocca di porto chiusa nel 1446), S. Antonio, S. Vito, Pellestrina, Ca' Roman.

Il ripascimento del litorale di Pellestrina è stato effettuato con lo scopo di creare una difesa morbida in grado di contrastare l'azione erosiva del moto ondoso e di consolidare il cordone difensivo, da sempre punto di fragilità della laguna di Venezia, come è stato anche drammaticamente evidenziato durante la mareggiata del 4 novembre 1966.

Nel 1994 il Consorzio Venezia Nuova ha iniziato questo intervento di ripascimento, refluendo circa 4.600.000 m³ di sabbia lungo circa 9 km di litorale per una larghezza iniziale dell'arenile di circa 100 m; l'opera, che non ha precedenti in Europa, si è conclusa nel marzo 1999. La sabbia refluita proviene da una cava sottomarina situata circa 20 km al largo di Malamocco, in acque profonde da 20 m a 24 m, costituita da sedimenti appartenenti a depositi costieri trasgressivi sommersi dalla trasgressione flandriana e rielaborati da successivi processi marini di alta energia. L'intervento è stato affiancato da opere marittime: pennelli collegati a una barriera soffolta, al

fine di costituire una struttura organizzata in celle, in grado di ostacolare più efficacemente l'erosione della sabbia.

L'efficacia del ripascimento è stata verificata negli anni successivi. I risultati ottenuti hanno evidenziato che la linea di riva si è mantenuta in accordo con le previsioni del progetto; infatti i sedimenti refluiti, per l'azione del moto ondoso e della corrente, sono stati rielaborati secondo un profilo naturale, portando a un'estensione dell'arenile inferiore rispetto a quella esistente subito dopo l'intervento. È stato avviato un programma di rinaturalizzazione della spiaggia artificiale che sembra stia conseguendo buoni risultati: oltre allo sviluppo di amfiole e tamerici sono presenti, lungo l'arenile, numerose piante alofile pioniere e anche sulla battigia si nota la presenza di numerosi molluschi, bivalvi e gasteropodi, e alghe.

IL CANALE DI MALAMOCCHO E LE CASSE DI COLMATA

La bocca di porto di Malamocco è l'accesso centrale alla laguna. Dal porto entra in laguna il Canale Malamocco-Marghera, detto «dei Petroli». Profondo mediamente 15 m, alla sua esistenza sono da imputarsi alcune delle più gravi cause di degrado dell'ambiente lagunare. Esso infatti ha aumentato il volume e la velocità dei flussi e deflussi di marea, conseguendo un intenso e rapido smantellamento

dei fondali e la loro omogeneizzazione morfologica e granulometrica, in un processo detto di pelagizzazione della laguna.

I materiali di risulta dell'escavo del canale sono serviti alla realizzazione delle casse di colmata, nell'intento (anni '60) di realizzare la III Zona Industriale, poi mai compiuta. Le casse di colmata sono localizzate nei pressi di Porto Marghera tra il Canale Bondante e la Tagliata Nuova. Attualmente si individuano (Cerasuolo, 1998):

- la cassa di colmata A, completamente circondata da argini e caratterizzata dalla presenza nella parte centrale di alcuni dossi elevati di argilla e sabbia;
- la cassa di colmata B, solo parzialmente trasformata in quanto nel suo interno comprende ancora un ampio tratto di velme e barene;
- la cassa di colmata D-E, in parte arginata e in parte, verso ovest, ancora soggetta all'escursione di marea.

Oltre al forte impatto che le casse di colmata hanno avuto, e tuttora hanno, all'interno della laguna, il problema fondamentale è che queste estese «isole artificiali» hanno compromesso la quantità e la qualità del ricambio idrico tra la laguna esterna e gli specchi d'acqua retrostanti. Nel 1986 il Comitato Tecnico del Magistrato alle Acque approvò i primi interventi sperimentali di recupero idromorfologico in laguna con l'obiettivo, uno tra tanti, di migliorare il ricambio idrico di questi luoghi ripristinando nelle casse di colmata alcuni canali preesistenti. Nel frattempo le casse di colmata sono diventate delle vere e proprie aree naturalistiche da salvaguardare. Infatti, pur essendo di origine artificiale, hanno consentito la creazione di habitat favorevoli all'insediamento di flora e fauna di notevole interesse. Gli interventi di ripristino ambientale nelle casse di colmata sono quindi mirati sia all'attivazione di tutti gli agenti naturali propri dell'ambiente lagunare, ma anche a salvaguardare gli aspetti specifici delle colmate stesse.

- BONDESAN A., LEVORATO C. & PRIMON S. (2003) - *La geomorfologia del territorio di Arzergrande*. In: Rosada G. (a cura di) «Arzergrande e Vallonga, la memoria storica di due comunità». Canova, 13-24.
- BONOMI S. (2001) - *Il santuario di Lova di Campagna Lupia*. In: «Orizzonti del Sacro, culti e santuari antichi in Altino e nel Veneto orientale», Quasar, Roma, 245-254.
- BONDESAN A. & MENEGHEL M. (a cura di), 2004 - *Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative alla Carta geomorfologica della provincia di Venezia*. Esedra editrice, Padova, 514 pp.
- CAPUIS L. (1994) - *Il territorio a sud di Padova in epoca preromana*. In: Scarfi B.M., «Studi di archeologia della X regio in ricordo di Michele Tombolani». «L'Erma» di Bretschneider, Roma, 73-84.
- CERASUOLO C. (1998) - *Caratterizzazione e classificazione ambientale-economica-funzionale di unità areali della laguna di Venezia (porzione settentrionale) ai fini di un indirizzo di gestione programmata*. Tesi di laurea, Fac. di Scienze MM. FF. NN., Università di Cà Foscari di Venezia, A.A. 1997-98. (Inedito).
- FAVERO V. (1983) - *Evoluzione della Laguna di Venezia ed effetti indotti da interventi antropici sulla rete fluviale circumlagunare*. In: Ministero LL. PP. - Magistrato alle Acque, «Atti del Convegno Laguna, fiumi, lidi: cinque secoli di gestione delle acque nelle Venezia», Venezia, 10-12 Giugno 1983, La Press, Fiesse d'Artico, Memoria 2-18, 1-18.
- FAVERO V. & SERANDREI BARBERO R. (1980) - *Origine ed evoluzione della laguna di Venezia - bacino meridionale*. Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., 5, Venezia, 49-71.
- FAVERO V., PAROLINI R. & SCATTOLIN M. (1988) - *Morfologia storica della laguna di Venezia*. Comune di Venezia, Assessorato all'Ecologia, 89 pp.
- MARCHIORI A. (1986) - *Un tratto di strada romana ai margini occidentali della Laguna di Venezia (area di Malcontenta): da una fotointerpretazione il contributo per un'analisi territoriale*. Quad. Arch. Veneto, II, Padova, 140-153.
- MOZZI P., FURLANETTO P. & PRIMON S. (2004) - *Tra Naviglio Brenta e Adige*. In: Bondesan A. & Meneghel M. (a cura di), «Geomorfologia della provincia di Venezia. Note illustrative alla Carta geomorfologica della provincia di Venezia». Esedra, Padova, 269-298.
- TOSI L. (1994) - *I sedimenti tardo-quadernari dell'area litorale veneziana: analisi delle caratteristiche fisico-meccaniche*. Geol. Tec. Amb., 2, 47-60.
- ZUNICA M. (1974) - *La bonifica Delta Brenta. Un esempio di trasformazione del paesaggio nella laguna di Venezia*. Riv. Geogr. It., 81 (3), 345-400.