

ISTITUTO VENETO
DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI

COMMISSIONE DI STUDIO
SUI PROBLEMI DI VENEZIA

VOLUME
I

IL PORTO DI VENEZIA

Venezia 2014



Istituto Veneto
di Scienze Lettere
ed Arti

Commissione di studio sui problemi di Venezia

Prof. Gian Antonio Danieli, presidente
Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

Prof. Luigi D'Alpaos
Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
Università degli studi di Padova

Dott. Sandro G. Franchini
Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

Prof. Ignazio Musu
Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
Università Ca' Foscari di Venezia

Prof. Gherardo Ortalli
Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
Università Ca' Foscari di Venezia

Prof. Andrea Rinaldo
Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
Università degli studi di Padova
École Polytechnique Fédérale de Lausanne

Prof. Francesco Vallerani
Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
Università Ca' Foscari di Venezia

ISTITUTO VENETO DI SCIENZE, LETTERE ED ARTI

COMMISSIONE DI STUDIO
SUI PROBLEMI DI VENEZIA

VOLUME
I

IL PORTO DI VENEZIA

a cura di
ANDREA RINALDO

VENEZIA
2014

ISBN ebook: 978-88-95996-71-4

Il volume riporta le relazioni presentate al convegno
Il porto di Venezia
promosso dall'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti
e dalla sua Commissione di Studio sui problemi di Venezia
(Venezia, 12 ottobre 2013)

Progetto e redazione editoriale: RUGGERO RUGOLO

© Copyright Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti - Venezia

30124 Venezia - Campo S. Stefano 2945
Tel. 0412407711 - Telefax 0415210598
ivsla@istitutoveneto.it
www.istitutoveneto.it

INDICE

<i>Presentazione</i>	Pag. VII
GHERARDO ORTALLI, <i>Tra passato e presente: mare, città, porto</i> . . . »	3
IGNAZIO MUSU, ANDREA RINALDO, <i>Sull'economia del degrado degli ecosistemi: una introduzione al convegno Il porto di Venezia</i> »	9
PAOLO COSTA, <i>Prospettive del porto di Venezia</i> »	41
LUIGI D'ALPAOS, <i>Il porto di Venezia: impatti della navigabilità nella laguna</i> »	49
GIUSEPPE TATTARA, <i>Progetti e prospettive</i> »	77
Elenco dei relatori »	101

PRESENTAZIONE

Nell'agosto del 1995 Feliciano Benvenuti, Presidente dell'Istituto, licenziava la presentazione del XII e ultimo volume della collana degli Atti della *Commissione di studio dei provvedimenti per la conservazione e difesa della Laguna e della città di Venezia*. Notava, in quella pagina di chiusura così rivelatrice per chi la guarda con occhi di oggi, che l'Istituto aveva promosso quella collana trentacinque anni prima per «offrire sia una occasione di confronto per gli studiosi che si occupavano di conservazione fisica di Venezia e del suo ambiente lagunare, sia una sede per raccogliere e diffondere i risultati dei loro studi.» Parve allora che fosse giunto il momento di chiudere, dichiaratamente per il raggiungimento degli obiettivi della Commissione: consegnando in altre mani quel mandato ideale. Infatti si disse in quella occasione che «ora, ci sembra di poter affermare, dopo tutti questi anni, che non solo gli obiettivi sono stati raggiunti, ma anche che la situazione della ricerca scientifica su Venezia e a Venezia si è in questo tempo arricchita di attori e di risultati in modo che sarebbe stato certamente impensabile prevedere agli inizi degli anni sessanta».

Quali sono le ragioni, dunque, che suggeriscono un mutamento radicale di quelle prospettive? Perché si ravvede oggi l'opportunità della rifondazione di una Commissione di studio dell'Istituto Veneto sui problemi di Venezia e una nuova collana di suoi Atti?

Una prima ragione è che per troppo tempo, all'incirca coincidente con la durata della concessione dello Stato di studi e progetti di salvaguardia, non è esistita a Venezia una vera sede di confronto, accademico, laico e scientifico, sui grandi temi della salvaguardia che venivano affrontati in quegli anni. Non a caso. L'errore cruciale di affidare le opere di salvaguardia a un unico concessionario privato, le imbarazzanti debolezze del sistema politico italiano e la sistematica demolizione dell'apparato tecnico dello Stato, un tempo autorevole, pesarono e pesano sulla involuzione di un dibattito che si sarebbe voluto ampio e aperto. Non a caso Benvenuti scriveva che gli Atti che al-

lora si chiudevano erano stati «il frutto più cospicuo [...] del congiungimento, della collaborazione tra l'Istituto Veneto, il Magistrato alle Acque, l'Ufficio Idrografico e Mareografico [...] l'Istituto di Idraulica dell'Università di Padova, l'Università di Venezia e gli Istituti di ricerca nati in questi ultimi decenni». Molte di quelle Istituzioni non esistono più, e le altre sono cambiate in modo radicale. Il monopolio indotto dalla concessione ha tolto ogni rilevanza al dibattito accademico, e la comunità scientifica si è divisa, spesso in buona fede, in un contesto in cui gli studi sul complesso ecosistema lagunare veneziano (la città, la sua laguna, il suo entroterra e i loro modelli di sviluppo economico e sociale) evolvevano indipendentemente dalle vicende della salvaguardia, anche, vorremmo credere, per l'onda lunga mobilitata dai lavori della Commissione dell'Istituto.

Una seconda ragione concerne nuove prospettive degli studi e delle ricerche interdisciplinari rilevanti la salvaguardia. Infatti è ancora vero ciò che si suggeriva nel 1995 intorno al progresso delle conoscenze che dagli anni sessanta alla fine del secolo scorso avevano trasformato radicalmente il quadro di riferimento delle conoscenze idrodinamiche, morfodinamiche ed ecologiche rilevanti la salvaguardia di Venezia e del suo fragile ecosistema. Altri problemi oggi incombono, pretendendo lo sviluppo di culture adeguate per essere affrontati. Su tutti, l'uso economico dell'ambiente lagunare che fa da sfondo a questo primo volume di ricostituiti Atti della Commissione dell'Istituto Veneto. In particolare, sembra necessario oggi approfondire la relazione tra morfologia e qualità ambientale dell'ecosistema lagunare: tanto da suggerire una prospettiva diversa per la preservazione della qualità ambientale della laguna, che includa sia obiettivi di qualità dell'acqua e mantenimento della biodiversità, sia considerazioni sull'uso economico sostenibile dell'ambiente lagunare veneziano. Oggi la frontiera delle conoscenze, pressata a Venezia da urgenze reali e da una viscerale partecipazione popolare, coinvolge una riflessione colta sull'arresto e l'inversione del degrado in considerazione dei rapporti tra intervento morfologico e condizioni di uso della laguna ai fini economici. Gli aspetti economici dei problemi ambientali sono caratterizzati da importanza crescente, sia per l'impegno di risorse necessario alla loro soluzione, sia per la domanda indotta di prevenzione e di modifiche ai processi produttivi e di consumo, in essere o in prospettiva. Nel

contesto della conservazione di morfologie lagunari (o del ripristino di forme sparite fra trasgressioni e regressioni marine, o ancora della loro creazione mirata *ex novo*), si osserva che le risorse ambientali, se sfruttate, possono essere ricostituite entro certi limiti da cicli naturali e generare il mantenimento non a termine del capitale ambientale. Nondimeno, limiti e validità di un tale stato di grazia non sono facilmente determinabili. Verso qualunque sviluppo condiviso, deve dunque generarsi una riflessione aperta e avvertita su un piano di ripristino, conservazione e uso dell'ecosistema lagunare veneziano nel suo insieme. A questa riflessione i rinati Atti vorrebbero contribuire.

L'inversione delle tendenze evolutive maladattative, in atto o in potenza, è stata oggetto di discussioni a diversi livelli negli anni del silenzio degli Atti dell'Istituto, specialmente in sedi tecniche specializzate di non facile divulgazione. Il tema centrale di quel dibattito si è incentrato sulla coevoluzione di ambiente naturale e costruito, ad esempio su tempi e modi della risposta morfologica dell'ecosistema lagunare a interventi dell'uomo. Naturalmente, le previsioni degli assetti morfologici, avvertite su loro limiti e affidabilità, hanno riflessi operativi importanti anche solo sul giudizio di fattibilità sulla ricostruzione (o la costruzione *ex novo*) di aree di transizione o su interventi mirati a ridisegnare attività economiche che interagiscano con la forma della Laguna. Quale cultura può dirsi oggi stabilita (e condivisa) perché l'arresto e l'inversione dei processi di degrado siano collegati quantitativamente a scelte che riguardino le caratteristiche dell'azione dell'uomo e della sua attività economica? Se concause del degrado recente sono le profondità dei canali a marea e gli usi non sostenibili (ad esempio, ma certo non esclusivamente, per il moto ondoso indotto da natanti a motore nei canali e per la pesca non tradizionale nei bassifondi), è stato osservato che i canali navigabili sono da sempre scavati per consentire lo sviluppo dell'attività portuale, l'uso dei canali con eccessivo moto ondoso è legato all'attività turistica, e il ricorso ad un modello di pesca non tradizionale è certamente legato al suo maggior successo economico rispetto alla pesca tradizionale. Questi elementi a loro modo contraddittori dovranno necessariamente trovare una sistemazione definitiva, che risolva il nodo centrale del modello di sviluppo di Venezia. Un assetto morfologico e di qualità dell'ambiente lagunare non

può, cioè, essere insufficiente rispetto all'analisi economica. Appare questa l'unica strada per definire stabilmente il livello di compatibilità tra attività antropico-economiche e conservazione della laguna, riflettendo sul fatto che se non vi sarà salvaguardia fisica non vi sarà neppure salvaguardia socio-economica (e viceversa). Su questi temi esiste uno spazio culturale importante da occuparsi accademicamente prima che operativamente, la cui ampiezza non è sicuramente inferiore a quello che si apriva al mondo scientifico alla fine degli anni '60 con riferimento alla difesa dalle acque alte eccezionali.

In questo settore di studio si innestano problemi di fondamentale importanza che si dibattono ora sul futuro del modello di sviluppo di Venezia e del suo ambiente, fra tutti il problema della portualità sostenibile (il problema della circolazione in laguna 'grandi navi') di cui si tratta in questo primo volume, insieme ai possibili interventi di correzione della morfologia lagunare che ne garantiscano la fattibilità secondo schemi che seguano modelli di sviluppo congruenti con quelli stabiliti dall'evoluzione della crocieristica: o viceversa da quelli della compatibilità con la morfologia lagunare di oggi. Tutto ciò ha riflessi culturali non indifferenti, quasi che la storia di Venezia non insegnasse atteggiamenti articolati rispetto a questi problemi.

Esiste oggi una letteratura, emergente e in gran parte ancora da fare, che integra gli approcci che guardano allo sviluppo economico (*development thinking*) e alla conservazione del capitale ambientale (*environmental thinking*), mirati al perfezionamento della valutazione economica considerando in modo cogente (e non fantasioso, dunque inutile) i costi ambientali associati allo sviluppo. Anche costruendo un linguaggio comune, questi approcci integrati intendono definire una nuova e condivisa nozione di sviluppo sostenibile – per crescita economica deve intendersi la crescita in ricchezza comune (il valore sociale dell'intero capitale sociale) e non la crescita di indicatori economici, magari fuorvianti come il prodotto interno lordo di una economia. La ricchezza dei popoli include il loro capitale ambientale: e suggerisce che sviluppo sostenibile sia da intendersi come quello in cui la ricchezza *pro capite* aggiustata per la sua distribuzione non diminuisca nel tempo e attraverso future generazioni di utenti. L'idea che si fa strada con forza è che l'intera architettura del *development thinking* sia diametralmente opposta alla Natura. Anche su questi temi Venezia

sembra dunque emergere come caso paradigmatico, episodio centrale della crisi della modernità.

Nel licenziare questo I Volume di Atti della *Commissione di studio sui problemi di Venezia* dell'Istituto Veneto, è doveroso ringraziare il personale dell'Istituto che con la competenza e la dedizione di sempre si è dedicato agli aspetti editoriali.

In conclusione, la nascita, lo sviluppo e il rapido declino di molti attori della salvaguardia in questi anni devono servire di monito alla comunità scientifica per ricordare che non esiste surrogato al confronto aperto e non ideologico, alla continua verifica con il metodo scientifico, al dar voce a diverse anime di ogni confronto. Del resto, la storia dei provvedimenti di salvaguardia adottati dalla Serenissima nei secoli, spesso – e salvificamente – oggetto di feroci e pluridecennali contese, ne è testimone. Non si è dunque modificata la ragione di fondo che da quasi due secoli anima l'interesse dell'Istituto Veneto per questi temi e che oggi, come nella sua tradizione, riapre i suoi Atti nel riconoscimento della radicale modifica della situazione che lo aveva spinto a chiudere la collana di quel 1995 che appare così lontano: più culturalmente, forse, che temporalmente.

Venezia, 13 settembre 2014

La Commissione

IL PORTO DI VENEZIA

TRA PASSATO E PRESENTE: MARE, CITTÀ, PORTO

GERARDO ORTALLI*

Tanto per cominciare, mettiamo subito da parte la formula di matrice ciceroniana *Historia magistra vitae*. Se la storia davvero insegnasse qualcosa forse metà delle cose che si fanno non verrebbero mai fatte. Se non è maestra di vita, può tuttavia, la storia, rivelarsi utile per la conoscenza anche del presente e non solo del passato. Per una sorta di anamnesi. Come in medicina. In fondo la prima cosa che il medico fa per curarti è chiederti il tuo passato. Ammesso dunque che a qualcosa la storia possa servire, occorre però che non sia tirata per la giacca e, pensando a Venezia, bisogna intendere correttamente che rapporto può esserci fra il suo passato e il suo oggi.

Credo siano da tenere presenti due punti per il nostro incontro. Ovviamente, trattandosi della portualità è in tutta evidenza prima di ogni altra cosa il rapporto della città con la laguna e col mare. Poi il secondo punto da tenere presente riguarda come le sopravvivenze di un passato finito persino sul presente: in positivo e in negativo.

Allora cominciamo con il rapporto della città (ma anche della nostra società e della sua economia) con il mare. Non mi fermo su considerazioni tanto scontate da diventare banali: la laguna come difesa e riparo a fronte delle migrazioni tardo-antiche; la crescita di un insediamento sparso che a inizio secolo IX trova il suo fulcro nella città che nasce sull'acqua e sarà Venezia per antonomasia; la graduale acquisizione di autonomia e poi assoluta indipendenza rispetto all'autorità dell'impero di Bisanzio; la crescita a livello di grande potenza europea con la costruzione di un vero Commonwealth, il ripiegamento tra Sei e Settecento e, infine, Napoleone, gli Asburgo, l'Unità d'Italia.

Sono vicende che, ripeto, diamo per scontate dovendoci fermare piuttosto sul ruolo fondamentale che l'acqua, la laguna, il mare han-

* Università Ca' Foscari di Venezia; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

no avuto per tutti quei secoli e possono avere oggi, in contesti molto diversi.

Che il mare sia stato la fortuna di Venezia lo sappiamo da sempre ed è quasi un luogo comune. Che il porto sia un simbolo e una risorsa per Venezia è altrettanto vero. Però né il mare né Venezia sono sempre gli stessi. Certo: i due poli del connubio rimangono quelli (il mare e Venezia), ma è il contesto ad essere assolutamente cambiato. E bisogna capire quanto il mare sia ancora la grande risorsa per Venezia. Pensiamo un attimo a come Venezia ha potuto giocare la carta della marineria proponendosi a lungo come regina dei mari, trovando sulle acque il suo ossigeno e la sua rilevanza internazionale. Non dobbiamo dimenticarlo: l'area lagunare è un punto in cui il Mediterraneo si spinge più in profondità nel cuore dell'Europa, al suo interno, ed è una posizione strategicamente felicissima. Venezia ha saputo trarne enorme profitto, ma vediamo come e perché: questa è l'anamnesi.

Il vantaggio della posizione è un dato indiscutibile, ma non basta e, anzi, a ben vedere Trieste o Capodistria sono più a Nord, tuttavia non saranno pochi primi di grado di latitudine a segnare la differenza, perché altrimenti Trieste o Capodistria sarebbero allora state in vantaggio per secoli interi e invece furono sostanzialmente nulla a fronte della realtà storica di Venezia. Al più furono appendici subordinate o concorrenti di poco conto. L'elemento storicamente decisivo nel felice rapporto anche economico col mare fu dunque altro. La genesi del potere marittimo veneziano fu in effetti l'esito di azioni politiche e militari. La situazione geografica era soltanto una potenzialità come altre che poteva benissimo restare inespressa. Fin dall'origine. In fondo si dimentica che il primo decollo della Venezia marinara richiese decenni di contrasti e lotte sanguinose con la sua reale alternativa: l'altra possibile Venezia, ossia Comacchio. Il primato e l'economia vennero dopo i conflitti vinti sulla punta delle spade.

Può sembrarci impensabile che quello che abbiamo in mente nel passato come un miserabile borgo di pescatori d'anguille sia stato davvero per un paio di secoli l'alternativa a Venezia. Ma l'immagine che abbiamo di Comacchio è l'esito di un antagonismo più che secolare, fino a quando nel 932 la flotta venetica prese il centro fortificato e lo rase al suolo con uccisioni e catture. Distrutta la città e deportati gli abitanti, Venezia aveva annientato per sempre la reale antagonista. E il

crescere del suo dominio marciava con le rotte navali ma soprattutto con la flotta in armi. I patti concordati con Capodistria, altra potenziale concorrente, non furono accordi commerciali ma imposizioni che rispondevano ad equilibri politico-militari sia pure con tutte le loro ricadute finanziarie.

Anche passare dall'Adriatico al Mediterraneo comportò una serie di conflitti: con la concorrente Genova. Quando poi l'impero bizantino cercò di riprendere un proprio ruolo rispetto all'invasenza veneziana scontò il sogno con la distruzione e il saccheggio di Costantinopoli. E poi il sempre più ridotto peso nella politica internazionale a partire dal Cinquecento vide un graduale ridursi del ruolo del mare nel complessivo sistema veneziano. Il mare era sempre lo stesso ma il ruolo di Venezia cambiava.

L'evoluzione si misura guardando l'arsenale: il maggiore stabilimento produttivo d'età preindustriale (coinvolgeva quasi il cinque per cento della popolazione veneziana). Così il fatto che circa dal 1570 finisca la lunga stagione dei suoi ampliamenti è il segno di un più ridotto peso politico-militare veneziano sullo scenario internazionale. Non si rimase fermi ma le novità che si misero in essere e ancora si ricordano furono e sono soprattutto celebrative (per esempio le opere in gloria di Francesco Morosini il Pelopponesiaco per la riconquista della Morea del 1687, o nel 1716 il leone portato da Delo da Francesco Nani Mocenigo, dopo che seppe difendere dall'assedio turco Corfù).

La grave crisi dell'età napoleonica e post-napoleonica venne poi in parte temperata dai nuovi equilibri internazionali, con una ripresa legata alle necessità della marineria dell'impero asburgico. Dopo l'Unità d'Italia ancora una volta si ebbe una specie di trasfusione di sangue a un organismo sempre più fragile. Fu quando nel 1876 il governo italiano preferì Venezia ad Ancona come base della flotta dell'Adriatico.

Alla fine, perso oggi ogni vero rilievo strategico, l'unitarietà dello straordinario complesso è stata a lungo garantita dalla Marina Militare con un impegno che deve esserle riconosciuto, prima che con i più recenti provvedimenti l'Arsenale fosse trasformato in una sorta di carciofo da assegnare foglia dopo foglia con utilizzi che (siano di ricerca, espositivi, museali o ad usi pedagogici) in larga misura sono di fatto estranei all'attività marinara in senso stretto.

Dico tutto questo per chiarire un punto fondamentale: il mare

è più o meno sempre lo stesso ma in realtà cambia profondamente il rapporto dialettico che mantiene con la nostra terraferma. E questo tocca anzitutto il complesso della portualità internazionale. E qui vengo al punto che più ci interessa. Le potenzialità economiche, le funzioni strategiche, i pesi politici e quant'altro non sono una grazia divina o un dono della geografia immutabili, ma hanno alti e bassi legati a congiunture specifiche, mutevoli anche in tempi molto brevi in una dialettica estremamente difficile. Venezia regina dei mari è soltanto una formula in certi periodi giustificabile ma in altri, decisamente più lunghi, nostalgicamente vuota (per quanto affetto si abbia).

La vera forza di Venezia sui mari, quando ci fu, rimase legata alla possibilità di imporsi con una forza politica e militare che favorì situazioni di monopolio commerciale e finanziario. Lasciamo dunque da parte in questo ambito il passato e la tradizione. Non è che siano assenti gli atout, le potenzialità di Venezia: la posizione geografica esiste; le infrastrutture dell'area sicuramente sono di rilievo e queste sì davvero importanti più che la stessa tradizione e un'attitudine culturale consolidata.

Da parte loro la tradizione storica e le attitudini culturali contano davvero poco e allora non prendiamole come garanzia di successi perenni o di punti di forza attuali. Poco serve insistere sul passato. Almeno in questa prospettiva. D'altra parte il passato ci lascia qualche eredità anche in positivo, ma in ogni caso non sarà la memoria degli anni gloriosi ad aiutare la fortuna del porto.

È un altro il lascito prezioso e concreto che la Venezia del passato lascia al nostro presente: la città stessa. È proprio Venezia, che la Venezia degli splendori trascorsi ci ha conservato. È la rendita di posizione che tuttora ci garantisce. È la sua capacità di richiamo, un *brand*, una garanzia, un biglietto da visita capace di aprire tutte le porte. E allora è la città, non il mare che può diventare la vera rendita!

Il porto stesso diventa funzione subalterna rispetto alla città e non viceversa. Inutile pretendere altrimenti. E il primo investimento reale è la salvaguardia del bene ereditato: ma questo corrisponde al rispetto primario e alla corretta gestione di una realtà antica, fragile, delicata. Una città che è in simbiosi stretta e in integrazione profonda con la sua laguna.

Il capitale vero di Venezia – insisto – è Venezia, e va bene utiliz-

zato, anzitutto rispettandolo e poi valorizzandolo. Ma qui si pone il problema della valorizzazione che non può ridursi alla logica dei giacimenti culturali da sfruttare più che si può, rischiando di dimenticare la delicatezza del bene Venezia e insieme la ragione del suo fascino, di fatto svalutandola. Venezia (anche se qualche sindaco del passato se ne risente) oggi è sempre più un parco tematico fuori controllo: macchina per far soldi, anche malamente gestita se ai bilanci di fine anno si devono vendere palazzi e fare concessioni a privati investimenti perché i conti tornino.

Paradossalmente non bastano trenta milioni di presenze all'anno in un vortice che gira su se stesso con numeri sempre crescenti e che si vogliono sempre maggiori. La parola d'ordine è incrementare il turismo. Sempre di più. Lo sviluppo si calcola in numeri di arrivi che in molti casi costano piuttosto che rendere, persino economicamente, nell'ottica di una logica economica sballata se non stracciona, se pur si voglia prescindere dall'aspetto fondamentale del riguardo dovuto a un bene culturale straordinario e sempre peggio trattato. Le grandi navi in laguna sono un elemento ineliminabile di questo percorso che rischia di essere perverso. Da questo punto di vista, prima ancora di discutere dove far giungere le grandi navi da crociera, occorre valutarne le compatibilità.

Di pericoli, danni e vantaggi di questa marineria parleranno altri. Io mi limiterò a dire che – anche se sono proposte come il segno del possibile degrado – le grandi navi mi paiono il sintomo e non la causa prima di una situazione di grande rischio per la salvaguardia della città, ossia del vero capitale (non solo culturale) che il passato ha voluto lasciarci in eredità e che noi stiamo rischiando di dissipare.

A monte rimane un turismo sempre più fuori controllo che ha già stravolto il tessuto sociale e civile di una città che non è più città compiuta ma è un quartiere di una costruzione urbana artificiale messa in essere negli anni venti del secolo scorso per interessi allora dotati di logica ma ormai bruciati dal tempo: un quartiere al quale la nostra cultura amministrativa non ha saputo trovare altro che una destinazione di turismo di massa in un contesto che la massa non può reggere, con una pressione che, se fuori misura, può finire col distruggere il patrimonio (non solo culturale) che il passato ci ha trasmesso.

SULL'ECONOMIA DEL DEGRADO DEGLI ECOSISTEMI:
UNA INTRODUZIONE AL CONVEGNO
IL PORTO DI VENEZIA

IGNAZIO MUSU*, ANDREA RINALDO**

1. *Il ruolo dell'azione umana nel degrado degli ecosistemi*

Calamità naturali ed eventi catastrofici eccezionali hanno tra i loro effetti più rilevanti il degrado degli ecosistemi da essi coinvolti. Ma il degrado degli ecosistemi è soprattutto connesso all'azione continua e prolungata delle modalità strutturali che caratterizzano l'impatto su di essi dell'intervento umano. La dimensione economica ha un ruolo particolarmente rilevante nell'impatto umano sui servizi forniti dagli ecosistemi e sulla loro resilienza agli eventi dannosi.

Negli ecosistemi che sono caratterizzati da una rilevante presenza antropica l'ideale del mantenimento di una 'natura incontaminata' distorce nella maggior parte dei casi la corretta relazione tra uomo e natura.

L'attività umana non può non influire sulla natura, e quindi non può non modificarla; ma questo non necessariamente significa che la natura divenga 'meno naturale'. L'uomo è certamente parte della natura, ma egli gioca questo ruolo in quanto 'persona', caratterizzata dalla consapevolezza della sua libertà di scelta e quindi della sua responsabilità.

Tutto dipende dal fatto che gli esseri umani sono o meno in grado di mantenere la loro azione nei limiti della legge della conservazione della materia e dei principi della termodinamica; quando non lo fanno, come purtroppo è avvenuto negli ultimi 250 anni dell'era industriale, essi ignorano i limiti che impediscono agli ecosistemi di arrivare a una situazione di insostenibilità.

* Università Ca' Foscari di Venezia; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

** Università di Padova, EPFL; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

Le persone, nella loro azione individuale e collettiva, hanno un potere enorme. Possono danneggiare l'ambiente naturale fino a distruggerlo; oppure possono rendere gli ecosistemi più resilienti, riparando i danni inflitti in passato o preferibilmente prevenendo i danni futuri. Il problema dunque non sta nel fatto, inevitabile, che gli uomini intervengono sulla natura, ma nel modo con il quale intervengono.

Un modello di economia sostenibile non comporta soltanto l'espansione del capitale fisico e umano, che sono il prodotto dell'azione dell'uomo, ma anche la preservazione di un rapporto equilibrato tra queste forme di capitale e il capitale naturale. Questo richiede in particolare la preservazione del capitale naturale dagli eventi disastrosi che possono portare alla sua distruzione; e questi non sono soltanto eventi catastrofici *una tantum*; spesso sono il risultato di una serie continua di accadimenti che esprimono un modello sbagliato di intervento dell'uomo sulla natura. Evitarli richiede una corretta percezione del valore non solo di mercato, ma anche sociale delle varie forme in cui si manifesta il capitale naturale. Una di queste forme sono le zone umide antropizzate. Le zone umide e le lagune sono infatti tipici esempi di ecosistemi nei quali la presenza antropica può avere un impatto cruciale. Esse infatti forniscono molteplici servizi ecologici che generano benefici per la società: dalla preservazione del ciclo dell'acqua a quella della biodiversità.

La laguna di Venezia ne costituisce un caso unico e di particolare interesse anche per la sua complessità.

2. *Sul degrado della laguna di Venezia*

«Il concetto di equilibrio, nel senso statico di mantenimento e di conservazione che esso suggerisce, non ha spazio alcuno nei fenomeni evolutivi naturali»¹. Se ciò è vero in generale nella dinamica dei sistemi aperti, tanto più è evidente nel caso specifico dell'ambiente di Venezia oggetto, nei secoli, di continui interventi che hanno modificato radicalmente le tendenze evolutive spontanee. La struttura attuale

¹ W. DORIGO, *Una legge contro Venezia. Natura, storia, interessi nella questione della città e della laguna*, Venezia, Officina Edizioni, 1973.

del sistema lagunare veneziano è stata inalveata del tutto artificialmente nella sua forma attuale da determinanti trasformazioni operate dall'uomo²: le grandi diversioni fluviali con estromissione dalla laguna (Piave, Sile e Brenta, 1324 -1860) e il Taglio di Porto Viro del Po delle fornaci (XVII secolo), opere che consentirono di mantenere integro il bacino lagunare eliminando la maggior parte degli apporti di materiale solido origine dell'ontogenesi lagunare; le difese a mare, i rinforzi settecenteschi dei cordoni litorali (i *murazzi*), mirati alla protezione dei lidi dal sormonto da parte delle mareggiate; le variazioni delle conterminazioni lagunari; le chiusure di bocche portuali di varia dimensione e localizzazione; la progettazione, manutenzione e successiva distruzione di numerose saline lagunari; le arginature di valli da pesca; la progettazione e la realizzazione di sacche, imbonimenti di varia natura e funzione, argini, traversagni, drizzagni, tagliate, scomenzere; l'escavo *ex novo* di numerosi canali navigabili; i continui lavori di manutenzione degli scanni di foce che limitavano il traffico marittimo della Serenissima, e il mantenimento di fondali non trascurabili³; la demolizione della antica struttura delle bocche portuali di Lido, S. Erasmo e Treporti, riunite nella attuale struttura della bocca di Lido (1845-1865); la costruzione dei moli foranei che prolungarono in mare la bocca di Malamocco (1845-1865); la sistemazione novecentesca della Bocca di Chioggia, iniziata nel 1914 e conclusa negli anni '50.

Grande rilevanza sulla evoluzione morfologica di lungo termine hanno avuto le manomissioni dell'assetto delle bocche portuali. Tali opere determinarono infatti la eliminazione degli scanni e delle barre di foce, garantendo fondali sufficienti e stabili per la navigazione, a prezzo di una accresciuta portata scambiata fra mare e laguna. Il co-

² A. RINALDO, *Il governo dell'acqua. Ambiente naturale e Ambiente costruito*, Venezia, Marsilio, 2009.

³ Ad esempio, ai tempi di Cristoforo Sabbadino il fondale di S. Nicolò era di circa quattro metri. (C. SABBADINO, *Scritture sopra la Laguna*, parte I, nella ristampa di R. CESSI, *Antichi scrittori di Idraulica veneta*, II, Venezia 1930). Nel 1723, diminuendo la manutenzione per la ridotta potenza economica e militare della Serenissima, si entra ancora nel porto di S. Nicolò con fondali di poco meno di quattro metri. Ai primi dell'800 il fondale utile minimo era di poco inferiore ai 3 m a causa del progressivo interrimento non più mitigato da dragaggi artificiali.

rollario della accresciuta vivacità delle correnti di marea è la corrosione di sponde e margini lagunari e il concorso alla demolizione di barene e di fondali. Un ruolo importante nella demolizione di manufatti e di forme lagunari è anche legato all'azione delle onde generate dal vento⁴, accresciuta dalla crescente profondità dei fondali, o dall'azione ondosca provocata da natanti.

In particolare, la questione dello scavo dei canali navigabili è di particolare attualità in tema di economia del degrado, ma non nuova (si pensi ad esempio all'escavo dei Canali Drizzagno, Cunetta, di Santo Spirito e Nuovo). Di particolare riguardo appare il complesso sistema navigabile artificiale di comunicazione fra i bacini di Lido e Malamocco, il sistema Canale dell'Orfano – Canale di Santo Spirito, degli inizi del '700. Si noti che senza escavo artificiale non si sarebbe potuto navigare neppure fra la bocca di Malamocco e la città, salvo che per barche di ridotte dimensioni, inadatte ai traffici marittimi o alla guerra, e in alta marea.

In ogni caso è evidente che il concetto di equilibrio naturale, per un sistema che necessita di tali interventi, è assurdo sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista dello storico. Va invece riconosciuto che nei secoli i reggitori di Venezia sono dovuti continuamente intervenire e manomettere la laguna per salvarla dalla sparizione e per adattarla ad ambiente vivibile e vitale secondo esigenze di sviluppo economico e sociale della città.

Molti degli interventi succedutisi dalla Repubblica a oggi hanno avuto effetti, voluti o completamente inattesi, percepibili anche a distanza di secoli. Senza quegli interventi non ci sarebbe più laguna. Mai alcun riguardo si è avuto, ai tempi della Serenissima Repubblica, per la «naturale evoluzione». Agli antichi idraulici forse non si può imputare colpa grave per non aver previsto conseguenze, anche vitali, dei molti interventi praticati. Erano infatti sostenuti solo da conoscenza empirica, limitata capacità di osservazione, molta politica e qualche sporadica e imprecisa verifica *ex post* degli effetti degli interventi. Le scelte parto della sapienza dei secoli spesso innescavano dinamiche evolutive caratterizzate da scale temporali superiori alla durata della vita adulta,

⁴ L. CARNIELLO *et al.*, *A combined wind wave-tidal model for the Venice lagoon, Italy*, «Journal of Geophysical Research – Earth Surface», 110, F04007, 2005.

e dunque alla memoria dei testimoni. Di qui, forse, deriva una certa impunità per i Savi alle Acque della Serenissima Repubblica. Certo è più difficile scagionare i moderni, tecnici e loro commentatori, per la mole di materiale di documentazione facilmente accessibile.

Le scelte decisive per la natura delle cose così come le vediamo oggi (la laguna sempre più salina, le forti correnti di marea, la sparizione delle forme lagunari residue, la batimetria che si stabilizza solo a notevoli profondità) hanno un'origine ben lontana dal Novecento e dai suoi modelli di sviluppo sui cui si accanisce la critica di oggi. Uno dei fattori fisici più rilevanti nel condizionare l'evoluzione della laguna è stata certamente l'estromissione dei fiumi conclusa nel 1896, epilogo della lotta contro la trasformazione della laguna in terra emersa cui si opposero con tenacia ammirevole i veneziani del passato per ragioni sanitarie, militari ed economiche. Non va taciuto che un ruolo decisivo nella progressiva espulsione di sedimenti lagunari a mare, e dunque nella progressiva trasformazione della laguna in un braccio di mare, spetta all'assetto ottocentesco dato dagli austriaci alle bocche di porto lagunari e ai loro moli foranei. Il comportamento idrodinamico fu reso fortemente dissimetrico fra flusso e riflusso delle maree⁵. E non a caso. I moli erano stati costruiti, infatti, per impedire la formazione di scanni sabbiosi alle bocche che impedissero il passo di navigazione necessario alle nuove navi a vapore della flotta austriaca. In questo contesto la costruzione dei grandi canali navigabili (1925 - Canale Vittorio Emanuele; 1968 - Canale Malamocco-Marghera) ha avuto un ruolo ancillare rispetto alle direttrici generali dell'evoluzione lagunare, accelerando notevolmente un processo già irrevocabilmente in moto. Dunque la morfologia della laguna appare oggi costretta ad evolvere verso le *facies* di un braccio di mare da opere dell'uomo vecchie di centinaia di anni, non progettate nel Novecento. In breve, ciò che sembrava in equilibrio era in realtà in lenta evoluzione che produceva modifi-

⁵ L. D'ALPAOS, *Conoscere il comportamento idrodinamico della laguna del passato per progettare la laguna del futuro*, «Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti», 162 (2004), pp. 377-422; P. BLONDEAUX - G. SEMINARA *et al.*, *Correnti a marea in prossimità di imboccature e loro influenza sul ricambio lagunare*, Atti del XVIII Convegno di Idraulica e Costruzioni Idrauliche, Bologna 1982.

cazioni visibili solo su tempi più lunghi della vita media, e dunque non osservabili direttamente.

L'accelerazione dei processi erosivi prodotta dagli interventi novecenteschi ha creato la percezione del determinarsi di una condizione di degrado mai sperimentata prima d'ora. La tesi è generalmente condivisibile anche se fuorviante per il nesso di causalità solitamente invocato, al postutto errato, fra degrado e i soli interventi del '900. L'esito a regime, nel tempo, sarebbe stato il medesimo. Non poteva esistere, infatti, alcun equilibrio che potesse conservare la laguna dell'800. E perché fosse proprio quella da conservare, in una lunga e sedimentata storia evolutiva in cui si sono succedute molte diverse lagune, è questione di preminente importanza.

Evocare un superiore equilibrio di Natura riflette una convinzione, quasi una speranza: che possa prevalere, nella dinamica di sistemi complessi, 'aperti' all'immissione di energia e materia dal loro esterno, il comportamento generale di una natura divenuta statica. Questa Natura, forzata da agenti diversi come «i fiumi, il mar e gli homeni», dovrebbe bloccare la sua evoluzione in uno stato desiderabile che potrebbe dunque, in via di principio, essere 'conservato'. Questa idea motiva ambientalisti e conservazionisti, e non a caso: nell'arco di una vita umana il mondo naturale usualmente cambia pochissimo e dunque i concetti di equilibrio sembrano assai naturali e intuitivi. Non esiste, viceversa, alcuno stato preferenziale della natura da un punto di vista evolucionistico. Esistono molti stati possibili egualmente naturali. Il mondo naturale è perennemente lontano dall'equilibrio immutabile, e si organizza da sé, ineluttabilmente e senza salvifici interventi che aggiustino i processi evolutivi perché si bilancino perfettamente, e per sempre.

Venezia e la sua laguna sono dunque un meraviglioso insieme completamente artificiale. Ciò che sembrava in equilibrio, lo era soltanto perché le cose cambiavano su scale di tempo più lunghe della vita umana, e dunque sembravano stabili. Ciò che cambiava rapidamente e creava problemi al benessere della città, nella Storia è sempre stato rimosso senza riguardo alcuno per i processi evolutivi spontanei. Un'analisi economica e ambientale affidabile (del degrado e dell'uso economico dell'Ambiente) potrà dunque negoziarsi solo quando si accetterà fino in fondo la premessa che non

esiste alcun equilibrio tendenziale che le opere dell'uomo sempre e comunque disturberebbero.

In questa discussione si inseriscono materie di grande attualità. Una importante questione pertiene il possibile ulteriore escavo di canali navigabili, questa volta al servizio della crocieristica turistica (il problema noto al mondo come delle "grandi navi" a Venezia). Non pare inopportuna qualche osservazione tecnica al proposito.

Gli alvei dei canali a marea possono essere caratterizzati da progressive erosioni o depositi a seconda dalle condizioni idrauliche che vi si stabiliscono. La capacità di trasporto dei canali lagunari dipende da molti fattori, in primo luogo dalle correnti di marea tipiche delle condizioni che determinano il mantenimento della sezione liquida. La costruzione novecentesca dei grandi canali navigabili (terminata nel 1968) ha accelerato notevolmente la demolizione dell'ambiente lagunare residuo in laguna di mezzo perché ha promosso, con il traffico marittimo che ne è derivato, forti tendenze erosive e attivato maggiormente la bocca di Malamocco rispetto alle altre (Lido, Chioggia). Ha cioè promosso anche più forti correnti interne di marea. La maggiore immissione attraverso il canale centrale si spande nei bacini laterali determinando delle correnti radenti sul cratere lagunare meno profondo che fiancheggia il canale o i canali. Si è generato quindi un appiattimento e approfondimento dell'intera laguna centrale con modifiche sostanziali della sua consistenza. L'accresciuta vivacità delle correnti di marea è capace di superare solo nell'intorno della bocca la soglia di mobilità del materiale di fondo. Il combinato disposto delle correnti dovute al traffico marittimo e della evoluzione morfologica dei fondali indotta dai gradienti batimetrici trasversali hanno causato lo spianamento dei fondali lagunari, la sparizione di ghebbi e la demolizione di ampie zone arenose in un'ampia area che si irradia dalla bocca di Malamocco. Inoltre, si è tollerata un'importante sedimentazione nei vecchi canali naturali del bacino di Malamocco (Spignon, Fisolo, Melison e altri minori). Lo spianamento è auto-eccitato, perché aumenta in fondali sempre più profondi la mobilitazione del materiale di fondo generata dal moto ondoso da vento. Il confronto fra i rilievi batimetrici del 1970 e quelli del 1992 è desolante, e conferma la demolizione della struttura morfologica lagunare in modo irreversibile (nel senso attribuibile a un processo naturale). Non sussistono dubbi,

sperimentali o teorici, sulla natura e l'estensione delle modifiche morfologiche indotte dal Canale dei Petroli: il processo di trasformazione della laguna in un braccio di mare aperto è stato enormemente accelerato dall'opera dell'uomo moderno.

Per diverse ragioni le lagune del passato mostravano profondità modeste per la maggior parte dei bassifondi adiacenti ai canali principali, che avevano grosso modo la stessa consistenza di quelli odierani. Ai primi dell'800, nonostante fossero passati alcuni secoli dalle principali estromissioni di fiumi, la laguna non era ancora soggetta a massicci fenomeni di erosione e conservava in molte aree fondali non dissimili da quelli descritti dal Sabbadino nel XVI secolo.

Sempre per i bassifondi, fondali sensibilmente meno profondi di quelli attuali si riscontrano [...] anche se si fa riferimento alla carta del 1901. Basti evidenziare che nella laguna centrale, compresa fra le bocche di Lido e di Malamocco, le profondità nei primissimi anni del '900 erano mediamente inferiori di 50-100 cm rispetto a quelle attuali. Ne discende che l'imponente processo di erosione cui la laguna è andata incontro [...] si è sviluppato sostanzialmente nel corso dell'ultimo secolo, se non addirittura in un periodo ancora più breve di alcuni decenni solamente⁶.

La diagnosi sulla accelerazione dei fenomeni erosivi è dunque largamente condivisa.

Non è privo di interesse un *excursus* sui grandi canali navigabili. Qualche attenuante generica va concessa ai loro difensori nel tempo in cui i canali 'dei petroli' furono concepiti e realizzati: vuoi per l'inesistenza, al tempo, di modelli predittivi affidabili della risposta morfologica di sistemi come la laguna di Venezia, vuoi perché i canali navigabili erano immaginati come strumento di sviluppo economico e sociale. Il progetto del canale puntava a restituire a Venezia quel ruolo di grande emporio di traffici e commerci che l'aveva resa grande nei secoli passati. Non va dimenticato che il Canale dei Petroli garantiva anche l'estromissione del traffico dei petroli dal bacino di S. Marco. Si trattava dunque dell'ennesima manomissione della laguna mirata

⁶ L. D'ALPAOS, *Fatti e misfatti di idraulica lagunare*, Venezia, IVSLA, 2010, p. 386.

allo sviluppo dell'economia della città e, almeno nelle intenzioni, alla sua difesa.

Vituperato e discusso, lapidato e bollato col peggior marchio di infamia, ma alla fine redento e riabilitato dall'opinione pubblica, il Canale di navigazione Malamocco-Marghera è giunto alla definitiva sistemazione che lo rende interamente agibile alle navi di grosso tonnellaggio destinate alle banchine operative di Porto Marghera. L'asse viario [...] riveste primaria importanza non solo per le attività marittime ma anche (per) i fini cui mira la salvaguardia del Centro storico⁷.

Sembra evidente che nessuno intendeva distruggere la laguna. Semplicemente, non si sapeva cosa sarebbe successo: era lo stesso l'atteggiamento di chi aveva voluto Porto Marghera, gigantesco insediamento industriale per i tempi fra le due guerre, contenitore della chimica di base che già allora si faceva nei deserti in America. Con l'aggravante che i registi di quelle operazioni sono entrati nell'immaginario collettivo fra coloro che chiamiamo con nostalgia i grandi veneziani del passato⁸.

Il tema a lungo ricorrente della possibile chiusura del tratto rettilineo del Canale Malamocco-Marghera si accompagnava alla proposta di ridurre di dimensione le bocche portuali e i principali canali a marea lagunari con interventi diffusi. Il restauro della morfologia lagunare intende (o intendeva) condurre a fondali meno profondi di quelli attuali, paragonabili a quelli della laguna settecentesca, e tali da ridisegnare la vocazione portuale di Venezia in una prospettiva diversa. Lo scopo dichiarato era l'inversione dei processi degenerativi in atto, connesso con la riduzione della velocità delle correnti di marea e del loro potere erosivo. Altrove sono valutate le implicazioni socio-economiche e politiche della sopravvivenza della vocazione portuale della città. Oltre la compatibilità della moderna funzione portuale con la persistenza dell'ecosistema lagunare, viene da chiedersi quali veri vantaggi si otterrebbero dalla riduzione dei fondali. Non certo l'inversione del degrado. La riduzione di fondali dei canali navigabili, infatti,

⁷ Ancora sul canale, *Porto di Venezia*, n. 10, 1971. Canale Malamocco-Marghera. Febbraio 1978 termine dei lavori, *ibid.*, n. 5, 1977.

⁸ DORIGO, *Una legge contro Venezia*.

postula quella delle sezioni idrauliche, e potrebbe essere di qualche interesse ambientale quando persegua morfologie sensate rispetto ai luoghi e alle condizioni ecologiche che consentano la ricostruzione e il mantenimento di barene, velme e bassifondi. Se tecnicamente fattibili, si tratterebbe di interventi costosi. Una stima ragionevole dei volumi di materiale di fondo necessari per la riduzione dei fondali e l'eliminazione del Canale dei Petroli prevederebbe la necessità del reperimento di circa 7 milioni di metri cubi di materiale. La ricalibrazione dei canali Spignon e Fisolo, i vecchi canali a marea che partono sinuosamente dalla bocca di Malamocco, richiederebbe invece l'escavo di circa 6 milioni di metri cubi di sedimenti e una successiva continua manutenzione. Restituire alla batimetria lagunare i 23 cm persi in questo secolo per subsidenza di tutto l'ambito lagunare richiederebbe circa 40 milioni di metri cubi di sedimenti. Questi dovrebbero essere costituiti da materiale ecologicamente e fisicamente adatto da andarsi a prendere in cave di prestito per esempio in mezzo all'Adriatico, ed essere disposti in configurazioni stabili nel tempo. È discutibile se sia fattibile e, soprattutto, se ne valga la pena.

L'inversione del degrado non si innesca smorzando le correnti di marea. I fenomeni erosivi dominanti nella laguna di oggi non sono innescati dalle correnti di marea che rimuovano il sedimento di fondo per eccesso della soglia della sua mobilità. Infatti ogni diminuita vivacità di correnti di marea ridurrebbe i fenomeni erosivi solo nell'intorno di zone particolarmente attive come nel paraggio della bocca di Malamocco. Il meccanismo erosivo dominante in zone interne di bassofondo è legato a risospensioni indotte dalle onde da vento, cui segue un trasporto notevole anche per modesti valori della velocità della corrente⁹. Quando spiri un vento superiore ai 10 m/s la laguna centrale mostra i segni della risospensione dei materiali di fondo da parte delle onde frangenti, specie per venti forti di Bora da Nord che hanno a disposizione ampi spazi d'acqua su cui montare l'energia dell'onda. I fenomeni di interrimento di canali principali interni non sono dunque direttamente riducibili con generiche diminuzioni della velocità della

⁹ Specie in fondali bio-turbati dalla lacerazione dello strato superficiale di *microfi-tobenthos*, conseguenza evidente delle arature del fondo prodotte dalle moderne tecniche meccanizzate di raccolta delle vongole, legali o illegali.

corrente di marea, anzi: ogni riduzione dello scambio mare-laguna con il suo auspicato corollario di rallentamento delle correnti di marea aumenta il degrado morfologico, visto che le risospensioni da vento non c'entrano con le correnti e che i canali sedimentano di più per loro ridotta capacità di trasporto.

A questi effetti di degrado devono sommarsi, per le adiacenze di un canale navigabile, i fenomeni erosivi dovuti al passaggio di natanti con volumi di carena di dimensioni confrontabili con quelli del canale. Le correnti generate localmente dal passaggio delle imbarcazioni, che si aprono a prua e si indirizzano lungo le fiancate prima di richiudersi a poppa generando una intensa scia vorticosa, cimentano il fondale dei bassifondi in modo assai rilevante (in dipendenza da diversi fattori quali la velocità di crociera e il rapporto fra la larghezza e profondità del canale e la larghezza e il pescaggio della nave). Spesso queste correnti tendono a caricarsi di materiale di fondo risospeso dalle intense correnti radenti generate dal passaggio nei bassifondi adiacenti ai canali. Il materiale è messo in sospensione anche dal moto ondoso del natante, e generalmente è trascinato verso il canale dalla scia dopo il passaggio della nave¹⁰. Origina dunque della stessa navigazione un meccanismo autoalimentato che può determinare sia una forte erosione dei bassifondi in adiacenza al canale, nel breve periodo, che un ulteriore contributo all'interrimento della via navigabile. Un tale fenomeno erosivo/deposizionale può evitarsi o limitando la dimensione relativa e la velocità del natante o stabilizzando artificialmente il fondo lagunare.

Dunque, in generale, con ridotte correnti di marea i bassifondi continuerebbero ad approfondirsi e il degrado aumenta. La relazione fra volume entrante di marea e la sezione del canale vale a regime, cioè in tempi geologici, e non funziona se il tasso di sedimentazione eccede la capacità di trasporto del canale come nella odierna laguna di mezzo. Non si tratterebbe dunque di inversione del degrado se si continuerà, come sembra inevitabile salvo chiudere il porto commerciale e quello passeggeri, a dragare i canali per mantenere il passo di navigazione odierno.

Dunque quasi ovunque canali lagunari via via più interni si inter-

¹⁰ Cfr. L. D'Alpaos, in questo volume, p. 64 e ss.

rano progressivamente a spese di sedimenti mobilitati dai bassifondi, che vengono continuamente approfonditi. Maggiori altezze d'acqua dei bassifondi postulano onde più energiche a parità di vento, dunque maggiori risospensioni ed erosioni fino a che la profondità impedisce alle onde frangenti comunque alte di generare sforzi sensibili al fondo. Un bassifondo si stabilizza solo a quote profonde, quando l'azione delle onde si rallenta e per le condizioni della laguna di mezzo questa profondità è superiore ai due metri¹¹. Ciò suggerisce il limite del riadattamento della morfologia lagunare ai mutati volumi in ingresso, un processo che in quarant'anni di esercizio del Canale dei Petroli ha superato la sua fase acuta, e implica la necessità di un continuo lavoro di manutenzione e di dragaggio per garantire un passo di navigazione adatto a un moderno porto industriale.

Ogni restauro di velme e barene lagunari non può eliminare l'erosione indotta nei bassifondi dalle risospensioni da vento che mobilitano il materiale anche per modestissime correnti di marea. Può rallentarla se la zona temporaneamente allagata è vegetata, e contrastare l'erosione perchè la vegetazione forza una forte rideposizione del materiale sospeso. Anzi, in generale una barena vegetata può produrre accrescimenti della sua quota topografica per la cattura di sedimento vagante e la produzione di sedimenti organici in loco fino a bilanciare tassi non trascurabili di eustatismo. Si potrebbero anche inventare nuove forme lagunari per ridurre le risospensioni, come nuove isole create *ex novo* per ridurre la lunghezza dello specchio liquido aperto al vento (il *fetch*) e gli effetti del frangimento delle onde.

In generale, non può stabilirsi un bilancio tra produzione e trasporto di sedimenti in assenza di produzione. La formazione di suolo può generare importanti tassi di accrescimento in barene vegetate, ma non in velme e bassifondi. Con la situazione di oggi e i tassi di eustatismo e subsidenza veneziani non c'è niente da fare: al destino della morfologia lagunare bisognava pensare prima (circa 500 anni fa). Anche se reimmettessero i fiumi in laguna, in un ennesimo rivolgimento della

¹¹ M. MARANI *et al.*, *Biologically-controlled multiple equilibria of tidal landforms and the fate of the Venice lagoon*, «Geophysical Research Letters», 34, L11402 (2007). A. D'ALPAOS *et al.*, *Landscape evolution in tidal embayments*, «Journal of Geophysical Research - Earth Surface», 112, F01008 (2007).

Storia, non potremmo dirci certi della sopravvivenza della morfologia lagunare di oggi senza ulteriori interventi e manomissioni. Infatti, per ridare un vero flusso di materiale solido costruttore di forme a marea, andrebbe smantellato il grande filtro di sedimenti fluviali costituito dalle dighe del Cadore e del Trentino, eliminando così molta produzione idroelettrica e un contributo sostanziale alla sicurezza idraulica dei territori del Nord Est creato dai serbatoi di laminazione delle piene. Inoltre, larga parte dei territori montani dovrebbe essere nuovamente abbandonata per consentire la riformazione delle ampie conoidi di deiezione che costituiscono la riserva storica per il trasporto da parte delle piene. Pur se di per sè interessante, l'idea di reimmettere acque dolci dal Brenta con carattere sperimentale, non garantisce la vera inversione del degrado che si potrà avere solo portando materiale *ex novo* per la costruzioni di barene, velme e bassifondi a quote in cui la produzione spontanea di suolo possa compensare tassi di regressione e trasgressione marina del tipo di quelli in atto. Bisogna, dunque, manomettere di continuo la laguna per poterla conservare. È un effetto *Red Queen* geomorfologico: l'unica alternativa alla evoluzione è l'estinzione.

Giusta o sbagliata che fosse, la decisione della Serenissima di trasformare la laguna in un braccio di mare non appare modificabile oggi. Resta semmai da stabilirsi il Tempo del compiersi il destino ultimo della laguna, lo stato stazionario della dinamica evolutiva, in assenza di ogni intervento: la forma lagunare cui irreversibilmente tende la laguna di mezzo per i processi in atto è un braccio di mare privo di incisioni interne e profondo un paio di metri sul medio mare¹². Dalle scelte future in tema di ricostruzione morfologica lagunare dipende solo se ci si arriverà in tempi geologici o nell'arco di tempo di poche generazioni. In alternativa, è necessario decidere quale laguna vogliamo, costruirla e mantenerla a forza¹³. Non esistendo una laguna tipica

¹² M. MARANI *et al.*, *The importance of being coupled. Stable states and catastrophic shifts in tidal biomorphodynamics*, «Journal of Geophysical Research. Earth Surface», 115, F4 (2012).

¹³ L'evoluzione di una laguna è condizionata dal prevalere o dal bilanciarsi di diversi fenomeni di produzione e trasporto di sedimenti. La produzione di sedimenti comprende il trasporto solido inorganico di origine fluviale o menato dalle correnti litoranee, e il sedimento organico prodotto dalla degradazione di vegetazione. Le erosioni sono generate da moto ondoso o da correnti di marea. Decisive, rispetto alla evoluzione di ogni laguna,

o una laguna di regime, non pare sostenibile il ricorso a una conservazione acritica, e al contrario appare del tutto necessario progettare i servizi desiderabili degli ecosistemi lagunari.

Riduzioni di profondità dei canali e delle sezioni delle bocche aumentano le sedimentazioni nei canali e gli oneri di dragaggio e manutenzione di quelli navigabili. Negli ultimi anni l'irrelevanza delle forti correnti odierne per mantenere canali profondi è apparsa con chiarezza. Dunque il capillare restauro dell'ecosistema lagunare che verrebbe prodotto dall'eliminazione dei canali navigabili e del modello di sviluppo che li pretende è problematico, da una parte perché non elimina – anche a fronte di costi considerevoli – alcuno degli effetti realmente nocivi; dall'altra perché non modifica sostanzialmente i processi degenerativi in atto e si configura come destinato a un perenne lavoro di ricostruzione e di manutenzione per poter essere protratto nel tempo.

Infine, l'assenza di fondamento della correlazione fra imbonimenti, grandi canali ed alte maree, del tutto evidente per eventi eccezionali di marea, rende influente la salvaguardia morfologica sulla protezione di Venezia¹⁴. Se infatti la marea in Adriatico rimane al di

sono le trasgressioni e regressioni del livello medio del mare dovute a eustatismo e subsidenza. L'alterazione di uno solo di questi processi mette in moto dinamiche evolutive che possono esaurirsi in poche decine di anni, o durarne migliaia. Pur se è certamente vero che esistono casi documentati di forme a marea immutate per migliaia di anni anche in presenza di modifiche significative del livello relativo del mare, dunque in equilibrio (J.R.L. ALLEN, *Morphodynamics of Holocene salt marshes: a review sketch from the Atlantic and Southern North Sea coasts of Europe*, «Quaternary Science Review», 19, 1155-1231, 2000), ciò accade solo per condizioni fisiche ed ecologiche particolarissime. Queste condizioni, determinate da fenomeni di retroazione nella produzione di suolo, sono funzione della quota relativa dell'ambiente a marea rispetto al medio mare, alla velocità con cui varia il livello relativo del mare e, soprattutto, alla escursione della marea astronomica (cfr. MARANI *et al.*, *The importance of being coupled*). Gli ambienti macrotidali, tipici ad esempio delle coste sulla Manica nel Sud dell'Inghilterra con maree astronomiche di ampiezza di due o anche tre metri, sono adatti per queste particolari situazioni. Venezia è invece un ambiente microtidale caratterizzato da maree astronomiche di ampiezza di poco superiore al metro (la massima altezza della marea astronomica a Venezia raggiunge a stento 80 centimetri sul livello medio del mare) per il quale bilanciare tassi importanti di trasgressione marina è difficile.

¹⁴ cfr. D'ALPAOS, *Conoscere il comportamento idrodinamico della laguna*; RINALDO, *Il governo dell'acqua*.

sopra di +1.50 m sul medio mare per più di 15 ore (come nell'evento del 4 novembre 1966), identica quota si riprodurrà all'interno della laguna indipendentemente da profondità e larghezza dei canali lagunari: anche se la laguna si spingesse fino a Padova – con buona pace delle correlazioni fra specchio liquido lagunare e alta marea. Quando la persistenza del sovrizzo in mare ecceda di molto il tempo caratteristico della propagazione della marea in laguna, i livelli in laguna si adattano a quelli in mare. Nel caso di Venezia, il tempo massimo di propagazione fino al contermine più lontano a Nord è di poco meno di tre ore e mediamente da una a due ore. Per ogni tempesta di scirocco che sostenga il sovrizzo alle bocche per più di tre ore, quindi, della laguna, senza interruzione dei flussi alle bocche, il livello è determinato dal mare. La durata di alte maree eccezionali di origine meteorologica è sempre di quest'ordine di grandezza, con casi estremi misurati fino alle quindici ore sopra quota 1,50 sul medio mare del 4 novembre 1966. Per ogni ipotizzabile aumento del medio marino la situazione non può che peggiorare. Le alte maree eccezionali hanno cioè, in assenza di forme artificiali di controllo, la città alla loro mercè.

L'irrilevanza dello scavo del Canale dei Petroli sulla aumentata frequenza delle acque alte eccezionali a Venezia è acclarata al punto da non meritare altri commenti¹⁵. La chiusura del tratto rettilineo del Canale dei Petroli e la risagomatura dei principali canali a marea non avrebbe alcun effetto significativo sulle maree eccezionali. Fondali modesti, paragonabili a quelli della laguna settecentesca, sarebbero peraltro tali da ridisegnare la vocazione portuale della città in una prospettiva diversa. Questi provvedimenti sono stati venduti come veri interventi risolutivi perchè interverrebbero anche sulle cause del degrado producendone un'inversione con la riduzione di velocità delle correnti di marea e del loro potere erosivo. La riduzione dei colmi di marea in centro storico deriverebbe dai ridotti volumi di acqua marina in ingresso e dalle aumentate resistenze alla propagazione della marea. Interventi morfologici diffusi sono invece insignificanti per il contenimento di alte maree eccezionali. Per la marea del 4 novembre 1966 la riduzione del colmo sarebbe inferiore a 2 cm. Questa marea veramente notevole ebbe il suo colmo a +1.94 m sullo zero di Punta della

¹⁵ RINALDO, *Il governo dell'acqua*; D'ALPAOS, *Fatti e misfatti*.

Salute, un gradiente medio pari a 8 cm/ora e l'abnorme durata di circa 20 ore. Ma si noti che anche la riduzione di due centimetri è fuorviante, perché per circa 16 ore il livello in mare ed in laguna coinciderebbe a meno di millimetri, nell'intorno delle quote da +1.50 a +1.70 m sul medio mare. La riduzione di 2 cm si verificherebbe solo perché il picco che raggiunse quota +1.94, a partire dalla quota di circa +1.70, fu relativamente rapido. Per le maree medio-alte, la riduzione a Venezia del livello osservato in mare dipende dalla rapidità dell'oscillazione di marea. La stima della riduzione dei colmi delle maree medio-alte ottenibile dall'insieme di tutti gli interventi diffusi proposti (non tutti i possibili, ovviamente) è di poco superiore a 5 centimetri¹⁶. Dunque è irrilevante: restaurare la laguna al suo interno ridisegnandone solo la profondità dei canali non toglie le maree eccezionali e non inverte il degrado morfologico.

Altro tema fascinoso è quello delle valli da pesca che con la restrizione di aree significative all'espansione della marea allagherebbero Venezia per interessi privati: spazi rubati alla laguna che rendono «fatale, inevitabile che le acque salgano». La sola apertura delle valli da pesca all'espansione della marea non causa benefici idraulici significativi per maree medio-alte, né riduzione alcuna per eventi eccezionali¹⁷. Solo

¹⁶ Specificamente, l'effetto di tutti gli interventi diffusi sulle più comuni maree di sizigia (+90 cm s.m.m. come massimo livello in mare, gradiente medio pari a 9 cm/ora, frequenza probabile 19 volte/anno) è di -5.1 cm. Per maree più ripide con massimo a +90 cm (13 cm/ora) l'effetto di riduzione arriva fino a -8.2 cm. Per maree meno ripide l'effetto di riduzione tende rapidamente a zero. Per maree caratterizzate da massimo livello in mare pari a +140 cm s.m.m. e gradiente di circa 10 cm/ora, la riduzione complessiva scende a 6 cm circa cfr. D'ALPAOS, *Conoscere il comportamento idrodinamico della laguna*.

¹⁷ D'ALPAOS, *Fatti e misfatti*. Si veda anche: ISTITUTO DI IDRAULICA "G. POLENI" DELL'UNIVERSITÀ DI PADOVA, *Effetti dell'apertura delle valli da pesca alla libera espansione della marea*, Rapporto Tecnico, 1970; L. D'ALPAOS - G. DI SILVIO, *Studio su modello matematico degli effetti idrodinamici che conseguirebbero all'apertura delle valli da pesca nella Laguna di Venezia*, «Studi e Ricerche, Istituto di Idraulica dell'Università di Padova», 293 (1975); A. ADAMI, *Alcuni aspetti idrodinamici legati all'apertura delle valli da pesca rilevati su modello fisico della laguna*, in *Conterminazione Lagunare. Storia, ingegneria, politica e diritto nella Laguna di Venezia*, Atti del Convegno di studio nel bicentenario della conterminazione lagunare (Venezia, 14-16 marzo 1991), Venezia, IVSLA, 1992, pp. 293-306; L. D'ALPAOS, *Evoluzione morfologica della Laguna di Venezia dal tempo del Denaix ad oggi e sue conseguenze sul regime idrodinamico*, *ivi*, pp. 328-358.

altre ragioni possono dunque suggerire un loro diverso utilizzo perché la pubblica utilità ai fini idraulici è inesistente. Significativamente, anche per l'ottocentesca laguna del Denaix, che era caratterizzata da superfici complessive sensibilmente superiori, le valli da pesca giocavano un ruolo del tutto marginale con riferimento al regime delle correnti e dei livelli in Centro Storico. Dunque l'indiscriminata apertura delle valli alla espansione delle maree implicherebbe la compromissione delle attività produttive odierne legate alla piscicoltura a fronte di nessun vero vantaggio idraulico. Si osserva altrove¹⁸ che la spesa per ettaro per il mantenimento ambientale dell'habitat vallivo è tutt'altro che trascurabile e che lo straordinario sforzo di conservazione svolto dai proprietari-manutentori è sotto gli occhi di tutti. Così come lo sfascio delle valli demanializzate negli anni '50.

Tutte queste valutazioni sono da considerarsi precise, documentate e chiaramente indicative della scarsa o nulla rilevanza idraulica di interventi morfologici diffusi, anche se spinti fino a restituire alla laguna la sua morfologia dei primi dell'Ottocento in un processo storicamente e tecnicamente discutibile. Se se ne parla ancora, il problema è evidentemente il contesto che renda credibili e condivise queste conclusioni. Ciò sembra implicare la mancanza di una cerniera culturale adeguata (pubblica, indipendente, autorevole) per le decisioni politiche relative alla salvaguardia, che ha ragioni lontane, dal presunto asservimento della scienza ai disastri del 'fare' al sistematico abuso politico strumentale di argomenti tecnici: e un costo altissimo per la collettività.

È possibile dunque che idee sbagliate nascano e prosperino, e un'analisi economica del degrado ambientale dovrebbe esserne al riparo prima che suggeriscano provvedimenti inutili o contro l'Ambiente. È sbagliata l'idea che la laguna di Venezia fosse naturalmente in uno stato di grazia (cioè di equilibrio, idraulico e morfologico) ai tempi della Serenissima Repubblica. È altrettanto sbagliata l'idea che gli interventi del secondo dopoguerra siano i soli responsabili del degrado morfologico complessivo della laguna di oggi. È sbagliata l'idea che lo scavo dei canali navigabili a servizio del porto commerciale-industriale, primo fra tutti il Canale dei Petroli, sia responsabile dell'aumento osservato della frequenza di alte maree. È

¹⁸ RINALDO, *Il governo dell'acqua*.

sbagliata l'idea che la laguna si comporti come un catino (cui conseguirebbe una relazione diretta fra aree sottratte alla espansione della marea e massimi sovralti). È sbagliata dunque l'idea che aprendo le valli da pesca alla espansione delle maree si diminuiscano i livelli delle acque alte eccezionali a Venezia. Eppure su idee sbagliate si sono nutriti decenni di polemiche, informazione, politica, proposte e controproposte. Su queste idee fallimentari si sono costruite politiche ambientali e alleanze politiche durature, e prefigurati modelli di sviluppo economico e sociale dell'area intera.

In generale, all'analisi economica del degrado ambientale è affidato il compito di rendere ogni provvedimento per l'ambiente trasparente e condiviso, ogni decisione meditata e non affrettata, ogni interpretazione chiara e fondata, non mistificata o fuorviata. Se il dubbio critico e l'analisi rigorosa, storica, tecnica o economica, non sono negoziabili, su questi si deve basare la lezione universale dei modi della conservazione e la salvaguardia di Venezia e del suo ambiente. L'analisi rigorosa deve creare condivisione, cooperazione consapevole, impegno morale. Si dice che l'uso dell'acqua richiami sempre agli obblighi di una vita comunitaria. Su questo uso e sulla partecipazione popolare Venezia ha costruito la sua storia. Oggi si mostra con evidenza la necessità di scienza e politica tempestivamente partecipate per ogni percorso tecnico e di *governance* ambientale di Venezia, della sua laguna e del suo entroterra – del suo ecosistema, della sua ragione di esistere, del suo futuro possibile. Tutto questo vale ben oltre il particolare della questione veneziana, è una vera *reductio ad unum* ambientale.

4. *L'economia e il degrado della laguna di Venezia*

Il rapporto tra attività economica e ecosistema è stato in Venezia e nella sua laguna sempre problematico, ma nell'ultimo secolo e mezzo questa problematicità si è accentuata sino a diventare un vero e proprio conflitto.

Nelle fasi iniziali della storia di Venezia, è stato prevalente il ruolo di difesa della laguna nei confronti degli eventi naturali; un ruolo importante è stato poi assegnato alla laguna per la difesa militare. Man

mano che la potenza economica della Repubblica di Venezia cresceva è venuto però acquistando sempre più rilevanza il ruolo portuale commerciale della laguna stessa e gli interventi idraulici si sono conformati a questo ruolo.

I progetti di intervento idraulico sulla laguna sono infatti sempre stati il risultato di scelte di natura politica, prese dopo animati dibattiti che hanno determinato ritardi anche prolungati nella attuazione degli interventi stessi. Questi dibattiti e queste scelte sono stati condizionati dalle “visioni” sul ruolo economico della laguna dietro alle quali spesso stavano i diversi interessi in gioco.

Nel Cinquecento le proposte di diversione dei fiumi dalla laguna di Cristoforo Sabbadino per «dare più largo ambito alle acque, [...] non solo aumentando il volume delle acque nei bacini lagunari, ma imprimendo alle acque movimento più celere e più attivo»¹⁹, si conformavano assai bene ai progetti commerciali ed economici di Venezia.

L'opposizione di Alvise Cornaro alle proposte di diversione dei fiumi si conformava d'altra parte assai bene agli interessi dei proprietari fondiari che vedevano con favore aree crescenti della laguna destinate a terra coltivabile, e alle loro preoccupazioni per i danni prodotti dalle inondazioni sulle loro proprietà.

Fino all'800 il dibattito tra modello economico e ruolo della laguna non ha rivelato una sostanziale conflittualità tra interventi di natura idraulica spinti dall'uso economico della laguna e prospettive di conservazione della laguna come tale rispetto alla minaccia proveniente dal mare; come invece è avvenuto a partire dalla seconda metà dell'Ottocento quando ha cominciato ad affermarsi progressivamente l'aspirazione di inserire Venezia nella società industriale.

La prospettiva di una Venezia moderna, e parte della società industriale, è stata caratterizzata in quel periodo dallo sviluppo dell'attività manifatturiera nei centri abitati della laguna, dalla costruzione del ponte ferroviario, dallo spostamento della localizzazione portuale verso la Marittima, e dalla conseguente modificazione e modernizzazione dell'attività portuale commerciale. In parallelo si sono sviluppati gli interventi idraulici già ricordati, in particolare con la costruzione

¹⁹ R. CESSI, *Evoluzione storica del problema lagunare*, Venezia, IVSLA, 1960.

dei moli foranei e la configurazione tuttora esistente delle tre bocche di porto.

Queste opere, che hanno certamente garantito fondali sufficienti e stabili per la navigazione, hanno però avviato un processo di modificazione della morfologia lagunare che si è accentuato dopo che è stato compiuto il salto qualitativo sulla strada del modello industriale, con l'avvio, negli anni venti del Novecento, al porto industriale di Marghera e alla industrializzazione della gronda lagunare, poi con la costruzione dei grandi canali navigabili.

L'attuazione del modello industriale ha acquistato progressivamente priorità assoluta nel caratterizzare il modello di sviluppo economico nella laguna di Venezia; parallelamente si è sviluppato un progressivo contrasto tra obiettivi di natura ambientale e obiettivi di sviluppo economico.

L'utilizzazione di acque di falda per sostenere lo sviluppo di Marghera è stato tra i fattori che hanno determinato la subsidenza di Venezia nel '900; l'industrializzazione ha comportato un inquinamento dell'aria, delle acque lagunari e dei terreni industriali che per un troppo lungo periodo è stato sottovalutato; il canale Malamocco-Marghera ha contribuito in modo sostanziale alla accelerazione dei fenomeni erosivi.

Il quindicennio che va dalla metà degli anni sessanta alla fine degli anni settanta del secolo scorso è il lungo periodo durante il quale il modello industriale è stato progressivamente messo in crisi.

I fattori che nella prima metà degli anni settanta determinarono l'inizio di questa crisi furono fattori economici strutturali, che ben pochi allora ebbero la lungimiranza di cogliere.

La crisi energetica del 1973 era già un chiaro segnale della modificazione nel modello di specializzazione internazionale che non avrebbe favorito le zone industriali costiere nei paesi avanzati.

A ciò si deve aggiungere un fattore tipico della situazione italiana, perché la prevalente responsabilità pubblica che aveva caratterizzato il processo di espansione industriale di Marghera nel dopoguerra si trovò in conflitto con l'intervento pubblico nel Mezzogiorno.

Successivamente, con l'emergere e lo svilupparsi dei problemi di finanza pubblica in Italia, e la crisi dell'industria pubblica, poi radicalmente modificata dal processo di trasformazione proprietaria, diven-

tava sempre più evidente la difficoltà di un sostegno pubblico dell'area industriale di Marghera.

Questi problemi non furono percepiti quando venne promulgata la prima legge speciale per Venezia (nel 1973) che insisteva su una dichiarazione di principio che l'occupazione a Marghera non doveva essere toccata, senza dare peraltro alcuna indicazione operativa di come ciò dovesse avvenire.

Il declino di Marghera è invece inesorabilmente proseguito: interi settori su cui si era puntato per sostenere Marghera entravano progressivamente in crisi o comunque si spostavano verso paesi in via di sviluppo. In pochi anni Marghera ha perso la metà dei suoi occupati, e solo il parallelo sviluppo di una rete di medie e piccole industrie nelle zone retrostanti, secondo il modello di industrializzazione diffusa tipico del Veneto, è riuscito ad evitare che una tale pesante riduzione occupazionale si trasformasse in un grave problema sociale.

Oggi però le cose sono ben diverse: dopo anni di stagnazione economica nazionale e in una fase di perdurante recessione, il soccorso di un sistema imprenditoriale medio e piccolo in crescita è venuto meno, e gli ultimi spasimi della crisi industriale di Marghera si fanno sentire con molta maggiore drammaticità.

I grandi interventi correttivi del degrado lagunare si sono concentrati sulla difesa dalle acque e, purtroppo in misura minore, sul ripristino della morfologia lagunare.

I costi della crescente intensità e frequenza del fenomeno delle acque alte sono ben noti. Tra i costi di breve periodo (legati ai singoli eventi) vanno considerate in particolare le perdite per la ridotta attività economica, incluso il valore economico del tempo perso per la ridotta mobilità. Tra i costi di lungo periodo (legati ai danni cumulativi sulle strutture fisiche) vanno considerati in particolare i danni alla morfologia lagunare e alle fondamenta degli edifici.

La difesa dalle acque alte ha richiesto un impegno di risorse economiche che può ben dirsi eccezionale: circa due miliardi di euro per le difese locali e quasi tre volte tanto per la realizzazione delle paratie mobili alla bocche di porto del sistema MOSE. Non altrettanto è avvenuto per un piano di ripristino della morfologia lagunare; non ancora approvato, e che destina alle azioni prioritarie per la ricostruzione morfologica una somma inferiore al mezzo miliardo di euro.

Le difficoltà di realizzazione sono peraltro in questo periodo accentuate dalla situazione di crisi della finanza pubblica.

5. *Morfologia lagunare e uso economico della laguna*

Il dibattito, riportato negli Atti della ricostituita Commissione di Studio sui problemi di Venezia dell'Istituto Veneto, concerne possibili soluzioni al tema del possibile adeguamento della morfologia lagunare al gigantismo delle navi del crocierismo attuale: se sia opportuno, e a costo di quali perdite di servizi degli ecosistemi, o se viceversa sia sensata la definizione di una nave compatibile con la laguna di oggi. Non pare inopportuno, al proposito, introdurre al tema con considerazioni preliminari.

Rifare pezzi di laguna non porta necessariamente a disastri, a falsi ecologici o a prodotti ambientali di scarto. Se si decidesse di riportare materiale adatto, per esempio, in poco tempo barene ed ecosistemi rifiorirebbero. Si pensi al proposito al caso curioso del sito di importanza nazionale per l'avifauna nidificante, davvero da manuale, nato da solo nell'imbonimento (inconsultamente trapezoidale) della ex-terza zona industriale di Porto Marghera dal conterminare lagunare alla curva di S. Leonardo del Canale dei Petroli, con il cui materiale di scavo venne appunto generato (1968) realizzando le casse di colmata B e D/E. Si tratta, come noto, di nomi esecrati nell'immaginario collettivo ambientalista. Destinate ad ospitare la prevista terza zona industriale di Porto Marghera, vennero abbandonate per i mutati scenari politici ed economici con l'eccezione del terminal petrolifero di S. Leonardo.

Sulle distese di sabbia e limi che avevano ricoperto gran parte delle barene e delle velme preesistenti, si sono così attivati i naturali processi di colonizzazione, sia ad opera della vegetazione che della fauna. La presenza, in estensioni così ragguardevoli dimensioni (complessivamente circa 1200 ha), di seppur minime variazioni morfologiche (ed esempio, la quota dei terreni, la tipologia dei substrati, il ristagno di acqua dolce o salmastra) ha permesso la formazione di una serie di habitat idonei alla presenza di numerose specie sia floristiche che faunistiche. [...] Il valore naturalistico di questi biotopi è noto da al-

meno venti anni: attualmente, buona parte delle due aree è compresa in un'oasi faunistica della Provincia di Venezia²⁰.

Nato dall'insulto ultimo alle dinamiche naturali, e dall'opera che più di ogni altra incarna nell'immaginario collettivo le offese dell'uomo alla laguna, è oggi, dopo soli quarant'anni, santuario della fauna avicola, colonizzato da vegetazione varia e bellissima, inciso da reti profonde di canali a marea. Le ricostruzioni di barene artificiali di cui al primo insieme di interventi di ripristino morfologico della laguna sono esempi recenti dello stesso tipo di interventi,

Su questa base è possibile forse mostrare ottimismo per il futuro. Su questo tema, la forma e l'uso di laguna da disegnarsi per il futuro, si potranno trovare intese larghe e avvertite sui veri problemi degli ecosistemi e su prassi costruttive rispettose.

Ancora oggi, invece, molti si dicono convinti che si possa (e si sarebbe potuto) porre rimedio al degrado della morfologia lagunare invertendo le tendenze evolutive con provvedimenti facili, economici, intuitivi, flessibili e reversibili²¹. Sono da farsi, al proposito, alcune considerazioni.

Il primo Piano degli Interventi per il Recupero Morfologico della Laguna fu steso sulla base delle indicazioni della legge speciale 798 del 1984, e approvato dal Magistrato alle Acque nel 1993. Le successive deliberazioni del Comitato, pur riconoscendo che l'erosione e il degrado delle forme lagunari costituiscono il problema principale del recupero morfologico, hanno, di fatto, allargato l'insieme dei possibili obiettivi del piano morfologico approfondendo la relazione tra morfologia e qualità ambientale dell'ecosistema lagunare in senso lato fino a trasformarlo in un vero e proprio piano per la preservazione della qualità ambientale della laguna. Non a caso include tra i suoi obiettivi anche il raggiungimento di livelli adeguati di qualità dell'acqua e di biodiversità. Obiettivo generale di un piano di questo tipo è l'arresto e l'inversione del degrado in considerazione dei rapporti tra l'intervento morfologico complessivo e le condizioni di uso della laguna anche a

²⁰ F. SCARTON, *Laguna centrale. Un sito di importanza nazionale per l'avifauna nidificante*, «Quaderni Trimestrali Consorzio Venezia Nuova», 1 (2001), pp. 27-44.

²¹ Comune di Venezia, Nota presentata al Comitato Interministeriale il 15 marzo 1995.

fini economici²². Gli aspetti economici dei problemi ambientali sono caratterizzati da importanza crescente, sia per l'impegno di risorse necessario alla loro soluzione, sia per la domanda indotta di prevenzione e di modifiche ai processi produttivi e di consumo. Anche nella morfologia lagunare le risorse ambientali, se sfruttate, possono essere ricostituite entro certi limiti da cicli naturali e generare il mantenimento indefinito del capitale ambientale²³. In sostanza, un vero piano morfologico deve invertire le tendenze evolutive in atto creando *ex novo* o rigenerando aree di transizione, e soprattutto ridisegnando le attività economiche che interagiscono con la forma della laguna.

Misure di riduzione degli impatti negativi devono prevedere il «rifarsi le velme», e cioè interventi di adattamento e di ricostruzione della morfologia compromessa. Deve essere accettato, però, che l'arresto e l'inversione del processo di degrado sono collegati a scelte che riguardano le caratteristiche dell'azione dell'uomo e della sua attività economica. Se concause del degrado recente sono le profondità e gli usi non sostenibili (ad esempio, per il moto ondoso indotto da natanti a motore nei canali e per la pesca non tradizionale nei bassifondi), è un dato di fatto che i canali navigabili sono stati scavati per consentire lo sviluppo dell'attività portuale, l'uso dei canali con eccessivo moto ondoso è legato all'attività turistica, e il ricorso ad un modello di pesca non tradizionale è certamente legato al suo maggior successo economico rispetto alla pesca tradizionale. Questi elementi a loro modo contraddittori dovranno trovare una sistemazione definitiva. Un vero Piano morfologico e per la qualità dell'ambiente della laguna non può, cioè, essere insufficiente rispetto all'analisi economica. È questa la strada per definire il livello di compatibilità tra attività antropico-

²² Il Consiglio dei Ministri, nel 2001, ha anche chiesto che «si procedesse all'aggiornamento del Piano morfologico tenendo specificamente in conto le 'nuove' esigenze di preservazione dell'ambiente con l'adozione di un approccio sistemico che integri gli aspetti puramente morfodinamici con quelli biologici ed ecologici, in linea con la Direttiva quadro sulle Acque e la Direttiva Natura 2000 sulle aree protette». Questo strumento deve dunque definire «gli interventi di lungo periodo, le loro modalità e gli scenari evolutivi connessi, sulla base dell'esperienza di interventi specifici in essere e in atto e di un'attenta considerazione dei rapporti tra l'intervento morfologico complessivo e le condizioni di uso della laguna anche a fini economici».

²³ cfr. I. Musu, *Introduzione all'economia dell'Ambiente*, Bologna, Il Mulino, 2000.

economiche e conservazione della laguna. Spetterà poi alle istituzioni porre le necessarie priorità riflettendo sul fatto che se non vi sarà salvaguardia fisica non vi sarà neppure salvaguardia socio-economica. E viceversa.

Il problema è dunque inadatto a ricette semplici²⁴, come ad esempio quelle, sbandierate a destra e a sinistra, di cancellare il tracciato rettilineo del Canale Malamocco-Marghera ripristinando la navigabilità nel Canale Fisolo immaginando di poter assicurare altrimenti il transito a navi con pescaggio fino a 33 piedi. È un tema ricorrente: il desiderio di una città prospera, di un porto attivo e di un'economia fiorente – e *insieme* di un ambiente incontaminato. È impossibile che fondali 'naturali', non dragati e mantenuti con cura, siano compatibili con la navigazione moderna. Se questa è da mantenersi per considerazioni sociali ed economiche, la morfologia lagunare adatta va progettata a tavolino e mantenuta negli anni con grandi sforzi economici e nessun riguardo per i processi evolutivi spontanei.

Se si accetta il rifiuto del concetto di stato preferenziale per un sistema fisico come una laguna, si ammette che esistano diverse possibili forme lagunari metastabili in cui la Natura si assesta per periodi più o meno lunghi a seconda delle condizioni di contorno. Ciascuno di questi stati possibili ospita ecosistemi che cambiano e forniscono all'uomo servizi diversi. Non si deve dunque essere contrari, in via di principio, all'idea di scegliere una laguna fra le tante possibili, e forzare la Natura ad assestarsi su quella. È sempre stato così a Venezia, più o meno consciamente.

Come l'analisi morfologica delle lagune non deve limitarsi allo studio di un'improbabile condizione di equilibrio da raggiungerci in tempi geologici, così modelli evolutivi capaci di distinguere gli accidenti contingenti dalle tendenze del lungo periodo devono definire

²⁴ Le principali attività economiche che coinvolgono direttamente o indirettamente la laguna sono: l'*Home port* per il traffico crocieristico e traghetti del Mediterraneo, il porto commerciale e quello industriale; le produzioni industriali, petrolchimica soprattutto, con la raffineria di petrolio greggio, e la darsena petroli per lo scarico e l'inoltro; la pesca e l'allevamento a fini commerciali di pesci e di mitili; il turismo di massa giornaliero; le vetrerie. Il possibile sviluppo di Porto Marghera, verso una completa riconversione o verso la costituzione di un interporto di rilevanza strategica nella logistica internazionale, è in discussione in questi anni.

una nuova sostenibilità. In che modo il degrado morfologico connesso alla perdita di aree umide vegetate influenza la vulnerabilità di quegli ambienti? In che misura è oggi possibile ridurre tale vulnerabilità in relazione a scenari di trasgressione e regressione marina? E in che misura potrebbe contribuire a tale scopo un pur parziale ripristino delle strutture morfologiche preesistenti, ammesso che si tratti di 'restauri' effettivamente realizzabili ed economicamente compatibili?

I recenti eventi disastrosi che hanno colpito la città di New Orleans a seguito dell'impatto dell'uragano Katrina sulla costa della Louisiana, hanno riportato in modo drammatico all'attenzione della comunità internazionale la delicata questione della crescente vulnerabilità delle regioni costiere all'azione di eventi atmosferici ed idrodinamici intensi. I fattori che influenzano e accelerano questi processi sono: la subsidenza naturale e antropica dei territori costieri, l'innalzamento del livello del mare, la riduzione dell'apporto di sedimenti alle regioni deltizie, la riduzione delle difese naturali (cordoni litoranei, aree vegetate) e l'antropizzazione. Molti di questi fenomeni hanno influenzato sia l'evoluzione del delta del Mississippi sia, in misura e con cause in parte diverse, l'evoluzione della laguna di Venezia. E pongono, con sempre maggior urgenza, il problema della difesa dalle inondazioni delle città di New Orleans e Venezia, la prima permanentemente situata al di sotto del livello del mare, la seconda temporaneamente sommersa da eventi di marea sufficientemente intensi. Nel corso dello scorso secolo si è sviluppato un progressivo processo di degrado morfologico che si è manifestato con una consistente perdita delle aree umide vegetate [...] In sintesi: l'evoluzione dei due sistemi naturali ne ha accresciuto la vulnerabilità. In che misura è oggi possibile ridurre tale vulnerabilità, in particolare alle inondazioni, tenendo anche conto della incerta prospettiva relativa all'innalzamento del livello dei mari? E in che misura potrebbe contribuire a tale scopo un pur parziale ripristino delle strutture morfologiche preesistenti? E, infine, una tale auspicabile azione di restauro risulta effettivamente realizzabile ed economicamente compatibile²⁵?

²⁵ G. SEMINARA, *Evoluzione di sistemi naturali e delle loro soglie di vulnerabilità. New Orleans come Venezia?*, Conferenza (Roma, Accademia Nazionale dei Lincei, 16 dicembre 2005).

Dal parallelo fra le storie del delta del Mississippi e della laguna di Venezia emergono istruttive analogie e differenze significative sui servizi che ecosistemi a marea provvedono all'Ambiente costruito, che dovrebbero servire per la definizione del quadro delle opzioni che la scienza e l'ingegneria rendono possibili oggi.

6. *Il degrado della laguna di Venezia e le sfide del modello economico per il futuro*

Negli ultimi trent'anni la crisi del modello industriale, che aveva caratterizzato la base dell'economia veneziana a partire dagli anni venti del secolo scorso, è dunque diventata sempre più irreversibile.

Nonostante i numerosi appelli e convegni sulla necessità di arrivare ad un nuovo modello fondato su una diversa base economica, il modello di crescita dell'economia veneziana è andato avanti per suo conto, spinto dalla logica spontanea del mercato, in grado di schivare ogni regolazione, e peraltro aiutato in ciò dalla miopia, dalla lentezza e dalle deformazioni burocratiche della regolazione stessa.

Non vi sono oggi più dubbi che al modello industriale si è sostituito un modello di economia dei servizi basato sul turismo. Il turismo è diventato l'attività economica dominante, e lo sarà sempre di più nei prossimi anni. Un turismo caratterizzato sempre più da pendolari o comunque da persone che pernottano poco in città e che quindi ne godono i beni culturali e ambientali in un modo che presenta intrinseche minacce alla sostenibilità.

Non occorrono modelli particolarmente sofisticati per prevedere un continuo incremento dei flussi turistici, e per immaginare che prima o poi il confronto con un sistema limitato creerà fenomeni di crisi, anche con riflessi in termini di tensioni nelle relazioni umane e nella qualità della vita della città, secondo una probabile dinamica di tipo logistico. I segnali sono già evidenti.

Purtroppo non riesce ad emergere una base economica diversa da quella dell'attività turistica; troppi sono i vantaggi comparati per questa attività, sia forniti dalla caratteristica del luogo, sia determinati da una serie di fattori che vanno dalla carenza imprenditoriale alle difficoltà finanziarie, alle incertezze e carenze di natura politica rispetto

alla possibilità di dare avvio ad un modello di sviluppo economico diverso.

A questo punto un minimo di realismo impone di accettare l'idea che il turismo non è una attività economica da contrastare, quanto da regolare e qualificare, orientandola a più appropriate finalità di benessere sociale.

Il turismo è una attività economica di produzione di servizi, non di beni; in generale si valuta che i servizi abbiano un minore impatto sull'ambiente, e più in generale sulla qualità della vita, rispetto alle attività industriali, ma questo non esclude tali impatti, e questi possono divenire molto rilevanti se la scala di produzione del servizio supera certi limiti. Il turismo porta indubbiamente ricchezza; e tuttavia apre almeno tre problemi di 'sviluppo sostenibile'.

Il primo è quello degli impatti ambientali. Come esempio basti ricordare che si stima che il 50% della produzione di rifiuti solidi urbani nel centro storico venga dal turismo. Vi sono poi gli effetti ormai quanto mai evidenti della congestione dei visitatori.

Il secondo problema nasce dal fatto che l'attività turistica influenza il modello economico della città esercitando un vero e proprio effetto di spiazzamento rispetto allo sviluppo del capitale umano, delle conoscenze e della qualità tecnologica delle attività economiche, che invece sono le caratteristiche di ogni processo di sviluppo economico qualificato e durevole.

Contrastare questa tendenza richiederebbe uno sforzo costante di riqualificazione del turismo in modo da armonizzarlo il più possibile con quegli obiettivi di sviluppo qualitativo. Richiederebbe infatti lo sviluppo di attività di produzione culturale e di ricerca che stimolino un turismo sempre più qualificato; ma questo comporta un impegno di risorse non indifferente. Per trovarle per troppo tempo si è stati abituati a cercarle tra le risorse pubbliche; i vincoli di finanza pubblica rendono questa strada di sempre più difficile praticabilità; ma le risorse private stentano ad emergere; trovano più facile e redditizio puntare sul turismo senza qualificazioni.

Il terzo problema riguarda la distribuzione dei costi e dei ricavi di questo settore economico. Infatti i ricavi sono tutti privati mentre molti costi (e particolarmente elevati) sono costi sociali 'esterni' che ricadono sul pubblico (ad esempio i costi connessi alla congestione

turistica). I ricavi sono facilmente valutabili dal mercato; per i costi esterni tale valutazione è molto più difficile; poggia su ipotesi per loro natura discutibili. Il risultato è che i benefici sono percepiti molto di più dei costi. Il turista paga per accedere e visitare Venezia, ma ben poco di questo flusso di ricchezza va a coprire i costi sociali.

Per fare in modo che i benefici netti privati possano almeno in parte coprire anche i costi sociali, politiche pubbliche di prezzo (rappresentate da *ticket*) possono essere utili. Data la grande rigidità della domanda turistica, essi però non sono strumenti adeguati per controllare e limitare l'accesso.

Date le previsioni di continuo aumento dei flussi turistici, occorre quindi cominciare seriamente a pensare e a studiare strumenti per un controllo degli accessi. Il problema in una città come Venezia non è certo di facile soluzione. Ciò non significa, però, che la questione non possa essere affrontata con le possibilità offerte dalle nuove tecnologie. Una iniziativa seria in questa direzione appare urgente.

La realtà è che il modello di sviluppo basato sul turismo tende a spiazzare ogni ipotesi di diversificazione produttiva per quanto quest'ultima sia auspicabile. I vantaggi comparati di attività che promuovano questa diversificazione sono di sempre più difficile individuazione.

Questo vale per le attività di ricerca e di formazione avanzata, per la produzione culturale (anche se qui ci sono opportunità legate alla qualificazione turistica), per uno sviluppo dell'attività manifatturiera secondo un modello diverso e più flessibile di quello che ha caratterizzato la realtà passata di Marghera. Ma vale anche per la funzione portuale.

Anche la modificazione dell'attività portuale infatti è stata condizionata dall'espansione dell'attività turistica. È aumentato moltissimo il traffico passeggeri, aprendo problemi nuovi come quelli legati al passaggio in laguna e specialmente nel bacino di S. Marco delle grandi navi da crociera.

La spesa annua totale derivante dall'attività crocieristica può essere stimata in circa 280 milioni di euro, che si riflette in un impatto locale in termini di valore aggiunto complessivo pari a circa 220 milioni di euro/anno e in un impatto occupazionale stimabile in circa 4.300 unità di lavoro equivalenti.

La quota maggiore (il 67%) della spesa totale derivante dall'attività crocieristica è spesa turistica dei crocieristi. Di questa poco meno di un terzo è spesa per il pernottamento in alberghi, il resto è spesa per ristorazione, shopping, escursioni.

Il rimanente 33% della spesa totale derivante dall'attività crocieristica è più direttamente connessa all'attività portuale (la spesa dei crocieristi per servizi aeroportuali, trasferimenti porto-aeroporto, parcheggi, la spesa degli equipaggi, la spesa sostenuta dalle compagnie di navigazione per beni e servizi locali).

Questa diversa proporzione stupisce pensando che Venezia è un *homeport*, il che incoraggerebbe l'ipotesi di un elevato grado di attivazione della spesa delle compagnie di navigazione su beni e servizi locali.

Il fatto è che le grandi compagnie di navigazione sono delle multinazionali che gestiscono il processo di fornitura delle provviste su scala globale, con un sistema logistico che prevede la gestione centralizzata di tutte le fasi di acquisto. La globalizzazione delle compagnie si è accompagnata alla globalizzazione degli acquisti che nella maggior parte dei casi non provengono dall'immediato retroterra dei porti di sbarco/imbarco, ma spesso addirittura da altri paesi o continenti.

Questi due tipi di spesa (spesa turistica dei crocieristi e spesa che incide direttamente sull'attività portuale) hanno peraltro un diverso grado di fungibilità. La spesa turistica dei crocieristi in linea di principio può essere sostituita dalla spesa di altri tipi di turisti il cui flusso è appunto destinato ad aumentare. La spesa che incide più direttamente sull'attività portuale non è invece sostituibile ed è quella la cui attivazione più soffrirebbe da una riduzione del traffico crocieristico. Si tratta comunque di un impatto diretto e indiretto valutabile in circa 80 milioni di euro di valore aggiunto e di oltre 1500 occupati; un impatto certamente da non sottovalutare.

Il punto importante da sottolineare è però che mentre il mercato spinge per lo sviluppo dell'attività portuale passeggeri connessa al turismo (in ciò indubbiamente facilitato da una stazione marittima che ha notevoli pregi di utilizzabilità), il mercato di fatto ostacola anche in questo caso la diversificazione produttiva, che nel caso del porto di Venezia è rappresentata dalla funzione commerciale.

L'evidenza stessa fornita dall'Autorità Portuale mostra le sfide di fronte alle quali si trova questa attività per effetto della crescente di-

mensione delle navi e della concorrenza degli altri porti (non solo italiani e non solo sull'Adriatico).

Per affrontare queste sfide l'Autorità Portuale di Venezia ha proposto una nuova infrastruttura in mare che si colleghi alle infrastrutture portuali esistenti permettendo di ricevere navi delle dimensioni comunemente usate per i traffici intercontinentali.

La nuova infrastruttura ha tanti pregi: sarebbe al servizio non solo di Porto Marghera, ma anche del porto di Chioggia e della navigazione fluviale attraverso Porto Levante; consentirebbe l'estromissione del traffico petrolifero dalla laguna; potrebbe rendere possibile una riduzione dello scavo dei canali in laguna con benefici soprattutto di natura morfologico-ambientale. Ma si tratta di una prospettiva di medio termine per la quale occorrono grandi risorse finanziarie.

Così come grandi risorse finanziarie sono ancora richieste da una serie di altri problemi relativi alla sostenibilità della laguna.

Risultano dunque confermate le difficoltà di una diversificazione della base economica della città in una direzione più sostenibile. Perché una svolta in questa direzione abbia ancora qualche probabilità di attuazione è indispensabile che ci siano idee progettuali, ma che queste si combinino con le risorse finanziarie.

I vincoli di finanza pubblica richiedono la mobilitazione di flussi finanziari diversi, di origine internazionale e privata.

In parte possono venire dall'utilizzo delle rendite dell'attività turistica, se si riesce a mediare i conflitti di interesse in gioco responsabilizzandoli e facendoli convergere verso questa strategia. Non sarebbero risorse sufficienti, ma si tratterebbe certamente di un segnale nella direzione della mobilitazione di risorse aggiuntive soprattutto di origine internazionale.

Non si vede infatti perché il mondo dovrebbe mettere risorse a disposizione di un modello economico sostenibile per Venezia e la sua laguna che genera notevoli flussi di reddito attraverso il turismo e non è in grado di utilizzarli al fine di una strategia di sostenibilità.

Per avere qualche probabilità di mobilitare risorse esterne occorre accettare non solo di coinvolgere anche chi è disposto a fornirle nella *governance* del sistema, ma soprattutto occorre spendere una strategia di sostenibilità che sia giudicata affidabile e credibile dall'opinione

pubblica e dalle istituzioni internazionali. Difficilmente le risorse si mobileranno se l'immagine del modello economico che prevale nei fatti per Venezia è all'insegna della insostenibilità: la regolazione e riqualificazione dell'attività turistica appare allora non solo come una politica valida in sé, ma anche come una condizione necessaria per l'affidabilità e credibilità della strategia di sostenibilità per realizzare la quale si chiede il contributo pubblico e privato della comunità internazionale.

In questo, come in tanti altri casi, la miopia dello sguardo al futuro non aiuta, diventa un ostacolo; il coraggio di saper guardare al lungo periodo avrà anche risultati positivi nel breve.

PROSPETTIVE DEL PORTO DI VENEZIA

PAOLO COSTA*

Ringrazio il Presidente dell'Istituto Veneto e l'Istituto Veneto tutto per aver ricreato, spero non solo occasionalmente, un luogo in cui si possano scambiare idee, confrontarsi e discutere di tematiche di una tale importanza. Ritengo positivo essere partiti dal rapporto che lega Venezia alla portualità perché penso sia uno dei fulcri attorno al quale si possa svolgere un fruttuoso dibattito sulla città e sul suo futuro.

Come ha ricordato il professor Ortalli, storicamente, il proficuo rapporto tra Venezia e il mare, dovuto alla sapienza marittima della Serenissima, è stato, grazie ad altrettanta sapienza politica, coltivato e sviluppato nei secoli, fino ad innalzare la città a potenza economica globale.

Inoltre, il professor Rinaldo ci dice che in fondo, ogni ecosistema, perfino quello lagunare, è stato di volta in volta ricostruito artificialmente in funzione dei disegni di politica economica, e degli obiettivi socio-economici.

La seconda tematica emersa nel corso dell'incontro è il rapporto fra la città e la portualità, coltivato con attenzione e lungimiranza tali da condizionare anche il disegno e la pianificazione dell'ecosistema lagunare, costruito dalla Serenissima in funzione dei propri scopi di politica economica e quindi portuale.

Tale rapporto e i suoi effetti sull'ambiente lagunare sono, soprattutto oggi, elementi che devono stimolare una profonda riflessione: devono essere valutati con sapienza politica, al fine di costruire un modello di sviluppo con il quale si possa intervenire sull'ambiente lagunare e, di conseguenza, sul rapporto stesso fra città e portualità.

Al giorno d'oggi non c'è una 'regia' veneziana, locale, che possa

* Presidente dell'Autorità Portuale di Venezia; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

gestire ed amministrare queste problematiche. Tuttavia c'è da domandarsi se esse debbano davvero riguardare solamente le istituzioni locali veneziane. È evidente infatti che il porto, come anche l'aeroporto, la Biennale e la Fondazione Cini, fa parte di un tessuto locale, veneziano, ma al contempo si inserisce anche all'interno di sistemi nazionali, europei e globali. Pertanto, le scelte e le problematiche che riguardano il rapporto portualità-città-laguna sono solo in parte esclusive responsabilità del Porto di Venezia o della realtà locale veneziana.

All'identificazione delle problematiche devono dunque partecipare oltre alla politica, all'economia e alla società venete, anche quelle italiane, europee ed internazionali, creando così una rete che integri tutti coloro che a vario titolo si dovrebbero occupare di Venezia.

Un esempio può aiutare a capire meglio. A Strasburgo è in corso di approvazione un regolamento europeo riguardante la struttura e l'infrastruttura del trasporto europeo per i prossimi trent'anni; verrà definita sia la rete essenziale europea, da realizzarsi entro il 2030, sia la rete globale prevista per il 2050. Venezia è stata riconosciuta in questa sede quale potenziale nodo essenziale della rete europea portuale – inserito in ben due corridoi, quello Baltico-Adriatico e quello Mediterraneo –, aeroportuale, ferroviario e urbano. Bruxelles attende quindi una risposta, un'azione efficace, in grado di inverare, entro il 2030, la promessa italiana fatta all'Europa: trasformare Venezia in un nodo di comunicazione di rilevanza continentale. In questo caso, è evidente che qualsiasi investitura a livello locale, o persino regionale, non può che risultare inadeguata e insufficiente.

È quindi compito dello stato italiano prendersi carico della richiesta europea, la quale oltretutto rappresenta una grande occasione per rilanciare il commercio marittimo del Nord Adriatico (comparabile, in termini potenziali, a quello nord-europeo) e contrastare la nostra recente e sempre più forte marginalizzazione dal mercato globale.

Ma chi dovrebbe prendersi la responsabilità di tutelare e amministrare Venezia, non solo quale sito di un patrimonio artistico-culturale unico, ma anche quale città vera e con una comunità viva? A mio giudizio, si dovrebbe far conseguire al senso di appartenenza alla città anche la presa di coscienza dei suoi problemi e la conseguente assunzione di responsabilità da parte di ogni cittadino.

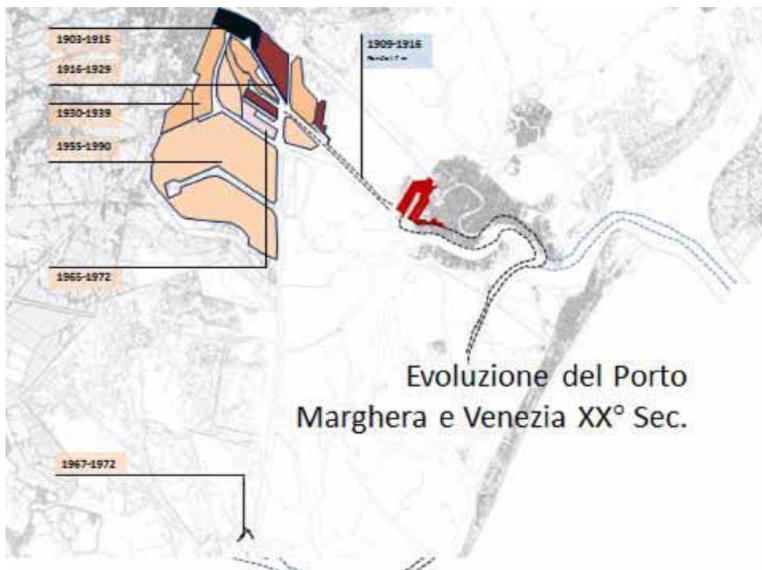
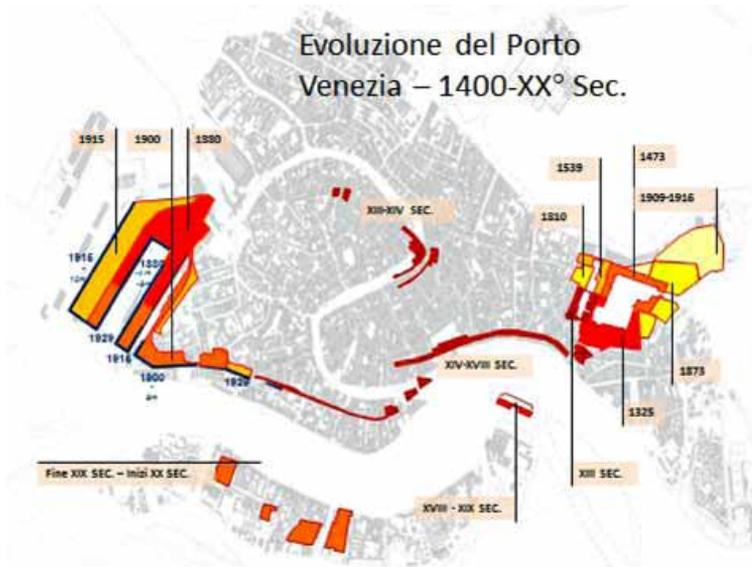


Fig. 1 - Evoluzione del Porto di Venezia, 1400-XX secolo.

Fig. 2 - Evoluzione del Porto di Marghera e Venezia, XX secolo.

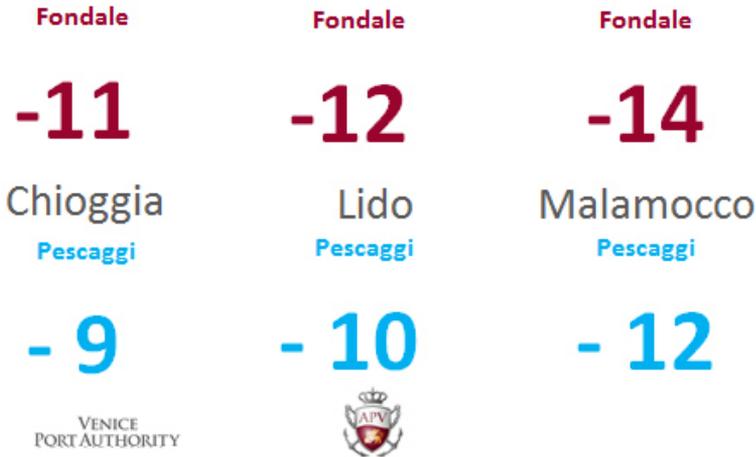


Fig. 3 - Lo sviluppo parte da qui. Definizione (nel 2003) delle soglie alle bocche di porto per effetto del MOSE.

Ritornando ora al tema del nostro discorso, ovvero il rapporto tra Venezia e il suo porto, è interessante esaminare l'evoluzione che esso ha subito nei secoli più recenti (Fig. 1-2).

All'inizio del Novecento risale l'“invenzione portuale” di Marghera. L'intuizione di collocare l'industria di un paese privo di miniere nello stesso luogo dove arrivavano le materie prime – il porto –, ha anticipato il fenomeno mondiale di delocalizzazione della produzione dall'entroterra alle coste, pensato per rispondere alla necessità di un mercato sempre più globale.

Dal 1966, a seguito della grande alluvione che ha colpito la città, sono state promulgate delle leggi speciali per la salvaguardia dell'ambiente e lo sviluppo socio-economico di Venezia.

Nel 2003, con l'approvazione del progetto MOSE, il Comune ha definito undici punti tra cui quello che prevede di separare i destini della laguna e della città da quello della portualità attraverso la predisposizione di una conca di navigazione alla bocca di Malamocco. Nella medesima sede si è deciso di mettere un limite alla profondità dei canali (-11 Chioggia, -12 Lido, -14 Malamocco), decisione politica che ha determinato il futuro della portualità (Fig. 3).

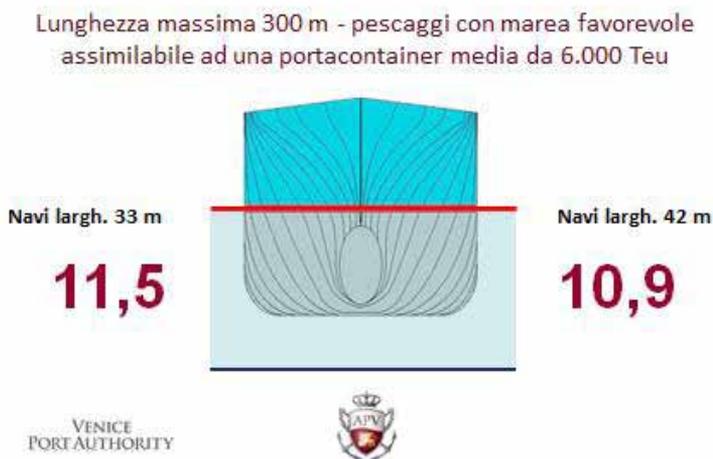


Fig. 4 - Sfruttare le infrastrutture portuali presenti a Porto Marghera: i nuovi pescaggi.

Il progetto della piattaforma d'altura ha consentito inoltre di fare un salto quantitativo da 6.000 a 22.000 TEU, permettendo di ricevere navi più grandi senza fare un'ulteriore pressione sull'ecosistema lagunare. Le navi che entreranno in porto grazie a questo sistema di collegamento avranno infatti un pescaggio di 4,5 m, risultando quindi compatibili con i bisogni della laguna (Fig. 4).

Il porto è una struttura funzionale che ha un valore enorme per il ruolo che gioca a tutti i livelli (regionale, nazionale ed europeo).

Un'altra funzione che esso ricopre è data dalla posizione monopolistica per quanto riguarda il lato passeggeri che è speculare all'esiguo potere contrattuale sul lato commerciale. In questo momento i due sottosistemi si tengono in equilibrio. Il principale effetto economico dato da questa situazione è legato al fatto che le navi-passeggeri sussidiano le economie di Montebelluna perché i prezzi del trasporto passeggeri pagano parte delle spese comuni che permettono di abbassare le tariffe sui trasporti commerciali a vantaggio di un'area economica importante.

Il decreto Clini-Passera dice che le navi oltre le 40.000 tonnellate non possono passare davanti a S. Marco e che vanno quindi

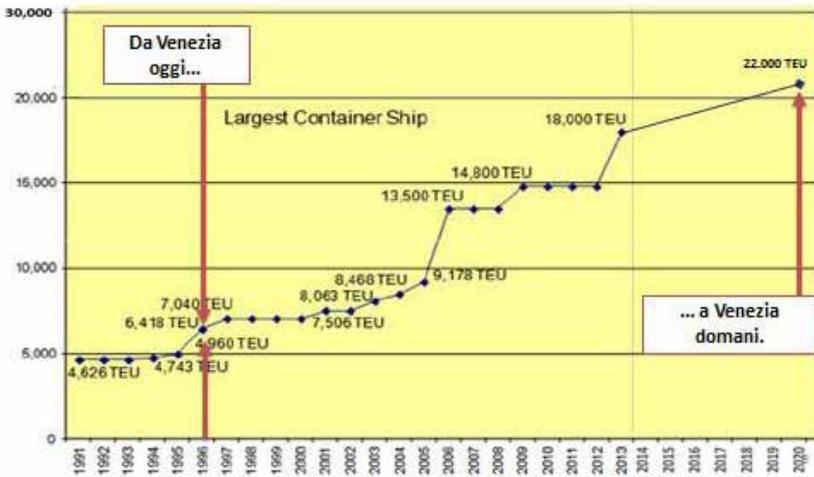


Fig. 5 - Migliorare l'accessibilità nautica fino ai limiti richiesti dal gigantismo navale: il terminal offshore.

trovate vie alternative. Questo decreto prevede obiettivi che anche la soluzione Contorta-Sant'Angelo condivide: oltre all'eliminazione del passaggio delle grandi navi davanti a S. Marco, anche il mantenimento di una croceristica efficiente, senza l'eliminazione della portualità commerciale-industriale, e la questione legata all'inquinamento (Fig. 5-6).

Purtroppo duole constatare che molti dei problemi della città non sono stati ancora risolti principalmente a causa di diagnosi sbagliate. Venezia, concentrata sull'unico obiettivo di "conservare il passato", è andata incontro ad un turismo talmente fuori controllo che ha sfondato le soglie di sostenibilità fissate dai rapporti UNESCO deli anni '80 e '90, avviluppando la città in un circolo vizioso.

In questo senso la tecnologia va necessariamente applicata per fornire un supporto decisivo nella gestione dei flussi turistici. Ma il turismo non si contiene semplicemente chiudendo gli accessi a Venezia; è necessario invece far entrare in città altre attività economiche che affianchino il terziario. Purtroppo ad oggi bisogna constatare che Venezia non solo ha perso la sua popolazione, ma anche

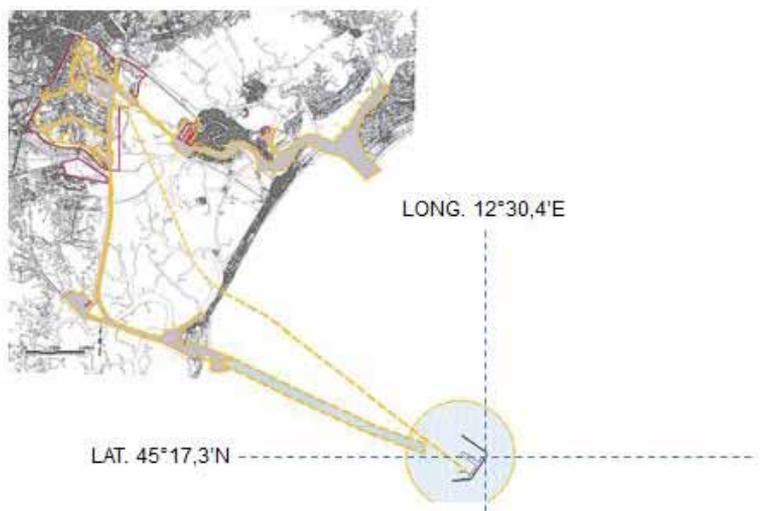


Fig. 6 - La «migrazione» futura: il sistema offshore-onshore di domani.

ogni altra attività commerciale che non sia turistica o connessa al turismo.

I tentativi di riaccendere il motore economico della città ci sono stati: accessi diversi (in primis la sublagunare) da quelli di oggi avrebbero, ad esempio, consentito di conservare le attività economiche e direzionali che hanno abbandonato il centro, ma nessuno che abbia avuto un reale successo.

IL PORTO DI VENEZIA: IMPATTI DELLA NAVIGABILITÀ NELLA LAGUNA

LUIGI D'ALPAOS*

1. *Premesse*

Quando si parla di Venezia e della sua laguna, l'opinione pubblica è portata a ritenere che l'unico problema da affrontare e risolvere sia quello della difesa della città e degli altri centri storici lagunari dal fenomeno delle acque alte. Si tratta di un luogo comune, che porta a lasciare sempre sullo sfondo o addirittura a ignorare altri problemi, non meno gravi e più complessi da risolvere, riguardanti la morfologia lagunare e la sua salvaguardia. Paradossalmente, nel nome della difesa della laguna il Magistrato alle Acque, suo controllore deputato, ha approvato in questi anni, probabilmente senza nemmeno accorgersene, interventi che sono in palese contrasto con l'obiettivo dichiarato di tutela di un ambiente che è estremamente fragile e unico nel suo genere.

Le questioni della morfologia lagunare continuano conseguentemente a restare nel limbo delle buone intenzioni e a non concretizzarsi in nessun provvedimento di vero contrasto a processi evolutivi in senso negativo che sono ormai sotto gli occhi di tutti.

È indiscutibile che da alcuni decenni a questa parte la laguna sia in preda a intensi fenomeni erosivi, che ne stanno profondamente modificando la morfologia. Le conseguenze non sono di carattere solamente 'estetico', come a un esame superficiale si potrebbe credere, ma hanno importanti riflessi funzionali sull'intero 'sistema laguna', condizionandone l'idrodinamica e il ricambio delle acque, soprattutto nelle zone idraulicamente più lontane dalle bocche, e, sul medio e lungo periodo, la morfodinamica.

Il ruolo negativo dell'opera dell'uomo sulle più recenti trasfor-

* Università di Padova, EPFL; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.

mazioni dell'ambiente lagunare è ormai condiviso ed è stato dimostrato sia mediante analisi condotte con l'ausilio della più moderna modellazione matematica¹ sia attraverso la comparazione dei rilievi batimetrici disponibili. Queste indagini hanno fra l'altro permesso di evidenziare l'impatto degli interventi realizzati per favorire la navigazione e consentire l'ingresso in laguna di navi con stazza e pescaggio via via crescenti.

Lo scavo dei grandi canali navigabili interni per collegare i porti della laguna con il mare, in particolare, è stato ed è oggetto di critiche da parte di molti studiosi, critiche alle quali si sono contrapposte le difese a oltranza di alcuni *portatori di interesse*, costantemente impegnati ad accreditare presso l'opinione pubblica l'idea che le loro azioni sarebbero sempre rivolte a perseguire un non meglio definito *interesse comune*, vantaggioso per tutti e rispettoso della salvaguardia lagunare.

In realtà, lungo tutto l'ultimo secolo e fino ai nostri giorni, l'uomo moderno si è impegnato a realizzare all'interno della laguna non tanto interventi rispettosi di tale obiettivo (*fatti*), quanto piuttosto opere con impatto pesantemente negativo (*misfatti*), che hanno contribuito a incrementare gli intensi processi erosivi e le rapide trasformazioni morfologiche in atto, documentate fra l'altro, senza tema di smentite, dal semplice confronto delle carte batimetriche relative alle diverse epoche.

In un contesto tanto problematico si prospetta ora l'idea dello scavo in laguna di un nuovo canale navigabile, per permettere alle moderne navi da crociera, imposte da un gigantismo navale insensato, di raggiungere la Stazione della Marittima, seguendo percorsi alternativi rispetto a quello attuale, evitando il passaggio attraverso il bacino di S. Marco, come se questo fosse l'unico problema da considerare guardando a questi mastodonti del mare.

Impedire alle navi da crociera di sfilare davanti a Piazza S. Marco è senza dubbio un provvedimento opportuno, ancorché tardivo, ma apre il campo a tutta una serie di altri problemi da risolvere, se contemporaneamente si guarda alla necessità di tutelare la laguna dal punto di vista ambientale.

¹ L. D'ALPAOS, *Fatti e misfatti di idraulica lagunare. La laguna di Venezia dalla diversione dei fiumi alle nuove opere alle bocche di porto*, Venezia, IVSLA, 2010.

Dopo un lungo periodo di trascuratezza, ridare centralità alle questioni della salvaguardia lagunare come accadde al tempo della Repubblica quando Cristoforo Sabbadino, il più famoso degli antichi idraulici che operarono al suo servizio, riuscì a imporre le sue idee al riguardo, è un obiettivo urgente da perseguire e non più differibile, se si ha a cuore la difesa e la tutela di una laguna che è unica nel suo genere e proprio per questo deve giustamente essere considerata patrimonio dell'intera umanità.

2. *I grandi canali navigabili del passato*

Nel passato la laguna di Venezia è stata interessata dall'escavo da parte dell'uomo di alcuni importanti canali navigabili, per permettere alle navi di maggiori dimensioni di accedere ai suoi porti interni. Di qui, forse, la convinzione secondo la quale la laguna è *per definizione* vocata a un tale uso, senza vincoli e senza limiti. Si tratta di una visione distorta della storia idraulica della laguna, che prescinde oltretutto da qualsiasi considerazione sull'accettabilità di interventi che non possono essere valutati prescindendo dalle loro conseguenze sulla morfologia e sulla morfodinamica lagunari, tanto più nei nostri giorni.

Fin dal 1400, come è noto, la Repubblica ebbe a confrontarsi con i problemi di agibilità delle sue foci a mare, in particolare degli antichi Tre Porti che mettevano in comunicazione la laguna Superiore con il mare. Pesantemente interessato dai processi di riduzione dei fondali era il porto di S. Nicolò, via di accesso diretta a Venezia venendo dal mare, il cui canale di foce, ripiegato lungo riva dall'interazione con le correnti indotte dal moto ondoso, evolveva con profondità sempre più ridotte e insufficienti rispetto al pescaggio delle navi che avrebbero dovuto percorrerlo.

Dopo molti tentativi, tutti falliti, di incrementare l'officiosità del porto di S. Nicolò sia mediante l'ampliamento del suo bacino di competenza, in ossequio al celebre aforisma *gran laguna fa gran porto* che ispirava in quei tempi gli idraulici al servizio della Serenissima, sia mediante la costruzione di moli radicati sul lido di S. Erasmo e aggettanti in profondità verso il mare, come la celebre *garzina*, i cui resti furono

ritrovati quando negli ultimi decenni dell'Ottocento gli antichi Tre Porti furono riuniti in un'unica foce, l'attuale bocca di Lido.

Stanti le persistenti difficoltà di accedere al porto di Venezia attraverso Porto S. Nicolò, nel 1726 la Repubblica deliberò di affrontare diversamente il problema, procedendo allo scavo del canale di S. Spirito, un taglio artificiale della zona di partiacque fra il bacino dominato dalla bocca di Malamocco e quello dell'adiacente laguna Superiore.

Scavato inizialmente con fondali di 4 m e con larghezza in cunetta di 14 m, valori portati quasi subito rispettivamente a 4.5 m e a 18 m, il canale di S. Spirito permetteva alle navi di arrivare al porto di Venezia, allora collocato in adiacenza a S. Marco, entrando dalla bocca di Malamocco e percorrendo la direttrice formata in successione dai canali Rocchetta, Malamocco, S. Spirito, appunto, e dell'Orfano (Fig. 1).

Potenziato in epoca napoleonica, portandone i fondali a 6,5 m, e poi sul finire dell'Ottocento e ancora nei primi decenni del Novecento, fino a profondità di 9.5 m e a larghezze in cunetta di 30-60 m, il canale di S. Spirito, per la sua posizione nell'ambito della rete di canali che innervano la laguna, non ha mai comportato apprezzabili modificazioni dell'idrodinamica lagunare né significativi effetti locali indotti dalla navigazione, in virtù anche delle caratteristiche geometriche delle carene delle navi che lo percorrevano e delle ridotta velocità di navigazione.

Effetti più apprezzabili, ma tutto sommato egualmente di non grande rilievo per gli aspetti morfodinamici generali, sono stati determinati dallo scavo del canale Vittorio Emanuele (1925), realizzato per permettere alle navi di raggiungere le darsene della I Zona Industriale di Porto Marghera, partendo dalla Stazione della Marittima, nel frattempo divenuta il nuovo porto di Venezia (Fig. 1).

Il canale, scavato con fondali iniziali di 9-10 m e con larghezza in cunetta di 28 m, si disponeva seguendo fundamentalmente la direzione di un canale naturale (canale delle Trezze), raddrizzandone il tracciato, e interessava specchi d'acqua poco attivi posti quasi al margine del bacino lagunare. Nonostante sia stato allargato negli anni '50 del Novecento e approfondito fino a fondali di 11 m, portandone la larghezza in cunetta a circa 50 m, il canale Vittorio Emanuele ha comportato per la laguna conseguenze morfologiche limitate, riconducibili a contenuti processi erosivi dei bassifondi adiacenti e a fenomeni d'interramento dei canali naturali più vicini (canale di S.



Fig. 1 - Tracciato dei canali navigabili di S. Spirito (in arancione), Vittorio Emanuele (in rosso) e Malamocco-Marghera (in blu) inserito nella carta idrografica della laguna del 2003.

Secondo, canale di Campalto) e della stessa via navigabile, a causa della risospensione locale dei sedimenti da parte del moto ondoso e delle correnti innescate dalla navigazione.

Di tutt'altro impatto sulla morfologia lagunare sono state, invece, le conseguenze dello scavo del canale Malamocco-Marghera (Fig. 1), la cui realizzazione si è sviluppata fra gli anni 1964-1968. L'obiettivo perseguito era quello di collegare direttamente al mare le aree di quella che sarebbe dovuta diventare la III Zona Industriale di Porto Marghera e di promuovere uno sviluppo industriale, poco realisticamente valutato, delle attività già insediate in quell'area, devastando

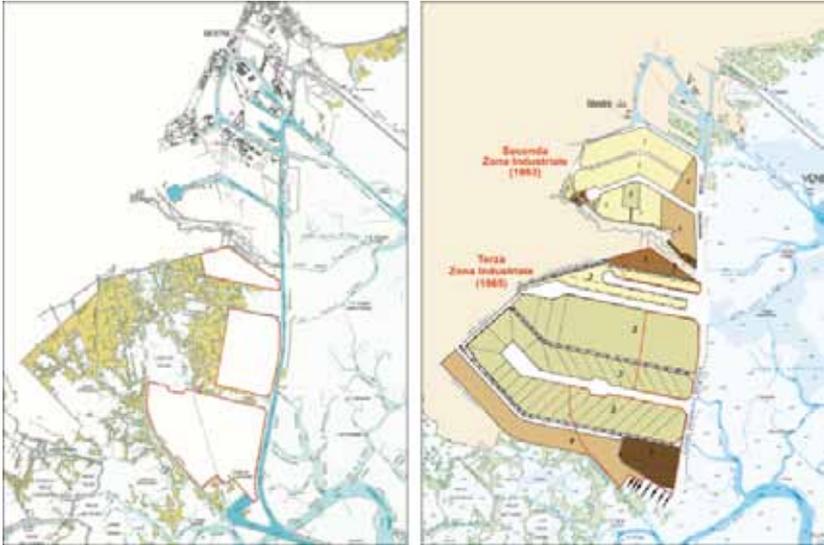


Fig. 2 - Il piano regolatore per la realizzazione della III Zona Industriale di Porto Marghera (a destra) che, nella proposta, avrebbe dovuto interessare anche tutta la parte di laguna retrostante le casse di colmata (perimetrata in rosso a sinistra) lambite dal nuovo canale navigabile Malamocco-Marghera.

per contro circa 30 km² di laguna se il piano regolatore del porto si fosse concretizzato nella sua interezza (Fig. 2).

Supportato da una progettazione inadeguata rispetto ai problemi della salvaguardia della laguna, non sottoposto dal Magistrato alle Acque e dal Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ad alcuna analisi tecnica e scientifica degna di questo nome, sottratto dopo la sua realizzazione a qualsiasi monitoraggio per valutarne le conseguenze sulla dinamica e sulla morfologia lagunari, il canale Malamocco-Marghera ha avuto esiti disastrosi. Nell'indifferenza degli organi deputati al suo controllo, la nuova via navigabile ha infatti contribuito in misura determinante ai fenomeni di demolizione in senso generale delle tipiche forme lagunari, di cui oggi non si può non prendere coscienza.

Nel tratto iniziale fra la bocca di Malamocco e Porto S. Leonardo il nuovo canale è disposto secondo la direzione dei canali naturali che si dipartono dalla bocca, interferendo però pesantemente con essi dal

punto di vista idraulico a causa dei fondali (14,5 m) e della larghezza in cunetta (150 m) assegnatigli. Dopo la grande curva di Porto S. Leonardo (Fig. 2), il canale piega in modo innaturale in direzione di Porto Marghera, lambendo le casse di colmata della III Zona Industriale e intersecando quasi ortogonalmente tutti i canali minori che dalla laguna centrale penetrano in direzione dei limiti della conterminazione lagunare. Oltre ancora, in prosecuzione verso Marghera, i fondali della via navigabile si riducono in un primo tratto da 14,5 m a 12,5 m e poi a 10 m (ora 12 m secondo le ultime disposizioni), mentre la sua larghezza passa da 100 m a 60 m.

Con superficialità di giudizio il canale fin da subito fu indicato da una parte del mondo ambientalista come la causa principale diretta della incrementata frequenza delle acque alte a Venezia. Non era così. In quegli anni pochi credettero alle analisi dei ricercatori dell'Istituto di Idraulica dell'Università di Padova², che riuscirono in un sol colpo a scontentare tutti: da una parte, gli ambientalisti di professione, i quali, affascinati probabilmente dalle posizioni tecnicamente inconsistenti, ma in quel momento storico di gran moda di un giornalista famoso (Indro Montanelli), mal sopportavano che il canale uscisse assolto da un'imputazione capitale che era per loro comprovata e senza appello, dall'altra, l'establishment dei *portatori di interesse* che avevano imposto lo scavo del canale e che filavano in perfetto accordo con i loro *controllori* ai quali avrebbe dovuto essere affidata la salvaguardia della laguna, i quali verosimilmente non gradivano che alla *creaturina appena nata* fossero state associate previsioni disastrose per aspetti di carattere morfologico, diversi dal fenomeno delle acque alte, sicuramente meno intuitivi, ma non per questo meno importanti.

Le indagini condotte in allora intorno agli effetti del grande canale sull'idrodinamica lagunare evidenziarono il ruolo negativo della nuova via d'acqua sui livelli dei colmi di marea a Venezia (con effetti modesti però, valutati al più in 2÷3 cm), ma soprattutto la sua devastante influenza sull'idrodinamica di tutta la laguna centrale e, in prospettiva, sulla morfologia dei suoi fondali.

Di qui il suggerimento, rimasto inascoltato da parte del Magistra-

² A. GHETTI - L. D'ALPAOS, *Sugli effetti idraulici del canale Malamocco-Marghera*, Conferenza tenuta al Magistrato alle Acque, Venezia 1979.

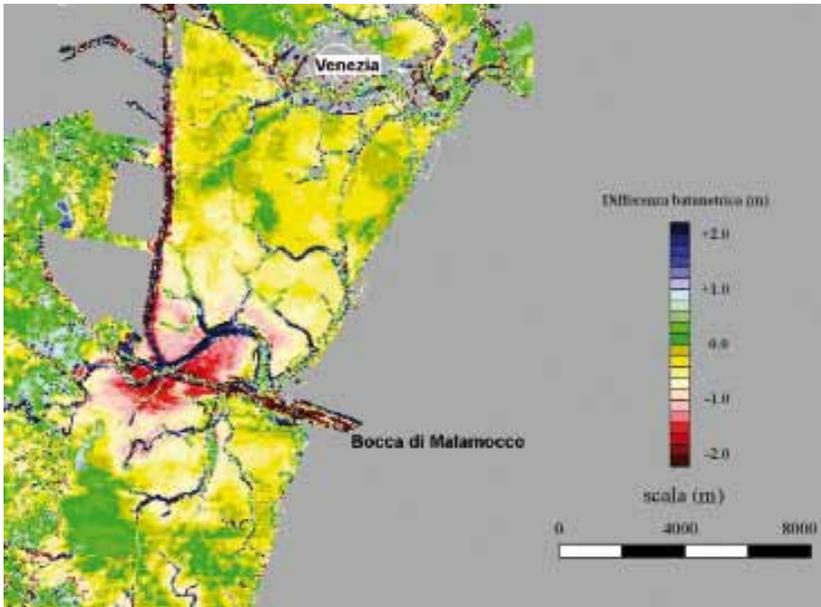


Fig. 3 - Batimetria differenziale della laguna centrale risultante dal confronto fra i rilievi batimetrici del 2003 e del 1970. Le variazioni di fondale risultanti per il periodo considerato sono rappresentate a scala di colori. I colori dal giallo al rosso sono rappresentativi di stati di erosione che nell'intorno della grande curva di Porto S. Leonardo del canale Malamocco-Marghera raggiungono in prossimità della via navigabile valori anche di 2 m.

to alle Acque, di intervenire fin da subito con provvedimenti idonei a neutralizzare le conseguenze idrauliche dovute alla presenza del nuovo canale, per salvaguardare la morfologia della restante laguna.

Il tempo, purtroppo, ha dato ragione a quelle previsioni e oggi il semplice confronto fra la batimetria della laguna rilevata subito dopo il completamento del canale navigabile (1970) e quella attuale (batimetria del 2003), documenta su basi sperimentali inoppugnabili la validità di quelle valutazioni rimaste inascoltate.

Poiché l'inserimento del canale è stata l'unica variazione significativa intervenuta all'interno della laguna nel periodo considerato (1970-2003), l'alterazione morfologica dei fondali della parte cen-

trale, che in seguito si è riscontrata, è riconducibile solo in minima parte al naturale fenomeno di sommersione che interessa da sempre la laguna, essendo stati invece determinanti i processi erosivi innescati dall'inserimento dell'opera e la loro mancata neutralizzazione mediante opportuni interventi di mitigazione.

L'imponente processo erosivo documentato dai rilievi batimetrici in tutta la laguna centrale (Fig. 3), con approfondimento generalizzato dei fondali, spianamento e scomparsa di molti canali minori (Fig. 4), ha oltretutto favorito l'incremento dell'intensità del moto ondoso generato dal vento e più intensi fenomeni di risospensione dei sedimenti dal fondo, alimentando un perverso meccanismo di sostegno dell'erosione.

Sono dunque le onde comunque generate, dal vento o dalla navigazione, la causa principale dei processi erosivi che si osservano all'interno della laguna, come appare del resto evidente a un viaggiatore appena attento che percorra i ponti translagunari, quando spirava sulla laguna un vento di bora di una qualche intensità. Frequentemente in tali condizioni, se verso nord le acque appaiono agitate dalle onde e rese torbide dalla carica di sedimenti presenti in sospensione, verso sud la superficie della laguna risulta praticamente calma e le sue acque quasi limpide, per l'azione di schermo rispetto al moto ondoso offerta dalle strutture dei ponti translagunari.

I sedimenti risospesi dalle onde solo in minima parte hanno modo di ridepositarsi sui fondali dai quali sono stati sollevati. La maggior parte di essi, catturata dalle correnti di marea, è destinata a essere trasportata verso i canali, per essere poi progressivamente trasferita verso le bocche e quindi espulsa in mare.

L'asimmetria di funzionamento idraulico delle bocche armate con moli fra le fasi di flusso e di riflusso della marea, ben documentata dalle più sofisticate indagini modellistico-matematiche³, comporta per la corrente in uscita la formazione di un vero e proprio getto (Fig. 5), che si conserva compatto e mantiene a lungo la propria identità, non mescolandosi con le acque del mare circostante. Tale getto si proietta in pro-

³ L. D'ALPAOS - P. MARTINI, *The influence of inlet configuration on sediment loss in the Venice Lagoon*, Symposium on *Flooding and Environmental Challenges for Venice and its lagoon: State of Knowledge* (Churchill College, Cambridge University, 14-17 September 2003), Cambridge 2005.

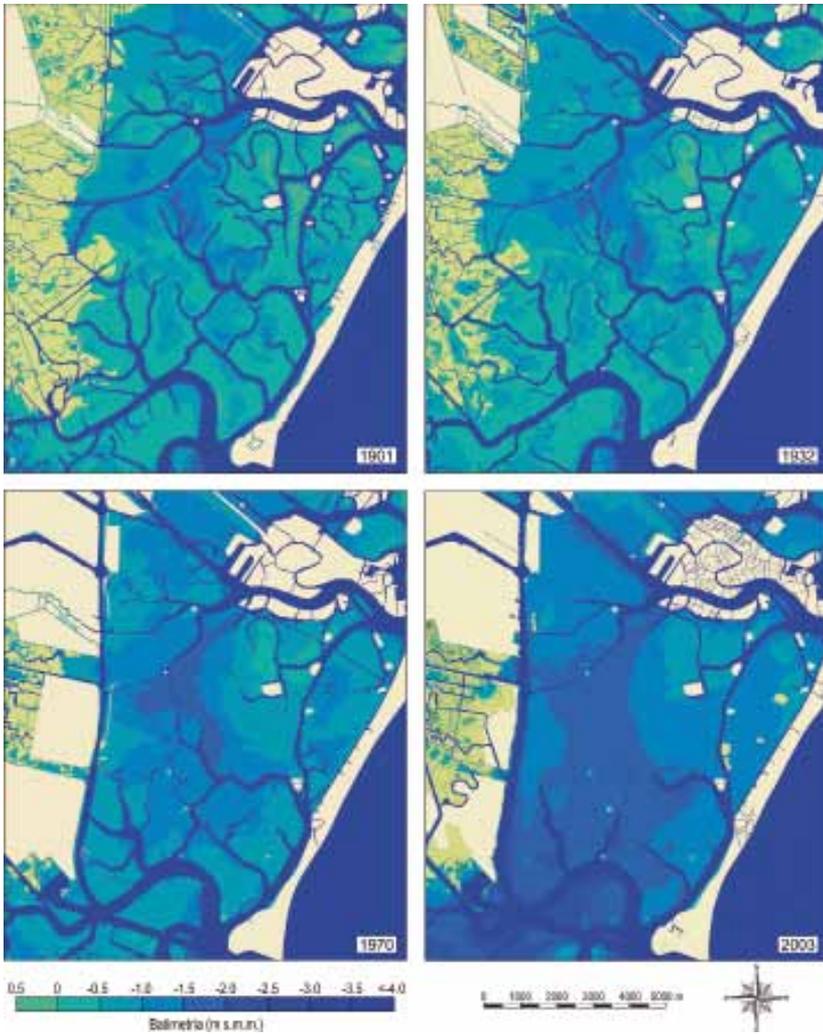


Fig. 4 - Confronto fra le batimetrie della laguna centrale tratte dalle carte idrografiche rilevate nel periodo 1901-2003 e rappresentate a scala di colori. Appaiono in tutta evidenza gli effetti dei processi erosivi a danno dei fondali, che hanno determinato in questa parte della laguna maggiori profondità medie, un appiattimento generalizzato dei fondali e la scomparsa di molti dei canali minori che un tempo formavano la rete di canali che la innervavano e che controllavano la propagazione della marea, condizionandola.

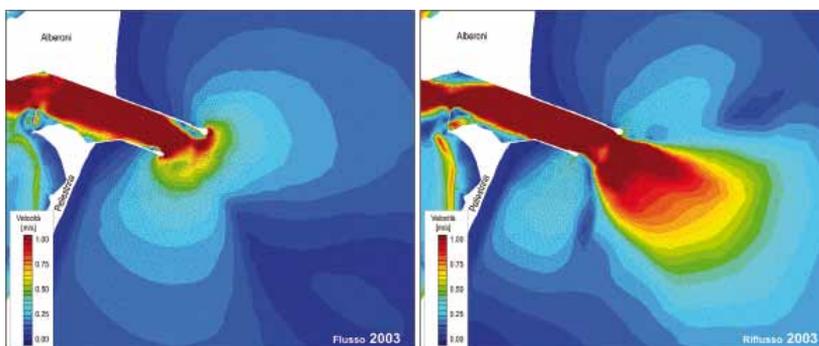


Fig. 5 - Bocca di Malamocco – Configurazione delle bocche del 2003 - Campi di velocità in fase di massimo flusso (a sinistra) e di massimo riflusso (a destra). I moduli delle velocità sono rappresentati a scala di colori. Si osserva la forte asimmetria delle caratteristiche del campo di moto fra le due fasi con la formazione in condizioni di marea uscente di un vero e proprio getto compatto che si proietta in profondità nel mare antistante.

fondità nelle acque antistanti le bocche, favorendo l'allontanamento in mare, e la conseguente perdita nel bilancio mare-laguna, dei sedimenti trasportati in sospensione dalla corrente. Il deposito del materiale solido espulso lontano dalle bocche su fondali che ben difficilmente saranno interessati da fenomeni di risospensione di una qualche rilevanza, impedisce una sua significativa reintroduzione in laguna durante le fasi di marea entrante. Di qui l'imponente perdita netta di sedimenti di cui si parla da qualche decennio a questa parte a danno della laguna, perdita mediamente stimata di $500 \cdot 10^3 \text{ m}^3$ - $700 \cdot 10^3 \text{ m}^3/\text{anno}$.

Sono soprattutto le onde, quindi, e la loro interazione con i fondali e le forme lagunari la principale causa dei processi erosivi osservati, mentre le correnti di marea fungono per lo più da semplice vettore di trasferimento dei sedimenti risospesi. Fanno eccezione i tratti dei canali principali più prossimi alle bocche, i soli dove le correnti di marea raggiungono velocità sufficienti per mobilitare e rispendere direttamente i sedimenti dal fondo.

Sempre con riferimento ai meccanismi che favoriscono la risospensione dei sedimenti dai fondali non va sottaciuta, per alcune parti della laguna, l'azione negativa della pesca dei molluschi, esercitata da

qualche tempo con tecniche che sarebbero da proibire o quantomeno da modificare convenientemente, se l'obiettivo è quello di preservare l'ambiente lagunare⁴.

Ne consegue, volendo limitare i processi erosivi in atto, la necessità di intervenire soprattutto con provvedimenti, attivi e passivi, capaci di ridurre l'intensità del moto ondoso, sia quello generato dal vento sia quello indotto dai battelli in navigazione, le cui caratteristiche geometriche della chiglia (dimensioni e forme) e le cui velocità di percorrenza lungo i canali lagunari devono essere limitate e adattate a un ambiente particolare, di estrema fragilità.

3. *Grandi navi e moto ondoso*

Parlando di grandi navi e di loro compatibilità con l'ambiente lagunare, fra quanti sono schierati a favore della presenza di questi mastodonti del mare all'interno della laguna di Venezia è diffusa la convinzione che da tale presenza derivino soltanto vantaggi per l'economia della città e praticamente nessun danno per il fragile ambiente della laguna stessa.

Il pezzo forte portato a sostegno di una tesi che sarebbe da assoggettare quantomeno a qualche verifica, è la constatazione per cui, muovendo dalla bocca di Lido verso la Stazione della Marittima, le grandi navi, lambendo le rive di Piazza S. Marco, prima, e le fondamenta del canale della Giudecca, poi, produrrebbero un moto ondoso di modesta entità, di gran lunga meno intenso di quello generato da tanti altri battelli che frequentano i canali lagunari, percorrendoli spesso con velocità che vanno ben oltre i limiti consentiti.

Bisogna riconoscere che in questa affermazione c'è un fondo di verità, accompagnata però una buona dose di superficialità.

Forse per scarsa dimestichezza con i problemi idraulici che controllano i complessi processi di interazione fra correnti di marea, onde e fondali, quanti si battono per conservare la presenza in laguna delle grandi navi, ed anzi auspicano un potenziamento di tale tipo di traffico, ignorano altri aspetti, che non sono meno importanti di quelli legati

⁴ D'ALPAOS, *Fatti e misfatti*.

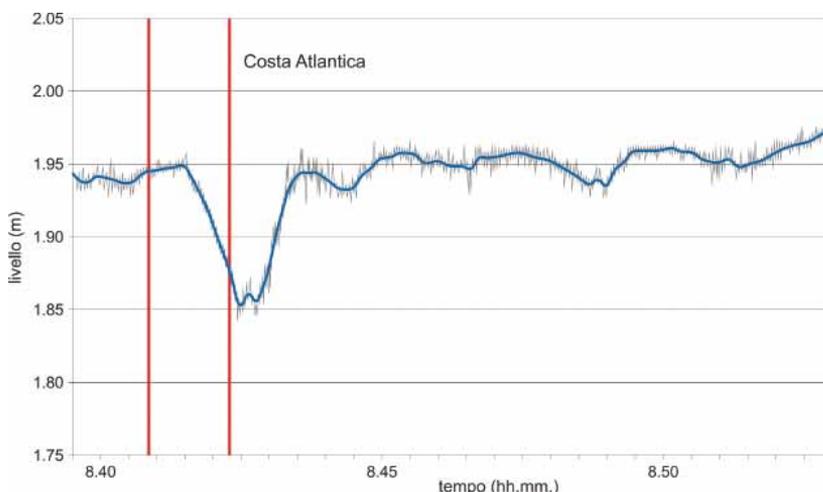


Fig. 6 - Registrazione dell'oscillazione di livello prodotte in prossimità delle fondamenta del canale della Giudecca dal passaggio della nave da crociera Costa Atlantica. Per il passaggio osservato il moto ondoso generato è piuttosto contenuto essendo al più di una decina di cm soltanto.

all'intensità del moto ondoso e che devono essere invece considerati, se si ha a cuore la salvaguardia della laguna e la mitigazione, se non l'arresto, di un degrado morfologico che è ormai percepibile da tutti.

Con riferimento al moto ondoso generato dalle grandi navi da crociera nel loro passaggio davanti a S. Marco in direzione della Stazione della Marittima, le argomentazioni trovano supporto in alcune registrazioni sperimentali di livello effettuate a cura del CNR in prossimità delle fondamenta del canale della Giudecca durante il passaggio della Costa Atlantica (Fig. 6).

Per le massime altezze d'onda, i valori osservati sono ben riprodotti anche da analisi condotte con un modello matematico bidimensionale agli elementi finiti messo a punto dal Dipartimento IMAGE dell'Università di Padova⁵, che permettono di evidenziare il ruolo sul fenomeno di altri parametri importanti, quali la velocità di naviga-

⁵ L. D'ALPAOS - A. DEFINA, *Modellazione matematica delle onde generate in un canale dal passaggio di un natante*, Padova 2005.

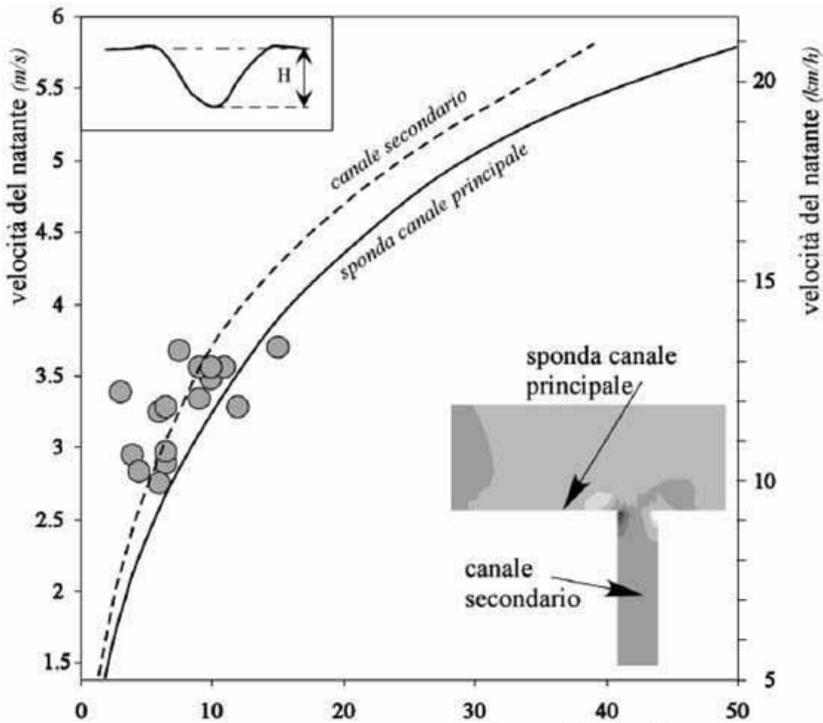


Fig. 7 - Andamento dell'altezza d'onda massima H generata in prossimità della sponda a seguito del passaggio di una nave da crociera nel canale della Giudecca a una distanza dalle fondamenta di 150 m. Confronto fra i valori misurati per la Costa Atlantica (simboli grigi) e l'European Vision (simboli grigi cerchiati) e quelli calcolati con il modello matematico (linea continua). Con linea tratteggiata le altezze d'onda massime calcolate nel canale secondario.

zione (Fig. 7) e la distanza dalle fondamenta della nave, descrivendo, accanto a quanto accade nel canale principale interessato dal passaggio della nave, i fenomeni indotti nei canali minori che si affacciano sul canale stesso.

L'accordo fra risultati sperimentali e numerici è più che soddisfacente ed è indicativo della possibilità di utilizzare la modellazione matematica per estendere le indagini sperimentali anche ad aspetti non osservati.

Sia dalla sperimentazione sia dalla modellazione matematica, con riferimento alle massime altezze del moto ondoso generato appare evidente, innanzitutto, il ruolo importante della velocità di navigazione, che, a parità di altre condizioni, incrementa apprezzabilmente l'altezza massima delle onde, a conferma dei risultati di altre più estese e sistematiche campagne di misura condotte a cura del Comune di Venezia osservando in campo aperto i sistemi d'onda generati da alcune imbarcazioni tipiche lagunari⁶ e analizzando, presso il laboratorio del Dipartimento IMAGE dell'Università di Padova⁷, il comportamento di modelli fisici in scala ridotta delle stesse imbarcazioni. Dalle indagini, per una carena di forma assegnata, è risultato che l'altezza massima delle onde generate varia con la velocità di navigazione secondo una potenza superiore a 1 e in molti casi pari a circa $3/2$.

Nello specifico delle navi da crociera esaminate, considerato che il limite superiore della velocità lungo il canale della Giudecca è di 20 km/h, l'altezza d'onda massima, che sarebbe di poco meno di una decina di cm alla velocità di 10 km/h, si porterebbe, secondo i calcoli, a più di una quarantina di cm (Fig. 7), incrementando la velocità di navigazione al limite massimo consentito (20 km/h).

Lontano dal limite superiore fissato per le velocità, i valori di altezza del moto ondoso generato sono quindi piuttosto contenuti. A ragion veduta, pertanto, i risultati sinteticamente richiamati possono essere portati a sostegno della tesi minimizzante di coloro che si battono per la presenza delle grandi navi da crociera entro la laguna, vedendo solo vantaggi e nessun svantaggio.

In realtà il giudizio positivo si modifica non appena si considerino altre conseguenze legate al passaggio di una nave da crociera lungo un grande canale lagunare.

Basterebbe, ad esempio, guardare al modificato comportamento dei piccoli canali laterali che si affacciano sul canale principale interessato dalla navigazione. Lungo tali canali, a causa degli importanti volumi d'acqua dislocati dalla carena immersa della nave, che almeno parzialmente coinvolgono i canali minori, la navigazione induce

⁶ COMUNE DI VENEZIA, *Atti della Commissione sul moto ondoso*, Venezia 1994.

⁷ L. D'ALPAOS - S. LANZONI, *Analisi sperimentale del moto ondoso generato da un natante in campo di moto confinato*, Padova 2006.

campi di velocità e di livello del tutto anomali con gradienti elevati soprattutto in prossimità dello sbocco. Velocità e livelli sono inoltre sensibilmente influenzati, a parità di altre condizioni, sia dai fondali dei canali minori sia dalla distanza della nave dalle fondamenta su cui essi si affacciano.

A tutto questo si aggiunge il fatto che, essendo in prospettiva precluso alle grandi navi da crociera il passaggio davanti a S. Marco, necessariamente gli attuali moli d'attracco della Marittima potranno eventualmente essere raggiunti solo percorrendo un canale navigabile esistente o, in alternativa, un nuovo canale navigabile da scavare appositamente.

In entrambi i casi le condizioni che si determineranno per il moto ondoso generato saranno completamente diverse da quelle che si osservano lungo i canali naturali della direttrice del Centro Storico ora impegnati dalla navigazione.

Mentre attualmente, per la dimensione delle sezioni dei canali interessati, le navi da crociera navigano di fatto in un campo di moto completamente aperto, un domani esse si troveranno a navigare in un campo di moto semiconfinato, caratterizzato dalla presenza di un canale profondo con sezione trasversale confrontabile con quella delle carene immerse delle navi che lo percorrono e fiancheggiato da bassifondi con fondali molto più ridotti rispetto a quelli del canale stesso.

Nascono come conseguenza di questa geometria due effetti, entrambi negativi per la salvaguardia della morfologia lagunare, riguardanti rispettivamente le caratteristiche del sistema d'onde generato in fase di navigazione e le correnti generate localmente dal passaggio dell'imbarcazione.

Relativamente al primo problema, di conserva con la nave e ancorato ad essa, si produrrà ancora durante la navigazione il caratteristico sistema d'onde di prua e di poppa (Fig. 8). Tali onde, generate nel canale in condizioni di acque profonde, propagandosi lateralmente verso i bassifondi tenderanno a diventare via via sempre più ripide, a causa dei minori fondali incontrati, fino anche a frangere nei casi più sfavorevoli, quando la loro altezza e il loro profilo diventano instabili e incompatibili con i tiranti d'acqua incontrati (fig. 9).

Si tratta di un'esperienza alla portata di tutti e, nel caso della laguna di Venezia, facilmente verificabile portandosi sui bassifondi ai

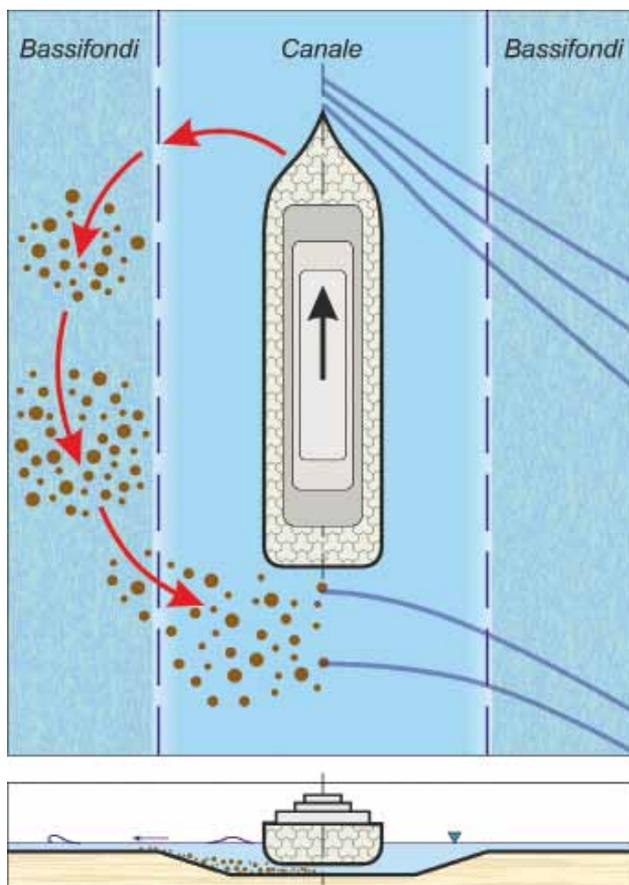


Fig. 8 - Interazione con i fondali delle correnti locali e dei treni d'onda generati da una grande nave percorrendo un canale semiconfinato fiancheggiato da bassifondi. I volumi dislocati dalla nave sono sospinti lateralmente sui bassifondi, generando correnti locali che spazzano i fondali e sovrappongono i loro effetti erosivi su quelli causati dalla propagazione e dall'eventuale frangimento delle onde. I materiali risospesi sui bassifondi sono trascinati verso la via navigabile dalle correnti indotte dalla navigazione, che tendono a richiudersi a poppa della nave. Per le minori velocità presenti nel canale, il materiale trasportato sedimenta nuovamente, producendo a lungo andare l'interramento del canale stesso. Di qui, volendo garantire l'efficienza della via navigabile, la necessità di continui interventi di dragaggio.



Fig. 9 - Onde frangenti generate dal passaggio di una nave lungo la via navigabile Malamocco-Marghera che si propagano sui bassifondi adiacenti al canale. In alto una vista generale della nave e dell'onda che frange sui bassioni; in basso un particolare dell'onda frangente. Sono tali onde ad alimentare i processi erosivi che si osservano in vicinanza del canale e che hanno causato in circa 40 anni incrementi delle profondità che in alcune zone superano i 2 m (vd. Figg. 3 e 4).

marginari del canale Malamocco-Marghera e assistendo, con un po' di coraggio e di spirito di avventura, al passaggio di una nave mercantile lungo il canale navigabile (Fig. 9).

Le onde generate dalla nave, propagandosi sui bassifondi inevitabilmente diventeranno sempre più ripide fino a frangere. Poiché nel frangimento tende a dissiparsi la quasi totalità dell'energia trasportata, il processo aumenta considerevolmente l'interazione delle onde con i fondali su cui esse si propagano, incrementandone la capacità erosiva e favorendo fenomeni più spinti di risospensione dei sedimenti dal fondo.

Non meno importante è il secondo aspetto ricordato. Il passaggio di una grande nave lungo un canale semiconfinato, come si è ricordato, produce lateralmente allo scafo correnti locali con velocità che possono assumere valori di una qualche importanza. Il volume dislocato dalla carena immersa della nave, infatti, è di un qualche rilievo e viene spinto sui bassifondi adiacenti il canale, per ritornare verso il canale, una volta che la nave è passata.

Le correnti generate, che si aprono davanti alla prua dell'imbarcazione e scivolano lungo le sue fiancate prima di richiudersi a poppa, spazzano il fondale dei bassifondi e si caricano anche del materiale messo in sospensione dalle onde, trascinandolo verso il canale dopo il passaggio della nave. Nasce come conseguenza della stessa navigazione un meccanismo perverso, che si autoalimenta e che determina, da una parte, l'erosione in tempi brevi dei bassifondi in adiacenza al canale, dall'altra, l'interrimento della via navigabile.

Le profondità originali del canale navigabile non potranno pertanto mantenersi nel tempo e, per garantire l'ufficiosità della via d'acqua, sorge la necessità di intervenire con costanti operazioni di dragaggio. Emblematiche per questi aspetti sono le condizioni determinate dalla presenza in laguna del canale navigabile Malamocco-Marghera al quale si è già fatto riferimento. Gli intensi processi erosivi a danno dei bassifondi adiacenti, documentati dal confronto fra i rilievi batimetrici del 1970 e del 2003 (Fig. 3) e dai volumi di sedimenti dragati e asportati dalla via d'acqua (secondo i dati forniti dal Magistrato alle Acque $3,5 \cdot 10^6$ m³ dal 1968 al 2001), sono la prova concreta e incontrovertibile del grave danno morfologico prodotto dalla presenza di un grande canale navigabile nella laguna di Venezia.

Si tratta di riscontri oggettivi da non sottovalutare, meritevoli quantomeno di un'attenta riflessione prima di replicare, con eccessiva disinvoltura, interventi simili.

4. *Sulle ipotesi dello scavo di un nuovo canale navigabile all'interno della laguna e di eventuali soluzioni alternative per favorire la crocieristica*

Da qualche tempo a questa parte si discute molto intorno all'eventuale scavo di un nuovo grande canale navigabile all'interno della laguna di Venezia, per permettere alle navi da crociera di raggiungere la Stazione della Marittima senza passare davanti a S. Marco, come attualmente avviene. Questi passaggi sono da tempo osteggiati da una parte dell'opinione pubblica veneziana, ma sono anche nel mirino delle autorità governative, le quali, pur non apertamente contrarie alle attività crocieristiche in essere, sollecitano gli operatori interessati e gli enti locali a presentare valide soluzioni alternative al fine di evitare che, permanendo lo stato attuale, incidenti di navigazione, non escludibili a priori, abbiano a produrre conseguenze irreparabili per la città. Relativamente alla posizione delle Autorità governative, sorprende che essa sia dettata soprattutto da considerazioni riguardanti la sicurezza. Resta, invece, sempre sullo sfondo la necessità di agire per salvaguardare un ambiente, quello lagunare, che è unico nel suo genere e che dovrebbe essere considerato non come un bene da assoggettare sempre e comunque alle *voglie ingorde degli uomini*, come affermava Cristoforo Sabbadino in un suo celebre sonetto dedicato a Venezia, quanto piuttosto come un prestito, fatto a noi, delle generazioni future, da garantire e tramandare loro.

L'accesso dibattito che si è aperto su questa fronte è degno delle migliori tradizioni veneziane. In qualche misura ciò non deve stupire, perché è sempre stato così fin dai tempi della Repubblica, quando, per problemi diversi da quelli attuali, ebbero a fronteggiarsi partiti opposti, portatori di interessi diversi. Così accadde nel Cinquecento nella famosa polemica fra Cristoforo Sabbadino e Alvise Cornaro, paladini prestigiosi rispettivamente della *Mercatura*, da una parte, e della *Santa Bonificazione*, dall'altra.

Non diversamente da allora, oggi sono numerose le opinioni a confronto, animate le discussioni intorno alle soluzioni, alcune supportate anche dal punto di vista tecnico, altre caratterizzate da una buona dose di improvvisazione, a conferma che nel nostro Paese quasi ogni giorno sembrano nascere dei novelli Marconi. Peccato che nes-

suno si avvicini per acutezza di pensiero e di ingegno a quello che fu chiamato Guglielmo.

Se per la laguna la centralità del problema sta nella salvaguardia del suo ambiente, non vi è dubbio che l'unica soluzione da perseguire, almeno nel medio periodo, sia quella di estromettere le grandi navi da crociera, o comunque le navi superiori a una stazza ritenuta non compatibile con la laguna stessa.

Solo un approdo esterno, che è soluzione neutra rispetto ai provvedimenti necessari alla tutela dell'ambiente lagunare e capace oltretutto di rispondere alle tendenze evolutive imposte dall'avvento di navi da crociera di sempre maggiori dimensioni, potrà rispondere alle contrapposte esigenze della salvaguardia e della portualità. In tal senso sono già state avanzate proposte, suggerendo di realizzare uno specifico approdo croceristico alla bocca di Lido, utilizzando gli spazi antistanti gli sbarramenti di porto S. Nicolò e di Treporti.

A un primo esame la scelta di un approdo esterno, venendo meno il passaggio ravvicinato davanti a Venezia, potrebbe essere considerata penalizzante per le future attività crocieristiche e per i loro fruitori. Ma così non sarà, se questi ultimi saranno educati a comprendere che le bellezze di Venezia, di Piazza S. Marco e dei palazzi che le fanno da corona si possono apprezzare molto meglio guardando loro da altezza d'uomo, come immaginarono i grandi architetti che li progettaron, e non alti 60 m sulla superficie dell'acqua, come accade a tanti crocieristi inconsapevoli e impreparati rispetto alla gloriosa storia millenaria della città.

È probabile tuttavia, per la spinta di tanti portatori di interesse arroccati su posizioni di rendita, che la realizzazione di un approdo esterno, risolutiva per la difesa della laguna dai danni di un crocierismo che guarda solo al profitto e non si pone minimamente i problemi urgenti della salvaguardia dell'ambiente lagunare, resti una soluzione di là da venire e ci si indirizzi verso interventi che prevedono di mantenere la presenza in laguna delle navi da crociera e gli approdi della Marittima, sia pure da raggiungere lungo direttrici diverse da quella attuale, eliminando il passaggio per il bacino di S. Marco, tributo minimo al buon senso.

Di qui l'idea di attivare percorsi alternativi seguendo canali lagunari esistenti opportunamente risezionati, per permettere di mantenere in laguna le navi da crociera.

In questa logica, una prima ipotesi suggerita prevede, entrando da Malamocco, di percorrere prima il canale Malamocco-Marghera e poi il canale Vittorio Emanuele fino alla Marittima, realizzando un bacino di evoluzione negli spazi della Zona Industriale. In una seconda ipotesi, entrando in laguna dalla bocca di Lido, si prevede, invece, di percorrere il canale di porto S. Nicolò e di proseguire in direzione della Marittima aggirando all'esterno l'isola della Giudecca.

Alquanto diversa rispetto a queste, la soluzione caldeggiata dall'Autorità Portuale, che propone di collegare il canale Malamocco-Marghera alla Marittima, seguendo il piccolo canale Contorta Sant'Angelo, dopo averlo rizezionato e portato alle dimensioni trasversali necessarie per essere percorso dalle navi da crociera.

Tralasciando le questioni legate alla portualità, in particolare quelle legate all'esigenza e alla effettiva possibilità di conciliare il traffico commerciale con quello passeggeri, nell'eventualità che le scelte della politica si indirizzino verso queste ultime soluzioni, preferendole alla soluzione di un approdo esterno, sicuramente maggiormente rispettosa delle problematiche di salvaguardia lagunare, è fin da subito necessario evidenziare alcuni aspetti, che non sembrano attirare ancora la dovuta attenzione.

Va da sé che in nessun modo, pensando a una soluzione interna alla laguna, si dovrebbe replicare l'esperienza del canale Malamocco-Marghera, negativa da tutti i punti di vista e resa possibile soltanto da una connivenza sfacciata fra progettisti e responsabili dell'iter burocratico-amministrativo, che ha accompagnato un'opera che si è meritatamente guadagnato l'appellativo spregiativo di *canale dei petroli*. Volendo, a quell'esperienza si potrebbe guardare, ma per prendere atto di come non si dovrebbe fare.

Lo scavo dentro alla laguna di un eventuale nuovo canale navigabile deve essere supportato con indagini che al momento non sembrano essere state condotte per nessuna delle soluzioni prospettate. Tantomeno nel caso del canale Contorta Sant'Angelo, i cui sostenitori vorrebbero accreditare l'idea, presso controllori e autorità governative, che tutto sia stato valutato con autorevolezza scientifica e al meglio delle conoscenze disponibili.

In realtà la sensazione è che si sia ben lontani dall'aver definito in

tutti i suoi aspetti il problema, le sue conseguenze e gli interventi di mitigazione necessari per salvaguardare davvero la laguna.

Non basta che i soliti noti, ai quali purtroppo da molti anni a questa parte sono stati affidati i destini della laguna, siano scesi in campo con una sola voce, rilasciando dichiarazioni e attestati tranquillizzanti. Non è più fortunatamente il tempo di poter fare in laguna quello che si vuole, incuranti di osservazioni e critiche, forti di una autoreferenzialità scientificamente priva di significato, che l'esperienza ha dimostrato essere il più delle volte un fatto negativo che porta a superare qualsiasi obiezione, ignorandola.

Per il momento sarebbe opportuno che lo scavo del primo m³ di materiale restasse ancora in attesa, non essendo sufficiente, per promuovere un intervento indubbiamente delicato per la laguna, indagare gli effetti indotti dalla presenza di un nuovo canale sul regime generale dei livelli e delle correnti di marea all'interno della laguna stessa.

Non è, d'altra parte, sufficiente nemmeno limitarsi ad affermare di aver valutato le conseguenze dell'opera sul clima locale del moto ondoso. Tanto più se si utilizzano, per definirne le caratteristiche, modelli di calcolo che sono inadatti all'ambiente lagunare, caratterizzato da profondità apprezzabilmente modificabili nel tempo dalla propagazione della marea, che non consentono di disaccoppiare il problema rispetto alla propagazione delle onde generate dal vento.

Quanto all'inserimento delle strutture morfologiche di protezione dei fondali dei bassifondi è necessario definirne, accanto alla posizione, dimensioni, quote e altre caratteristiche biomorfometriche, per permettere a chiunque di valutarne l'efficacia.

Con riferimento agli interventi di mitigazione che dovrebbero accompagnarsi a un eventuale nuovo canale navigabile, per tutte le soluzioni prospettate si è ancora alla stadio di idea, ben lontani quindi da una fase progettuale vera e propria, che dovrebbe essere supportata da ben altri contenuti.

La sensazione purtroppo è che tali interventi siano considerati come fatti marginali, da definire successivamente, magari in fase di realizzazione.

Ma non può essere così, tenuto conto della complessità delle interazioni che nasceranno fra canale, correnti e moto ondoso indotti e

strutture morfologiche di confinamento necessarie. Si tratta di strutture che non hanno valenza meramente estetica. Esse devono rispondere a una precisa funzionalità idraulica, da soddisfare negli aspetti generali e particolari e da verificare preliminarmente in modo approfondito.

La 'voglia di fare', che sembra spingere i proponenti dell'una o dell'altra soluzione a forzare la mano a un controllore che da molto tempo ormai ha mostrato i suoi limiti, può avere risvolti pericolosi per la salvaguardia lagunare e portare a decisioni frettolose, dominate dall'improvvisazione e non guidate, come è necessario, da un percorso progettuale degno di questo nome.

In tal senso la laguna ha già dato. Per restare nel campo di opere simili a quella che ora si vorrebbe realizzare basti ricordare una volta di più il canale Malamocco-Marghera, esempio emblematico dell'insipienza dell'uomo, i cui disastri sul tessuto morfologico lagunare, dopo quasi cinquant'anni dalla sua realizzazione, restano ancora in attesa di essere affrontati.

Volendo procedere allo scavo di un nuovo canale navigabile per rispondere alle pretese della crocieristica, le analisi di compatibilità da condurre non possono limitarsi a valutazioni di carattere modellistico matematico, che pure hanno rilevanza, se condotte con esperienza e conoscenza e utilizzando strumenti appropriati. I risultati forniti dalla modellistica matematica sono di sicuro interesse soprattutto per quanto riguarda l'influenza di eventuali interventi sul regime generale e locale delle maree e sulle modificate condizioni di propagazione del moto ondoso.

Allo stato attuale dell'arte, tuttavia, tali indagini non consentono di valutare altri aspetti importanti come quelli più volte citati di interazione fra bassifondi, moto ondoso e correnti generate dalla navigazione in un ambiente semiconfinato. Per queste condizioni esse necessitano di essere opportunamente integrate e completate con studi di carattere sperimentale, sul reale o su modello fisico in scala ridotta, anche esaminando il comportamento delle opere di difesa delle strutture morfologiche di confinamento che si intendono affiancare al canale.

Si è ben lontani, quindi, da quella condizione di 'cantierabilità' immediata che qualcuno vorrebbe accreditare ad alcuni degli interventi di cui si parla.

Si pone, infine, un ultimo problema, non secondario, riguardante

la qualità tecnico-scientifica del controllore deputato a esaminare e approvare il progetto di un eventuale nuovo canale.

Solo banalizzando e mettendo la testa sotto la sabbia (meglio sarebbe dire il fango) della laguna per non vedere, ignorando quanto le è accaduto dopo lo scavo del canale Malamocco-Marghera, si può ritenere che gli attori ai quali è stato finora affidato il destino di Venezia e dell'ambiente che la circonda siano all'altezza del compito.

5. *Un pensiero conclusivo*

Può non essere superfluo, in conclusione, ribadire sinteticamente alcuni concetti, nella speranza che, con riferimento ai problemi lagunari, ci si avvii verso comportamenti più virtuosi di quelli del passato e maturi la convinzione che la laguna è un bene indisponibile, da tutelare e non da dissipare per soddisfare i desideri dei 'potenti' di turno.

Qualsiasi intervento importante si ipotizzi di realizzare all'interno della laguna deve essere preceduto da indagini e da studi adeguati, che permettano di valutarne le conseguenze generali e locali sull'idrodinamica e sulla morfologia del bacino lagunare a medio e lungo termine. Tanto più quando si ipotizzi di realizzare un nuovo grande canale navigabile, come è il caso sul quale si discute per permettere alle navi da crociera di giungere alla Marittima senza passare attraverso il bacino di S. Marco, come ora invece avviene.

Con riferimento a un tale intervento, decisamente impattante, tutto si può dire tranne che gli studi promossi dall'Autorità Portuale, dal Magistrato alle Acque e da altri proponenti possano considerarsi adeguati al problema ed esaustivi dal punto di vista tecnico e scientifico. Molti degli interrogativi che la realizzazione di un'opera di tale portata comporta sono ancora in attesa di una risposta convincente. Ovviamente a meno che non si ritenga che la strada da percorrere possa essere una replica di quella tracciata a suo tempo, quando con inqualificabile leggerezza si diede il via al canale Malamocco-Marghera, senza preoccuparsi, né allora né dopo, dei suoi effetti sull'ambiente lagunare.

Forse di questi tempi è il caso che gli *ingegneri operosi* sappiano attendere pazientemente prima di scatenare le draghe e di organizzarsi

con gettate di pietrame. Il 'fare subito', infatti, è un valore positivo solo se si 'fa bene'.

Lo scavo eventuale all'interno della laguna di un nuovo canale navigabile non deve essere visto come un provvedimento a sé stante, ma come un intervento da inquadrare nell'ambito, ben più ampio, delle opere da intraprendere per garantire concretamente la salvaguardia morfologica della laguna di Venezia, che dovrebbe finalmente diventare obiettivo primario di qualsiasi azione si intenda intraprendere e non essere, come purtroppo è stato finora, una dichiarazione di facciata da disattendere poi immancabilmente nei fatti.

Il confinamento idrodinamico e morfodinamico del canale Malamocco-Marghera non deve essere subordinato in nessun modo alla realizzazione di un nuovo canale navigabile all'interno della laguna. La neutralizzazione del canale Malamocco-Marghera è da considerare intervento urgente, indipendente da qualsiasi altra azione.

Gli effetti di un nuovo canale navigabile dovrebbero inoltre essere attentamente osservati sul campo per un congruo periodo di tempo, per permettere di valutare appieno la risposta del 'sistema laguna' alle variazioni imposte e introdurre eventualmente le correzioni necessarie.

Poiché **gradualità**, **reversibilità** e **sperimentabilità** sono criteri già previsti dalla Legge Speciale su Venezia, il richiamo al loro rispetto potrebbe sembrare ridondante. Potrebbe, appunto, ma così non è, come chiunque è in grado di constatare guardando con un minimo di distacco agli interventi ai quali è stata assoggettata la laguna di Venezia dall'uomo moderno, soprattutto negli ultimi cinquant'anni.

Per la salvaguardia della laguna e del suo ambiente è fuor di dubbio che la sola soluzione da perseguire, volendo soddisfare le esigenze della crocieristica e garantirne lo sviluppo, non sia quella di realizzare un collegamento con la Marittima, che eviti il passaggio delle navi da crociera attraverso il bacino di S. Marco, scavando un nuovo canale. Sarebbe di gran lunga preferibile realizzare per le navi da crociera un approdo esterno alla laguna stessa. In tale direzione, che vede già proposte concrete da attuare alla bocca di Lido, ci si dovrebbe muovere quantomeno con riferimento al medio e lungo periodo, promuovendo iniziative e studi per esplorarne la fattibilità con la stesura di un vero e proprio progetto preliminare.

Un ultimo pensiero è rivolto ai controllori e ai tanti operatori, più o meno tecnici, più o meno qualificabili come scienziati, che si sono affannati negli ultimi decenni intorno al capezzale di Venezia, la quale da parte sua, non potendone più, con le parole di un suo poeta barcaio che veniva dal popolo, forse sospirerebbe: «lasseme star».

Guardando ai controllori della salvaguardia lagunare, che dovrebbero essere i custodi più gelosi di un ambiente incomparabile, mai come in questi tempi è evidente una necessità da rendere concreta nell'immediato: *cambiare, rispetto al passato semplicemente perché cambiare è bello.*

Ragionevolmente, perdurando lo stato attuale, non si può sperare niente di buono per il futuro di Venezia, se in un compito tanto complesso e difficile non si coinvolgeranno per gli aspetti tecnici organismi di comprovata autorevolezza scientifica, capaci soprattutto di essere indipendenti rispetto alla perversa *santa alleanza* fra portatori di interessi particolari e politica, che da troppo tempo domina il panorama veneziano, in grado di rispondere con rigore alle obiezioni che inevitabilmente sorgeranno e di agire considerando che la salvaguardia della laguna non è un problema di ordine superiore, che può attendere e che si può risolvere in un secondo momento, non essendo prioritario. Esso è il vero problema da affrontare, che dovrebbe condizionare tutti gli altri. Finalmente!

Nel basso Medioevo la laguna si salvò due volte dai barbari minacciosi che erano entrati in Italia venendo da oriente, in virtù della scarsa dimestichezza di quelle popolazioni con l'acqua. Nei giorni nostri, osservando quanto è accaduto e sta accadendo ancora, perseverando con gli stessi criteri e gli stessi metodi, viene spontaneo domandarsi: *riuscirà la laguna a salvarsi dai nuovi barbari che sono comparsi all'orizzonte, supponenti, forse sapienti, ma sicuramente niente affatto saggi?*

È questa la vera sfida che attende la laguna di Venezia in questo secolo, sfida che in nessun modo possiamo permetterci di perdere!

PROGETTI E PROSPETTIVE

GIUSEPPE TATTARA*

Per prima cosa desidero ringraziare il presidente dell'Istituto Veneto Gian Antonio Danieli per avermi invitato, oltre a ringraziare tutti voi che ascoltate. Mi sono infatti occupato con uno scritto dei costi e benefici delle crociere, scritto inviato alla Autorità Portuale e che ho alla stessa proposto per una discussione. Quindi ringrazio doppiamente la presidenza dell'istituto perché questo confronto oggi può avvenire.

Il problema su cui mi soffermo in questa nota è quello della misura della ricchezza che deriva dalle crociere al Comune di Venezia e al benessere dei suoi abitanti.

La ricchezza prodotta da una qualsiasi attività economica scambiata sul mercato si misura con il Prodotto interno, che è una grandezza ottenuta dalla differenza tra ricavi e costi. Una attività produce tanta più ricchezza quanto è maggiore la differenza tra ricavi e costi. Fare tanti ricavi senza badare ai costi è facile; è invece dalla differenza tra queste due grandezze, dal fatto che i ricavi sono maggiori dei costi, che deriva la ricchezza. Nel caso delle crociere si considerano i ricavi che fanno capo al crocerismo e i costi delle materie impiegate per ottenere tale produzione.

Nell'attività croceristica i ricavi sono dovuti alle spese fatte dai croceristi e dagli equipaggi delle navi in città e dal pagamento degli oneri portuali da parte delle compagnie croceristiche alla società Venice Terminal Passeggeri e ad altre società di servizi. I costi sono dovuti all'acquisto delle materie intermedie necessarie per far attraccare le navi (la manutenzione dei moli, i servizi dei rimorchiatori e simili) e i costi per produrre i beni intermedi che sono necessari per produrre i beni finali comperati dai turisti una volta scesi a terra. Esistono altri costi connessi al crocerismo, che non danno luogo nell'immediato a

* Università Ca' Foscari di Venezia.

un esborso misurabile in prezzi di mercato e quindi non vengono contabilizzati nel calcolo del prodotto interno; questi costi sono elevati e sono dovuti alle così dette diseconomie esterne. Sono costi che non entrano nel costo privato, ma devono essere tenuti presenti nel calcolo della ricchezza, per una valutazione in termini di benessere.

1. *I ricavi*

1.1. *La spesa dei crocieristi*

L'Autorità Portuale ha pubblicato due anni fa il volume *A Venezia dal mare* a cura di Chiellino *et al.* (2012) che contiene un capitolo scritto da Di Cesare e La Salandra, *Il contributo del turista crocierista all'economia di Venezia* che riporta alcuni risultati della ampia ricerca coordinata da Soriani nel 2005, dal titolo *L'importanza della crocieristica per Venezia* (Ideas, 2006)¹.

L'indagine appare oggi datata: troppe cose nel mondo delle crociere sono cambiate e nella nostra analisi preferiamo usare i dati forniti da una ricerca più recente effettuata per conto della Commissione europea nel 2009. Questo studio analizza vari porti europei e stima le spese fatte dai crocieristi nelle città portuali. Distingue tra passeggeri che si imbarcano/sbarcano nel porto e passeggeri in transito e stima in 60€ la spesa media per passeggero in transito e in 95€ quella del passeggero in imbarco/sbarco². Se questi ultimi passeggeri non pernottano, la spesa è 45€, se pernottano una notte 170€, se pernottano due notti e mezzo, che è la media delle permanenze di più giorni, di 255€. La ricerca riconosce poi a Venezia una maggio-

¹ F. DI CESARE - A.A. LA SALANDRA, *Il contributo del turista crocierista all'economia di Venezia*, in *A Venezia dal mare*, a cura di G. CHIELLINO - F. DI CESARE - C. FRISONE, Venezia, Marsilio, 2012, p. 106. Si veda anche, in generale, S. SORIANI - S. BERTAZZON - F. DI CESARE - G. RECH, *Cruising in the Mediterranean: Structural aspects and evolutionary trends*, «Maritime Policy and Management», 36 (2009), III.

² EC - EUROPEAN COMMISSION. DIRECTORATE GENERAL FOR MARITIME AFFAIRS AND FISHERIES, *Tourist facilities in ports: the economic factor*, Policy Research Corporation, 2009, cap. III http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/documentation/studies/documents/economic_factor_en.pdf

razione del 21% rispetto agli altri porti, perché il costo della vita in città è maggiore che altrove.

Nel 2012 i passeggeri in transito sono stati a Venezia 198.320 e hanno trascorso circa 8 ore in città, mentre coloro che si sono imbarcati o sbarcati, sono stati 770.114. Per una valutazione del numero dei croceristi che pernottano almeno una notte possiamo rifarci alla stima presentata dal presidente della Autorità Portuale che li valuta in circa 300.000, il 42% del totale, che è una misura che concorda con la stima fatta per la Commissione europea, mentre il 60% dei croceristi che si imbarcano/sbarcano a Venezia non pernotta in città. Il calcolo della spesa è quindi il seguente:

Tab. 1 - Spesa dei croceristi in città in € al 2012.

	Transito		Home port		Spesa complessiva	
	Spesa pro capite§	Numero crocieristi	Spesa pro capite§	Numero crocieristi°	Transito	Home port
Senza pernottamento	78	198.320*	59	462.068	15.478.316	27.509.385
Un pernottamento			221	231.034		51.089.374
Due o più pernottamenti			332	77.011		25.544.687
Totale					119.621.762	

Fonte:

§ Nostre elaborazioni in base a EC - EUROPEAN COMMISSION. DIRECTORATE GENERAL FOR MARITIME AFFAIRS AND FISHERIES, *Tourist facilities in ports*, cap. III.

* C. DOSI - I. MUSU - D. RIZZI - M. ZANETTE, *L'impatto economico della crocieristica a Venezia*, Autorità Portuale, febbraio 2013, Tab. 6, p. 19.

° I passeggeri con pernottamento sono stimati in 308.045. La suddivisione tra il pernottamento in una notte e più netti è basata su elaborazioni dell'autore, su dati EC.

I dati della spesa procapite di Tab. 1 sono aggiustati per tener conto della «maggiorazione Venezia» e della variazione del costo della vita, attraverso l'indice dei prezzi al consumo per gli anni che vanno da 2009 al 2012; i prezzi sono variati complessivamente del 7,5%. I risultati sono riportati nei valori pro capite della tabella, dove si calcola anche il complesso della spesa per transito e *home port* che risulta essere di 119.621.762€.

La stima presentata nel lavoro commissionato dalla Autorità Portuale³ conduce a un risultato sensibilmente superiore al nostro, pari a 180.004.276€.

Il valore della spesa totale riportato in Tab. 1 appare coerente con la spesa effettuata dai croceristi in altri numerosi porti europei, calcolata sempre in Commissione europea⁴ e è rafforzato dai risultati di altri studi. Una indagine effettuata dalla Associazione Veneziana Albergatori⁵ ipotizza una spesa media per crocerista di 108€ al giorno, e a simili risultati portano una stima dell'European Cruise Council⁶ e una stima di Ca' Foscari Ricerche e Progetti per conto di MSC Crociere, in alcuni porti italiani⁷.

1.2. *La spesa dei membri dell'equipaggio*

Si valuta che i membri dell'equipaggio spendano a Venezia 25€ per toccata. Questa spesa pro capite è usata in diversi studi internazionali⁸ e tiene conto del fatto che la nave offre ai membri dell'equipaggio larga parte dei beni di cui hanno bisogno, che i membri dell'equipaggio lavorano (secondo i turni) anche durante le soste; breve è il tempo libero e quindi limitato il tempo per lo shopping, per il tour in gondola, per l'acquisto dei souvenir e altro ancora. Le soste oltre ad essere brevi, sono ripetute e questo riduce ulteriormente la spesa, infatti ogni nave, in media, tocca il porto di Venezia 6 volte in un anno, e molte spese sono fatte una sola volta. Per l'equipaggio inoltre ogni toccata va vista come transito e quindi non vi è differenza, da questo punto di vista, tra *home port* e transito.

Per calcolare il numero degli addetti all'equipaggio partiamo dal rapporto medio passeggeri/equipaggio, che è di 2,71, e in base allo

³ DOSI *et al.*, *L'impatto economico*, p. 19.

⁴ EC., *Tourist facilities in ports*, Fig. III.3, p. 23.

⁵ E. TANTUCCI, *Grandi navi, gli albergatori: «Dalle crociere solo briciole per la città»*, «La Nuova Venezia», 11 luglio 2013.

⁶ EUROPEAN CRUISE COUNCIL, *Report 2012-2013*, 2013, p. 14. <http://www.eurocruiseCouncil.com/content/ECC%20Report%202012-13.pdf>.

⁷ MSC CROCIERE, *Msc Crociere in Italia un beneficio economico da 1.523 milioni di euro*, Roma 9 giugno 2010.

⁸ Per tutti: R.K. DOWLING, *Cruise Ship Tourism*, Oxford, Cabi, 2006, p. 375.

stock dei passeggeri (che è di 968.434) calcoliamo il numero di persone di equipaggio, che risulta pari a 356.590 addetti. Ipotizziamo che i membri dell'equipaggio siano assunti stabilmente per la stagione, come è realistico fare, e quindi le 6 toccate vedono presenti sempre gli stessi equipaggi: le persone di equipaggio che arrivano a Venezia sono allora 59.432 ($356.590 \div 6$). Ipotizziamo una spesa per toccata di 25€ (pro capite di 150€ nell'intera stagione), e che 2/3 dei membri dell'equipaggio scendano a terra ad ogni toccata: otteniamo la spesa totale di 5.493.167€.

Anche qui la ricerca commissionata dalla Autorità Portuale⁹, fornisce una stima sensibilmente superiore, pari a 30.041.310€. Questo ultimo calcolo è, a nostro parere, errato per varie ragioni. La principale è la non considerazione del fatto che gli equipaggi visitano la città in media 6 volte all'anno e quindi la spesa di 60€ che gli autori imputano a ogni membro dell'equipaggio risulta eccessiva se rapportata a ciascuna toccata, perché quando la stessa persona ritorna a Venezia più volte organizza le proprie spese guardando all'intera stagione e non ripete la seconda o terza o sesta volta le spese già effettuate poche settimane prima. A questa prima spesa si aggiunge una spesa per l'acquisto di prodotti elettronici di 150€ che interessa, secondo quanto riportato dalla testimonianza resa dagli operatori di Stella Maris ong, parte degli equipaggi, circa il 12% (che è il 12% di 59.432) e così pure avviene per la spesa collegata al turnover del personale di bordo, ove la si voglia tener distinta, che va rapportata ai membri degli equipaggi (stock)¹⁰ e non a 356.590, come invece è fatto in nella ricerca *L'impatto economico*.

1.3. *Spese delle compagnie di navigazione*

Gli oneri di pilotaggio, di rimorchio e di ormeggio vengono riportati nella Tab. 2. Nella stessa poi si riportano le spese relative alla vigilanza e assistenza, ai controlli per la sicurezza, alla movimentazione dei bagagli e altre attività connesse, mentre la successiva Tab. 3. riporta

⁹ Dosi *et al.*, *L'impatto economico*.

¹⁰ Il turnover è definito nella letteratura economica come una misura di stock, e non di flusso.

le spese dovute al parcheggio dell'auto dei croceristi e al transito per raggiungere l'aeroporto.

Tab. 2 - Costi dei servizi tecnico-nautici relativi alle navi da crociera e forniture varie, in milioni di €.

Tariffe portuali e servizi nautici		Forniture di vario genere	
Pilotaggio	3,8	Carico del combustibile	1,6
Rimorchio	5,5	Acqua potabile	0,6
Ormeggio	1,2	Rifiuti liquidi	1,6
Spese alla banchina		Rifiuti solidi	0,9
Vigilanza	9,8	Altre	0,5
Sicurezza	3,7		
Movimento bagagli	10,9		
Movimentazione provviste	1,2		
Altre	0,5		
Totale			41,8

Fonte: Dosi *et al.*, *L'impatto economico*, Tab. 13, p. 28; Tab. 14, p. 29; Tab. 15, p. 30; Tab. 17, p. 31; Tab. 18, p. 34; Tab. 19, p. 35; Tab. 20, p. 36; Tab. 21, p. 37.

Tab. 3 - Spese connesse al trasporto dei croceristi al 2012, in milioni di €.

Quota del biglietto aereo*	6,7
Trasporto tra aeroporto e porto	8,6
Parcheggio delle auto dei croceristi	2,5
Totale	17,8

Fonte: Dosi *et al.*, *L'impatto economico*, pp. 21-22.

* Parte della spesa dei biglietti aerei devoluta a vario titolo agli aeroporti di Venezia e Treviso: Dosi *et al.*, *L'impatto economico*, p. 21.

2. *Il contributo del porto croceristico alla ricchezza del Comune di Venezia*

La spesa da parte dei croceristi, degli equipaggi e delle compagnie genera ricchezza nel territorio in quanto stimola la produzione dei beni che vengono venduti, e i salari e profitti che ne derivano. Non tutta la spesa costituisce ricchezza, perché la spesa finale incorpora il costo dei beni che sono stati impiegati per produrre i beni finali (e che appaiono come una duplicazione) e perché parte dei beni e servizi venduti in loco, o come beni finali o come beni intermedi, sono prodotti altrove. Sull'opposto versante, ogni spesa induce stimoli anche indiretti alla produzione, genera cioè un indotto locale e un indotto nazionale, e anche di questo si deve tener conto nel calcolo della ricchezza.

Ricordiamo che la ricchezza è rappresentata dal prodotto interno lordo (Pil) che è una misura del prodotto, netta dei beni intermedi e che si tratta di una grandezza esclusivamente basata su transazioni di mercato.

Chiediamoci per prima cosa quale prodotto interno è generato dalla spesa riportata nelle precedenti Tabb. 1, 2 e 3. Il Pil è il valore totale dei beni e servizi prodotti da parte di operatori economici residenti e non residenti, nel corso di un anno, e destinati al consumo dell'acquirente finale, agli investimenti privati e pubblici, alle esportazioni nette (esportazioni totali meno importazioni totali).

In un sistema chiuso ai rapporti con l'estero tutta la spesa è prodotto interno, poiché il concetto di spesa e il concetto di produzione netta dei beni intermedi si identificano¹¹, ma in un sistema aperto bisogna considerare solo la parte della spesa prodotta all'interno, quella che non si traduce in importazioni. Un esempio può chiarire il problema. Consideriamo un turista che compera a Venezia una gondoletta di plastica fabbricata in Cina: il reddito locale cresce non per il prezzo pagato per la gondoletta, ma solo per la differenza tra costi e ricavi, ossia per la remunerazione del dettagliante che vende il souvenir e che ha il negozio a Venezia (luogo di produzione del servizio). In questo

¹¹ I beni intermedi sono ricondotti al lavoro impiegato per produrli.

caso non c'è effetto indiretto (la produzione della gondoleta non attiva altre produzioni locali); si potrebbe avere un effetto indotto dovuto al fatto che il dettagliante spendendo il reddito percepito attiverebbe a sua volta una produzione locale, attraverso i propri consumi. Nel caso di un territorio molto circoscritto come il Comune di Venezia tuttavia poco si produce in loco e poco è l'indotto, poiché i residenti spendono buona parte del reddito in comuni limitrofi, e quindi non attivano un indotto locale: l'attivazione da parte della domanda di un indotto locale è pressoché nulla¹².

L'indotto è elevato per un'economia chiusa, senza scambi con l'estero, ipotesi che può valere per grandi paesi o gruppi continentali, con caratteri di autonomia spinti, ma non è significativo in un sistema locale molto circoscritto.

Calcoliamo ora il prodotto netto, che qui assumiamo sinonimo di valore aggiunto (trascurando differenze di scarsa entità), partendo dalla produzione lorda vendibile (la spesa). Consideriamo il rapporto medio, a livello provinciale, tra valore aggiunto e produzione lorda vendibile, che è 0,39 per il settore 52, «Magazzinaggio e attività di supporto ai trasporti», riportato da Unioncamere, e lo applichiamo ai ricavi delle attività portuali (59,6 milioni di €, Tab. 2 e 3). Analogo rapporto per il settore turistico è 0.50 ed è ottenuto dalla Tab. 5 di Istat¹³ come media dei settori «ristorazione, noleggio attività di trasporto, agenzie di viaggio, servizi culturali, dettaglio» e lo applichiamo alle spese dei crocieristi e equipaggio in città (125,1 milioni di €). Il risultato è il valore aggiunto dell'attività diretta legata alle crociere che misura 85.788.753€.

A questo valore aggiunto corrisponde una occupazione a pieno tempo, misurata in unità di lavoro equivalenti, di 1.716 addetti, calcolata in base ai rapporti misurati da Istat tra valore aggiunto e addetti, nei settori di pertinenza.

Dato che il Pil del Comune di Venezia è stimato attorno ai 6.720

¹² G. TATTARA, *È solo la punta dell'iceberg. Costi e ricavi del crocierismo a Venezia*, Note di lavoro, Università di Venezia, Dipartimento di Economia, 2013. 2NL. Ripreso poi in «Economia e società regionale», 3 (2013), pp. 136-166.

¹³ ISTAT, *Data base conti economici regionali. 1995-2011*, 2014. <http://www.istat.it/it/archivio/75111>

milioni di €, il contributo delle crociere è dato dal rapporto tra il valore aggiunto del crocerismo e il Pil comunale ed è pari al 1,3% del totale.

È un calcolo approssimato perché non abbiamo considerato in modo esplicito il possibile valore aggiunto generato dai prodotti intermedi e dall'indotto. Con le conoscenze di cui disponiamo, questi calcoli non si possono fare in modo attendibile. Rileviamo che a livello comunale gli effetti indiretti e indotti sono molto bassi e infatti i moltiplicatori della spesa turistica che sono stati calcolati in altre località, avendo a riferimento territori circoscritti paragonabili al Comune, indicano ricadute molto modeste sull'economia locale¹⁴. Sulle ambiguità contenute negli studi di impatto dei porti e principalmente sugli effetti indotti, sempre soggettivi e troppo spesso sopravvalutati si esprimono con chiarezza Benacchio e Musso quando notano come «l'impatto economico di un porto tende sempre più ad essere internalizzato nella catena logistica». La catena della fornitura è gestita direttamente dall'armatore e connette il produttore al consumatore finale, saltando il territorio portuale¹⁵. Un tentativo di calcolare gli effetti indiretti è fatto dallo studio *L'impatto economico*¹⁶ e, a nostro parere, il risultato è, anche in questo caso, sopravvalutato.

Questa ultima ricerca, in una prima versione datata febbraio 2013, calcolava la spesa effettuata dai croceristi, equipaggio e compagnie di navigazione in 288 milioni di € e, attraverso l'applicazione di un modello input-output, si sosteneva che tale spesa generasse un valore aggiunto locale di ben 405 milioni di €, con un impatto sull'occupazione locale di 7.600 unità di lavoro equivalenti¹⁷. In una seconda versione uscita nel maggio dello stesso anno, ma sempre datata febbraio 2013, più meditata, la spesa diretta era calcolata in 283 milioni

¹⁴ Per tutti: E. HORVÁTH - D.C. FRECHTLING, *Estimating the Multiplier Effects of Tourism Expenditures on a Local Economy through a Regional Input-Output Model*, «Journal of Travel Research», 37 (1999), IV.

¹⁵ M. BENACCHIO - E. MUSSO, *Demaritimisation o Remaritimisation? L'evoluzione dello scenario economico nelle città portuali*, in *Porti, città e territorio costiero*, a cura di S. SORIANI, Bologna, il Mulino, 2002, pp. 204-207.

¹⁶ DOSI *et al.*, *L'impatto economico*.

¹⁷ P. COSTA, *Venezia, senza crociere una perdita di 435 milioni*, «La Stampa. Mare», a cura di F. POZZO, 13 febbraio 2013.

di € e il valore aggiunto locale, stimato sempre attraverso un modello input output, veniva calcolato in 221 milioni di € con un impatto locale calcolabile in 4.255 unità di lavoro equivalenti¹⁸.

La prima ipotesi era il risultato della erronea applicazione, a livello locale, di moltiplicatori del reddito calcolati a livello nazionale. Anche il secondo calcolo tuttavia pare, a noi, errato per eccesso. Infatti il risultato raggiunto è basato sull'applicazione a livello del Comune di Venezia, di moltiplicatori locali attraverso un procedimento che non viene spiegato¹⁹, tanto che la validazione della ipotesi adottata resta piuttosto debole. Ci si deve accontentare della frase «a parere degli scriventi [i moltiplicatori] sono rappresentativi degli effetti locali della spesa collegata alla croceristica Veneziana», che, per quanta fiducia si possa avere, resta una affermazione senza alcuna prova. Alla fine gli autori propendono per una stima di 221,6 milioni di €; esiste anche una ipotesi chiamata minimale che annulla i moltiplicatori per l'industria, ma non per i servizi, e porta ad una stima inferiore, pari a 183,1 milioni di €.

La differenza tra le stime ha un riflesso sui dati dell'occupazione, infatti la misura degli occupati discende direttamente dalla grandezza del prodotto lordo. L'occupazione che corrisponde a un valore aggiunto di 221,6 milioni di €, è calcolata in 4.255 addetti a livello locale.

Secondo la nostra stima, il prodotto ascrivibile al crocerismo è di 85,8 milioni di €, e gli occupati equivalenti in comune sono circa 1700.

3. *I costi*

Ma si apre qui un secondo, non marginale, problema. Siamo sicuri che i ricavi misurino effettivamente i benefici per la collettività che vive in città? No di certo. Barry Commoner, famoso biologo e ecologo americano, scriveva 50 anni fa:

¹⁸ Dosi *et al.*, *L'impatto economico*, Tab. 24.

¹⁹ Non sembra si possa considerare una spiegazione la tautologia che segue: «per creare una tavola che presenti un più alto grado di apertura dell'economia abbiamo quindi aumentato in ogni branca il valore delle importazioni e ridotto proporzionalmente il valore degli input intermedi e del valore aggiunto» (Dosi *et al.*, *L'impatto economico*, p. 58).

Dobbiamo prendere atto della nostra incapacità di valutare gli effetti della introduzione di alcuni processi nei riguardi dell'ambiente. In molti casi mettiamo in funzione nuove attività prima di conoscerne i rischi. Ne capiamo subito i vantaggi, ma siamo molto più lenti nel comprenderne i costi²⁰.

I ricavi sono infatti gravati da pesanti diseconomie esterne dovute a due ordini di fattori legati al crocerismo.

Il primo è l'inquinamento dell'aria, dell'acqua, l'alterazione della morfologia lagunare, il pericolo di incidente che, seppur basso, esiste e i cui danni sarebbero incommensurabilmente gravi per la città. Come nel caso dei ricavi anche qui stimiamo alcuni costi diretti, trascurando i costi indotti, che pur sono rilevanti.

Il secondo è che i ricavi generati dai turisti-croceristi non sono privi di effetti negativi. I turisti croceristi si sommano ai turisti di diversa provenienza e assieme di gran lunga superano il limite del «carico turistico» della città. Ecco che allora il significato dei loro ricavi, in termine di benessere sociale, deve essere ridimensionato²¹.

3.1. *L'inquinamento dell'aria*

Che il traffico marittimo inquinante è cosa risaputa, anzi a livello mondiale in questi anni la navigazione marittima ha superato la circolazione terrestre come generatrice di inquinamento.

I motori delle navi rilasciano nell'atmosfera sostanze inquinanti che colpiscono direttamente e in modo grave la salute umana. La ricerca sperimentale indica che questi effetti sono legati a modificazioni nei meccanismi di assorbimento dell'ossigeno, all'alterazione delle difese antiossidanti e a un incremento dei fenomeni infiammatori. In particolare ne sono colpiti i bambini che manifestano un aumento del rischio di cancro ai polmoni e asma²².

²⁰ B. COMMONER, *Frail Reeds in a Harsh World*, «Journal of the American Museum of Natural History», vol. 78 (February 1969), II, p. 44.

²¹ Su questo punto vedi G. TATTARA, *Contare il crocerismo*, Venezia, Corte del fante, 2014.

²² Il rapporto di M. KRZYŻANOWSKI - B. KUNA-DIBBERT - J. SCHNEIDER, *Health Effects of Transport Related Air Pollution*. World Health Organization, 2005 (<http://www.who.int>).

Il metodo di stima che seguiamo per calcolare l'inquinamento dell'aria ascrivibile alle emissioni da parte delle navi da crociera è stato sviluppato nell'ambito del 4° programma sui trasporti della Commissione Europea. Questa metodologia è stata applicata in numerosi studi successivi che hanno riguardato il traffico marittimo e l'inquinamento nei porti ed è sfociata nella scrittura di un manuale la cui autorità è riconosciuta a livello internazionale²³. Secondo questo approccio, il contributo all'inquinamento delle navi da crociera calcolato all'emissione è riconducibile in primo luogo alla combustione dei loro motori. Si distinguono i motori principali dai motori ausiliari; questi ultimi sono i motori usati per produrre energia e far funzionare i servizi della nave e sono accesi sia durante la navigazione che, in modo più intenso, durante le soste nei porti. Dei motori si analizza la tecnologia di combustione e i gas di scarico: le emissioni dipendono dai combustibili (distillati e residui) e dal tenore di zolfo che contengono²⁴.

Le navi di crociera dirette a Venezia entrano dalla bocca di Lido, transitano in laguna per circa 10 km e attraccano alla Marittima dove stazionano per circa 19 ore e mezza in media. Complessivamente il transito lagunare, manovre incluse, dura da un'ora a un'ora e mezza. In queste varie fasi le navi adoperano due combustibili; il combustibile residuo Bunker Fuel Oil (BFO) a 3,5% di tenore di zolfo previsto per la navigazione in mare aperto e il combustibile distillato Marine Diesel Oil (MDO) a 0,1%

euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/74715/E86650.pdf) ha analizzato numerosi lavori scientifici con il fine di determinare l'impatto dell'inquinamento veicolare sulla salute. La problematica legata alla portualità come sorgente d'inquinamento atmosferico è testimoniata da una serie di studi epidemiologici condotti nel 2003-04 sui quartieri portuali di Los Angeles che hanno appurato un'incidenza elevata di tumori alle vie respiratorie negli abitanti e in forme di asma bronchiale nei bambini. Le indagini si sono poi estese ad altri porti e hanno confermato la gravità della situazione (S. BOLOGNA, *Le multinazionali del mare. Letture sul sistema marittimo-portuale*, Milano, Egea, 2010, p. 267). *L'Annual Report* della European Sea Port Organization ha trattato, a più riprese, il tema chiarendo come il contributo all'inquinamento atmosferico sia principalmente legato alla sosta delle navi in porto, le quali, per alimentare i dispositivi di bordo, tengono accesi i motori diesel ausiliari come generatori elettrici.

²³ C. TROZZI - R. DE LAURETIS, *Emep/Eea Air Pollutant Emission Inventory Guidebook 2009*, 2011, Cap 1a.3.D.

²⁴ MARPOL Annex VI Implementation Act of 2006, Washington D.C., 2006; TROZZI-DE LAURETIS, *Emep/Eea Air Pollutant Emission Inventory*, 9.

Tab. 4 - Quantità di inquinanti in ton. emessi da una nave 'rappresentativa', dai rimorchiatori, costo unitario e costo complessivo. 569 toccate, 2012. Venezia-Marittima.

Costo imputato €/ton		Nave			Rimorchiatore	Costo complessivo in €
		Stazionamento MDO 0,1%	Crociera BFO 3,5%	Transito MDO 0,1%	MGO 0,1%	
		Tonnellate				
NO _x	9.500	1058,5	1492,3	339,9	209,3	29.449.050
NMVOG	1.100	37,8	50,8	12,1	7,1	118.580
SO _x	8.700	27,0	1317,3	8,7	5,0	11.813.730
PM ₁₀	159.000*	20,2	116,7	6,5	4,7	23.547.900
PM _{2,5}	397.400*	18,9	105,4	6,1	4,2	53.450.300
Totale						118.379.560

* Prezzo per le aree metropolitane. Venezia è compresa nella lista Lutz (Larger Urban Zones) di Eurostat, Urban Audit.

tenore di zolfo per lo stazionamento, che è un limite previsto a partire dal 1 gennaio 2010 dalla direttiva del Parlamento europeo (2005/33/EC). Il limite dello 0,1% a seguito dell'accordo volontario *Blue Flag 2*, si applica a partire dallo scorso 25 maggio anche al transito nella laguna di Venezia; l'accordo è scaduto il 31.12.2013.

La procedura che seguiamo per calcolare le emissioni delle navi da crociera è spiegata in due nostri studi precedenti²⁵ che qui per brevità si riassumono. La Tab. 4 presenta il totale del combustibile utilizzato dalle navi da crociera nell'anno 2012 (569 toccate) usando in avvicinamento il combustibile BFO 3,5% e MDO 0,1% durante lo stazionamento e il transito come fosse stato in vigore l'accordo *Blue Flag 2* durante tutto l'anno 2012.

Il lettore può confrontare questi risultati con i risultati della ricerca Apice per il 2011 (*Action for the Mitigation of Ports, Indu-*

²⁵ TATTARA, *È solo la punta dell'iceberg!* e ID., *Contare il crocerismo*.

stries and Cities Emissions), una ricerca internazionale svolta sotto l'egida dell'Europa, con la collaborazione di Arpav, Corila, Regione, Provincia e altri enti, che prende in considerazione vari porti del Mediterraneo²⁶, e presenta valori molto simili²⁷.

Per alcuni di questi inquinanti, pochi in verità, abbiamo delle stime relative ai costi esterni che possiamo usare con una certa sicurezza per calcolare il costo monetario dell'inquinamento di cui sopra, e che riportiamo da *Handbook on Estimation of External Costs in the Transport Sector*²⁸, i cui dati sono ripresi dal rapporto *External Cost of Transport in Europe*²⁹.

La Tab. 4 riporta i costi imputati usati in questo rapporto per 5 inquinanti principali, la quantità di inquinanti emessi durante la toccata per la nave e per i rimorchiatori, e il costo complessivo imputato. Il valore complessivo degli inquinanti per 639 toccate risulta di 118 milioni di €.

3.1.1. *Il contributo del traffico croceristico alla emissione delle polveri sottili nel Comune di Venezia*

Le crociere, secondo i calcoli presentati nella ricerca Apice, sono responsabili per il 13% delle polveri sottili presenti nel Comune di Venezia, poco inferiori al volume di polveri generato dal traffico automobilistico nello stesso territorio (calcolo delle polveri primarie all'emissione)³⁰. Allo stesso tempo le crociere contribuiscono allo

²⁶ APICE, *Metodi e modelli per l'indagine scientifica su emissioni e concentrazioni in atmosfera: risultati principali per la laguna di Venezia*, 2013, p. 8, Tab. 1. <http://www.apiceproject.eu/content.php?ID1=65&ID=65&lang=ITA>.

²⁷ La differenza rilevante riguarda gli ossidi di zolfo perché non ci sentiamo di condividere l'ipotesi adottata dai ricercatori di Apice che le navi in crociera al 2011 abbiano usato combustibile BFO 2,7% al posto di quello consentito dalla legge, BFO 3,5%, che è meno costoso.

²⁸ M. MAIBACH - C. SCHREYER - D. SUTTER - H.P. VAN ESSEN - B.H. BOON - R. SMOKERS - A. SCROTEN - C. DOLL - B. PAWLOWSKA, *Handbook on estimation of external costs in the transport sector*, 1.1. Delft, CE, 2008.

²⁹ INFRAS - FRAUNHOFER ISI, *External Costs of Transport in Europe*, Update Study, Delft, CE, September 2011.

³⁰ Lo studio Apice ha aggiornato al 2011 le emissioni della Regione Veneto della prima edizione dell'inventario regionale Inemar (Inventario Emissioni Aria). L'inventario stima le emissioni alla fonte a livello regionale dei diversi inquinanti per ogni attività della

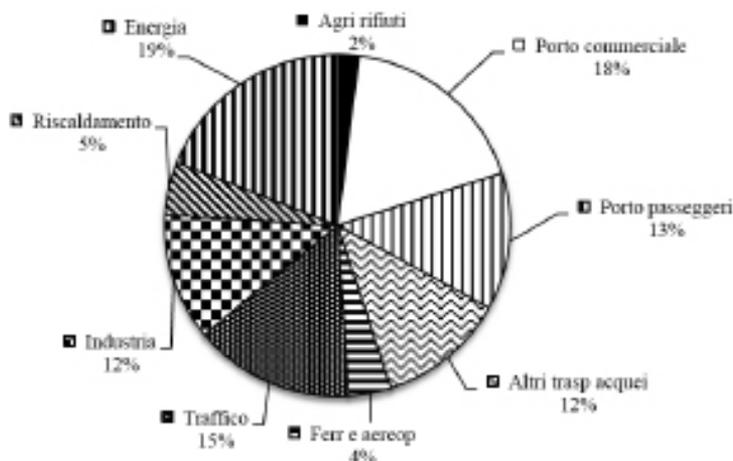


Fig. 1 - Emissioni di PM_{2,5} primario in Comune di Venezia (Inemar).

1,3% del prodotto interno lordo del Comune: si tratta dunque di una industria inquinante, in relazione alla ricchezza prodotta. Non c'è bisogno che si ribadisca la pericolosità delle polveri sottili per la salute dell'uomo sono causa accertata di cancro ai polmoni, di malattie respiratorie in genere e di attacchi cardiaci.

Riportiamo i principali risultati relativi all'inquinamento da PM_{2,5} primario nel Comune di Venezia³¹ in Fig. 1 dove abbiamo disaggregato la navigazione in commerciale e passeggeri e abbiamo distinto la navigazione interna sempre in base ai risultati dello studio Apice³². Con questi dati è possibile valutare il contributo del porto passeggeri ai diversi inquinanti nel territorio comunale, con particolare riguardo alle polveri sottili (inquinamento primario antropico), che sono par-

classificazione usata in Corinair (Core Inventory Air Emission) e tipo di combustibile. L'inventario a scala comunale quantifica solo le emissioni relative alle fasi di manovra e stazionamento.

³¹ APICE, *Metodi e modelli per l'indagine scientifica*, p. 30, fig. 19.

³² *Ibid.*, p. 18, Tab. 2.

ticularmente nocive alla salute³³. Dall'inventario emerge l'importanza del porto come principale emittente di polveri sottili nel territorio comunale e quella del porto passeggeri, che segue a breve distanza il porto commerciale. Il traffico interno (vaporette e altro) produce un inquinamento simile a quello del porto passeggeri.

L'accordo *Blue Flag 2* cambia di molto poco la situazione generale rispetto a questa analisi, perché le ore spese nel transito sono poche rispetto a quelle trascorse nello stazionamento in porto, tanto è vero che, considerata l'espansione del porto al 2020, tra 6 anni, i ricercatori di Apice, pur assumendo l'impiego di combustibile 'pulito' per il transito in laguna (MDO, 01,%) rilevano che la quota di polveri ascrivibile al porto passeggeri e commerciale è destinata ad aumentare del 20%. Nessuno degli interventi di mitigazione ipotizzati dalla Autorità portuale – nelle parole dei ricercatori Apice che considerano assieme cold irining (alimentazione delle navi attraverso energia da terra, a motori spenti) e *Blu Flag 2* – «complessivamente consente di contenere l'effetto dovuto allo sviluppo dell'incremento dello sviluppo portuale previsto al 2020»³⁴.

3.2. *Il costo relativo al cambiamento climatico*

Le emissioni dei gas serra sono rappresentate da diossido di carbonio, protossido di azoto e metano emessi dalla combustione che avviene nei motori delle navi, cui si aggiungono gli idrofluorocarburi che derivano dagli apparecchi di condizionamento e gli inquinanti che derivano dagli inceneritori azionati a bordo delle stesse.

L'emissione dei gas serra può, in linea di principio, essere rappor-

³³ Recentemente (settembre 2013) Friends of the Earth e Nabu hanno svolto delle misure in alcuni porti, tra cui Venezia-Marittima, per rilevare l'inquinamento da polveri ultrasottili. La situazione del porto croceristico di Venezia si rivela, su questa base, particolarmente preoccupante (FRIENDS OF THE EARTH E NABU - NATURSCHUTZBUND DEUTSCHLAND, *Air samples at cruise ship docks worldwide find dangerous levels of deadly soot. Tests in Manhattan, Venice, Germany show urgent need for lines to upgrade pollution controls*, 2013. <http://www.nabu.de/themen/verkehr/schiffahrt/mirs_tinkts/16399.html>; <<http://www.foe.org/news/archives/2013-12-air-samples-at-cruise-ship-docks-worldwide-find-dangerous-soot-lvls>>).

³⁴ APICE, *Metodi e modelli per l'indagine scientifica*, p. 51.

tata al consumo di combustibile; tuttavia si trascura in questo modo il gas serra prodotto dagli apparecchi di condizionamento e dagli inceneritori di bordo, che sono rilevanti proprio per le navi da crociera. Optiamo quindi per un calcolo forfettario adottato nel rapporto *External Cost of Maritime Transport*, a cura di Trasporti e Territorio, per il Parlamento Europeo³⁵. Secondo questa pubblicazione le emissioni di gas serra, in tutte le componenti, incidono sul cambiamento climatico per 1/3 del valore complessivo attribuibile all'inquinamento: nel nostro caso il valore totale dei gas serra emessi nel territorio portuale è di circa 56,2 milioni di €.

3.3. *L'inquinamento del mare*

È dovuto alla emissione di sostanze che modificano le caratteristiche naturali del mare. Le navi inquinano il mare attraverso lo sversamento di rifiuti solidi, delle acque reflue, delle acque di sentina e di rifiuti pericolosi. Il mare mette in atto delle difese, la più efficace delle quali è la diluzione delle sostanze inquinanti che perdono così, almeno in parte, la loro iniziale pericolosità. Le sostanze biodegradabili sono trasformate da parte di microorganismi in materiale inorganico, ma il loro aumento progressivo, in mari chiusi come il Mediterraneo, rischia di rendere insufficiente l'attività di autodepurazione e sono necessari interventi dell'uomo, spesso insufficienti e sempre molto costosi. Queste considerazioni valgono in particolare per la laguna di Venezia, dove la qualità dell'acqua è fortemente peggiorata a causa dell'eutrofizzazione, dell'inquinamento chimico e della contaminazione con interferenti endocrini.

Lo scarico delle acque reflue in mare è consentito a 12 miglia dalla costa, e a tre miglia se le acque sono trattate nei modi prestabiliti. Il mare nord adriatico non rientra nelle zone di protezione speciali che godono a questo proposito di limiti più stringenti.

³⁵ TRT (Trasporti e Territorio), *External cost of maritime transport*, Rapporto richiesto da European Parliament Committee on Transport and Tourism, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, 2007. IP/B/TRAN/FWC/2006-156/Lot4/C1-SC2 11/06/2007, PE 379.227.

Il costo dell'inquinamento del mare è riportato nella Tab. 5³⁶ cui ci si consenta un rinvio per i dettagli seguiti nel calcolo.

Tab. 5 - Analisi dei costi dell'inquinamento del mare relativi al crocierismo al 2012 a Venezia

	Produzione/ passeggero/giorno	Costo	Totale costo in €
Rifiuti solidi	5 kg	0,15 € per kg	996.092
Acque nere	30 litri	0,05€ per litro	1.992.185
Acque grigie	380 litri	0,01€ per litro	5.046.867
Acque di sentina	10 litri	0,30€ per litro	3.984.369
Rifiuti pericolosi	0,16 kg	3,36€ per litro	713.999
Totale inquinamento del mare			12.733.512

3.4. *Altri costi*

Molte diseconomie restano in realtà da valutare e i costi che abbiamo quantificato non sono che la punta di un iceberg che nasconde esternalità negative molto più ingenti. Ne possiamo ricordare alcune:

- il costo per il deterioramento degli edifici storici della città a seguito dell'inquinamento dell'aria dovuto alla formazione di croste nere e strati di degrado, alla dissoluzione chimica (arretramento superficiale), alla cristallizzazione di sali e altro;
- il costo dovuto all'alterazione morfodinamica della laguna a seguito del passaggio delle navi (erosione dei fondali, sospensione dei sedimenti e loro successivo spostamento in mare aperto attraverso le correnti di marea, come ampliamento documentato in D'Alpaos³⁷. Questi danni crescono esponenzialmente al crescere delle dimensioni e velocità di transito delle navi.
- il costo per i danni alla stabilità degli edifici storici dovuti al

³⁶ TATTARA, *È solo la punta dell'iceberg!* e TATTARA, *Contare il crocierismo*.

³⁷ L. D'ALPAOS, *Fatti e misfatti di idraulica lagunare*, Venezia, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, 2010.

dislocamento di ingenti masse liquide a seguito del passaggio delle navi e il costo per il banchinamento delle rive dei canali e fondamenta prospicienti. Anche questi costi crescono esponenzialmente al crescere delle dimensioni e velocità delle navi.

- il costo relativo agli inquinanti emessi dagli impianti di incenerimento a bordo della grandi navi.
- il costo per l'inquinamento da traffico automobilistico e aereo connesso al crocerismo, relativo al trasporto dei passeggeri.
- il costo per l'inquinamento delle onde radio-magnetiche emesse dai radar durante la navigazione in laguna. Si tratta di un fenomeno poco studiato, in merito al quale tuttavia esiste una prima evidenza scientifica relativa a danni citogenetici subiti da persone esposte per lavoro alle onde radar emesse dalle navi.

Una valutazione di sostenibilità che considerasse tutti gli inquinanti emessi nella combustione, comprendendo in essi anche le polveri ultrasottili, e gli elementi che abbiamo sommariamente elencato qui sopra, porterebbe a stime di costi iperboliche.

4. *Il turismo*

Se ne era già parlato e lo spazio è poco. Ci basta qui ricordare che in date come il 21 settembre 2012 in un giorno solo le crociere hanno 'scaricato' in città più di 30.000 persone, una cifra del tutto insopportabile per una città che ha già superato di almeno tre volte la «capacità di carico turistico». La «capacità di carico» è definita come il numero massimo di persone che possono visitare la città di Venezia senza compromettere le sue caratteristiche ambientali, fisiche, economiche e socio-culturali e senza ridurre il livello di soddisfazione generale dei turisti stessi. Tale «capacità di carico» è stata quantificata da Costa, van der Borg e Gotti in 20.750 persone al giorno, pari a 7,5 milioni all'anno come valore ottimale e a 12 milioni come massimo inderogabile. 21.000 persone sono meno di quelle che scaricano in città le navi da crociera in un giorno di una qualsiasi week end estivo³⁸.

³⁸ P. COSTA - J. VAN DER BORG - G. GOTTI, *Tourism in European Heritage Cities*, «Annals of Tourism Research», 23 (1996), II.

5. *Conclusioni*

È piuttosto anomalo che un decisore pubblico come la Autorità portuale commissioni, nel 2013, una ricerca sull'impatto economico dell'attività croceristica che non tenga conto del benessere sociale o del prodotto sociale di un territorio, ma si limiti ad un calcolo del prodotto interno lordo «di mercato». Tutta la scienza economica è concorde nel considerare l'importanza delle diseconomie esterne quando ci si propone di valutare un investimento. Tali diseconomie si possono esprimere in termini monetari, e un decisore pubblico ha il dovere di considerare i benefici che una attività economica può portare alla società nel suo complesso, più che guardare al profitto che deriva dall'attività croceristica, in termini privatistici.

Premesso questo, abbiamo cercato di dimostrare che i ricavi, il prodotto lordo, la ricchezza che deriva dal crocerismo sono molto più modesti di quanto conclamato e che i costi diretti dovuti alle diseconomie esterne del crocerismo sono maggiori dei ricavi, anche nelle ipotesi più prudenti. La Tab. 6 riassume i risultati dei calcoli precedenti.

I ricavi, anche a prescindere da un discorso di sostenibilità ambientale, vanno a vantaggio di un numero limitato di persone che operano nel territorio del nostro Comune. D'altro canto l'occupazione nelle attività portuali legate al crocerismo non verrebbe certo meno ipotizzando soluzioni alternative alla portualità di oggi. Anzi, razionalità direbbe che è alla segmentazione della domanda croceristica che si deve puntare, con una offerta ad essa adeguata, che differenzi il porto croceristico a seconda del tipo di navi, compatibili o meno con l'ingresso in laguna e l'attracco nella città storica. Entrino le navi compatibili e le grandi navi, che sicuramente compatibili non sono, restino fuori dalla laguna, come richiesto dall'art. 35bis del Patto di assetto del territorio del Comune di Venezia. Compatibili significa non solo piccole di stazza, ma navi che bruciano combustibile a basso tenore di zolfo, preferibilmente gas, che sono dotate di catalizzatori (*scrubbers*) per l'abbattimento delle polveri sottili.

Non è futuribile. Consideriamo il paradosso rappresentato dalla Aida Cruises con le sue navi che fanno scalo anche a Venezia. Un movimento di opinione in Germania, a noi legato, ha imposto a questa

Tab. 6 - Ricavi, costi, benefici. In milioni €

Ricavi		Costi	
Turismo	125,1	Inquinamento aria	118,4
Spese servizi tecnico nautici e forniture	41,8	Inquinamento mare	12,7
Spese connesse al trasporto croceristi	17,8	Gas serra	56,2
Totale	184,7	Totale	187,3
Esterne negative		Altre esternalità negative	
Congestione turistica	non valutata	Altri inquinanti dell'aria (diossine, metalli pesanti, polveri ultrasottili)	non valutata
		Inquinanti dovuti ai processi di incenerimento a bordo	non valutata
		Danni ai monumenti	non valutata
		Alterazione della morfologia lagunare	non valutata

compagnia di dotare le proprie navi di filtri antiparticolato (*scrubbers*), per cui nei porti tedeschi non attraccano più navi di Aida senza filtri, ma attraccano ancora a Venezia!

Come abbiamo detto i ricavi delle crociere sono gravati di costi estremamente rilevanti che incidono sulla vita di tutti i giorni dei residenti. Sono costi di inquinamento, di erosione dei fondali lagunari, di obiettivo pericolo, di cattive prospettive di vita per i residenti, in una città ormai vivibile sempre più difficilmente. Venezia è oggi scarsamente fruibile per i turisti stessi, che non ne possono godere con la calma e tranquillità che la visita a una città così speciale meriterebbe.

Che senso ha obiettare che si è tanto investito nella attuale Stazione Marittima! Il porto passeggeri di Venezia è uno tra i porti più importanti di Europa, ma esiste un problema strategico sul suo divenire, che l'attenzione sollevata in questi ultimi anni dall'opinione pubblica mondiale sui passaggi delle grandi navi di fronte a San Marco oggi ci pone davanti agli occhi. Il gigantismo navale deve sottostare agli equilibri ambientali e sociali dei luoghi dove attraccano le navi, non

viceversa. «E se qualcuno ha fatto investimenti senza tener conto di questa situazione, lo imputi a se stesso e non pensi di scaricare sul governo locale [e sui residenti] la mancanza di una corretta pianificazione del porto. Non abbiamo saputo guardare abbastanza lontano». Queste sono parole del sindaco alla inaugurazione dell'anno portuale, che ci paiono del tutto condivisibili³⁹.

I piani del porto devono essere compatibili con la conservazione della laguna e della città storica. Procedere nella attuale direzione e investire ancora in laguna, con lo scavo di nuovi canali, appare una soluzione di breve periodo, incapace di fronteggiare il gigantismo delle navi e il problema dell'innalzamento del livello del mare causato dal riscaldamento globale e aggrava i problemi ambientali.

È questo che porta al ricatto occupazionale, non il pensare già da ora a una soluzione lungimirante di più lungo periodo. Lo scavo di nuovi canali, magari salverebbe qualche rendita, ma non è questo che si chiede a degli imprenditori pubblici, cui si domanda una visione prospettica che tenga conto della salvezza della città e della sua laguna.

³⁹ G. ORSONI, *Intervento integrale del sindaco Giorgio Orsoni alla inaugurazione dell'anno portuale 2013*, Comune di Venezia, 28 giugno 2013.

La versione pubblicata del saggio di Giuseppe Tattara contiene aggiornamenti successivi rispetto a quanto presentato in occasione del Convegno «Il Porto di Venezia» di cui il presente volume di Atti della Commissione di Studio sui problemi di Venezia è rendiconto. È parso utile concedere all'Autore, un poco irritualmente, un tale aggiornamento in considerazione del Suo impegno e dell'interesse della materia: nello spirito, di fondamento della ricostituzione della Commissione di Studio, di offrire una sede aperta e un laboratorio di confronto scientifico intorno ai grandi temi di salvaguardia di Venezia.

Andrea Rinaldo

ELENCO DEI RELATORI

PAOLO COSTA, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti; Presidente dell'Autorità portuale di Venezia

LUIGI D'ALPAOS, Università degli Studi di Padova; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

IGNAZIO MUSU, Università Ca' Foscari di Venezia; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

GHERARDO ORTALLI, Università Ca' Foscari di Venezia; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

ANDREA RINALDO, Università degli Studi di Padova; Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne; Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti

GIUSEPPE TATTARA, Università Ca' Foscari di Venezia

Pubblicato nel mese di settembre 2014

All'indirizzo internet www.istitutoveneto.it è consultabile il catalogo delle più recenti pubblicazioni dell'Istituto Veneto.

Allo stesso indirizzo possono essere scaricati gratuitamente alcuni volumi in formato PDF.

I volumi possono essere acquistati presso l'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti (fax 041.5210598) oppure tramite il distributore CIERREVECCHI Srl (fax 049.8840277)

