

S C E N A R I I T A L I A N I

TERRITORIO / AMBIENTE / SOCIETÀ / ECONOMIA

XVII RAPPORTO

Paesaggi sommersi

*Geografie della crisi climatica nei territori
costieri italiani*



XVII Rapporto della Società Geografica Italiana

PAESAGGI SOMMERSI

Geografie della crisi climatica nei territori costieri italiani

AUTORI E AFFILIAZIONI

Alberto Diantini, Università degli Studi di Ferrara, alberto.diantini@unife.it
Alessandra Colocci, Università degli Studi di Brescia, alessandra.colocci@unibs.it
Andrea Zinzani, Università degli Studi di Bologna, andrea.zinzani4@unibo.it
Annaclaudia Martini, Università degli Studi di Bologna, annaclaudia.martini@unibo.it
Antonella Dosolina Pietta, Università degli Studi di Brescia, antonella.pietta@unibs.it
Arturo Gallia, Università degli Studi di Roma Tre, arturo.gallia@uniroma3.it
Arturo Lanzani, Politecnico di Milano, arturo.lanzani@polimi.it
Beatrice Ruggieri, Università degli Studi di Milano Bicocca, beatrice.ruggieri@unimib.it
Carlo Bisci, Università degli Studi di Camerino, carlo.bisci@unicam.it
Carlo Donadio, Università degli Studi di Napoli, donadio@unina.it
Carlo Perelli, Università degli Studi di Cagliari, perelli@unica.it
Carolina Falaguasta, Università degli Studi di Firenze, carolina.falaguasta@unifi.it
Chiara Spadaro, Università Ca' Foscari di Venezia, chiara.spadaro@unive.it
Damiano Abbatini, Istituto Nazionale di Statistica, abbatini@istat.it
Daniel Andrew Finch-Race, Università degli Studi di Bologna, daniel.finchrace@unibo.it
Daniele Codato, Università degli Studi di Padova, daniele.codato@unipd.it
Edoardo Crescini, Università degli Studi di Padova, edoardo.crescini@unipd.it
Eleonora Gioia, Università Politecnica delle Marche, e.gioia@staff.univpm.it
Eleonora Guadagno, Università degli Studi di Napoli L'Orientale, eguadaagno@unior.it
Enrico Squarcina, Università degli Studi di Milano Bicocca, enrico.squarcina@unimib.it
Fausto Marincioni, Università Politecnica delle Marche, f.marincioni@univpm.it
Federico Martellozzo, Università degli Studi di Firenze, federico.martellozzo@unifi.it
Federico Spagnoli, Consiglio Nazionale delle Ricerche, federico.spagnoli@cnr.it
Federico Zanfi, Politecnico di Milano, federico.zanfi@polimi.it
Filippo Celata, Università degli Studi di Roma La Sapienza, filippo.celata@uniroma1.it
Filippo Menga, Università degli Studi di Bergamo, filippo.menga@unibg.it
Filippo Randelli, Università degli Studi di Firenze, filippo.randelli@unifi.it
Francesco Curci, Politecnico di Milano, francesco.curci@polimi.it
Francesco Facchinelli, Università degli Studi di Padova, francesco.facchinelli@unipd.it
Fulvio Toseroni, Università Politecnica delle Marche, f.toseroni@staff.univpm.it
Giacomo Zanolin, Università degli Studi di Genova, giacomo.zanolin@unige.it
Gianluigi Salvucci, Istituto Nazionale di Statistica, salvucci@istat.it
Gino Cantalamessa, Università degli Studi di Camerino, gino.cantalamessa@unicam.it
Giovanni De Falco, Consiglio Nazionale delle Ricerche, giovanni.defalco@cnr.it
Giovanni Modaffari, Università degli Studi di Napoli L'Orientale, giovanni.modaffari@unior.it
Giovanni Sistu, Università degli Studi di Cagliari, sistug@unica.it
Giuseppe Della Fera, Associazione GIShub, dellafera.urbanplanner@gmail.com
Marco Grasso, Università degli Studi di Milano Bicocca, marco.grasso@unimib.it
Marco Maria Bagliani, Università degli Studi di Torino
Maria Luisa Ronconi, Università della Calabria, marialuisa.ronconi@unical.it
Mario Tramontana, Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, mario.tramontana@uniurb.it

Massimo De Marchi, Università degli Studi di Padova, massimo.de-marchi@unipd.it
Matteo Dalle Vaglie, Università degli Studi di Firenze, matteo.dallevaglie@unifi.it
Mauro Varotto, Università degli Studi di Padova, mauro.varotto@unipd.it
Olga Nardini, Università degli Studi di Firenze, olga.nardini@unifi.it
Paola Minoia, Università degli Studi di Torino, paola.minoia@unito.it
Salvatore Pappalardo, Università degli Studi di Padova, salvatore.pappalardo@unipd.it
Salvo Torre, Università degli Studi di Catania, s.torre@unict.it
Sara Bonati, Università degli Studi di Genova, sara.bonati@unige.it
Stefania Benetti, Università degli Studi del Piemonte Orientale, stefania.benetti@uniupo.it
Stefano Malatesta, Università degli Studi di Milano Bicocca, stefano.malatesta@unimib.it
Stefano Morelli, Università degli Studi di Urbino Carlo Bo, stefano.morelli@uniurb.it
Stefano Soriani, Università Ca' Foscari di Venezia, soriani@unive.it
Teresa Graziano, Università degli Studi di Catania, teresa.graziano@unict.it
Valentina Albanese, Università degli Studi dell'Insubria, ve.albanese@uninsubria.it

Il Rapporto è stato curato da Filippo Celata e Stefano Soriani. Il testo finale è il risultato di una riflessione comune tra tutte le autrici e tutti gli autori, il cui contributo specifico è stato il seguente:

Introduzione: F. Celata, S. Soriani.

Capitolo primo: paragrafi 1.1, 1.4: S. Soriani; paragrafi 1.2, 1.3: E. Guadagno; paragrafo 1.a: P. Minoia, S. Soriani.

Capitolo secondo: paragrafi 2.1, 2.2, 2.3: S. Bonati, E. Gioia, F. Marincioni, S. Morelli, O. Nardini, F. Toseroni, M. Tramontana; paragrafo 2.a: S. Bonati, G. Zanolin; paragrafo 2.b: A. Gallia, S. Malatesta; paragrafo 2.4: P. Minoia, S. Torre, A. Zinzani.

Capitolo terzo: paragrafi 3.1, 3.2: F. Martellozzo, M. Dalle Vaglie, F. Randelli, C. Falaguasta; paragrafo 3.a: G. De Falco, C. Perelli, G. Sistu; paragrafo 3.b: M.L. Ronconi; paragrafo 3.3: C. Falaguasta, F. Martellozzo, F. Randelli, M. Dalle Vaglie, F. Celata; paragrafo 3.4: M. Dalle Vaglie, F. Randelli, F. Martellozzo.

Capitolo quarto: paragrafi 4.1, 4.2, 4.3: G. Salvucci, D. Abbatini, F. Celata*; scheda: B. Ruggieri; paragrafo 4.a: F. Curci, A. Lanzani, F. Zanfi**.

Capitolo quinto: paragrafi 5.1, 5.2, 5.3: F. Celata, E. Gioia; prima scheda: G. Modaffari; seconda scheda: B. Ruggieri, F. Celata; paragrafo 5.a: C. Bisci, G. Cantalamessa, E. Gioia, F. Marincioni, S. Morelli, F. Spagnoli, M. Tramontana; paragrafo 5.b, terza scheda: C. Donadio, E. Guadagno.

Capitolo sesto: paragrafi 6.1, 6.2, prima scheda: S. Soriani; seconda scheda: E. Guadagno, M. Grasso; paragrafo 6.3: M. De Marchi, D. Codato, F. Facchinelli, A. Diantini, S. Pappalardo, terza scheda: E. Crescini, G. Della Fera, M. De Marchi.

Capitolo settimo: paragrafo 7.1: V. Albanese, T. Graziano; paragrafo 7.2: E. Gioia, E. Guadagno; paragrafo 7.3: F. Menga, C. Perelli, G. Sistu; scheda: E. Squarcina; paragrafo 7.a: C. Spadaro.

Capitolo ottavo: paragrafi 8.1, 8.2, 8.3: S. Soriani; paragrafo 8.4: M. Bagliani, A. Colocci, A. Pietta; paragrafo 8.a: S. Benetti; paragrafo 8.5: E. Guadagno, M. Grasso; paragrafo 8.b: D.A. Finch-Race, A. Martini, P. Minoia, A. Zinzani.

Postfazione: M. Varotto.

* Gli autori desiderano ringraziare l'Istituto Geografico Militare, il Ten. Col. Ing. Silvio Massimo Capaldo e la dottoressa Cinzia Tafi.

** Gli autori appartengono a un gruppo di docenti e ricercatori del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani del Politecnico di Milano che dal 2018, nel quadro di una convenzione stipulata con il Comune di Lecce, hanno condotto ricerche e laboratori didattici dedicati alla fascia costiera leccese e che in particolare, da febbraio 2022, è incaricato dell'affiancamento scientifico dell'amministrazione e dell'Ufficio di Piano nella redazione del nuovo Piano Urbanistico Generale.

Si ringraziano tutti gli ospiti che sono intervenuti ai due workshop preparatori per la redazione del Rapporto: Daniela Addis, Associazioni “Generazione Mare” e “Mare Amico”; Giorgio Alleva, Sapienza Università di Roma; Marica Di Pierri, ASud; Michele Manigrasso, Osservatorio Paesaggi Costieri – Legambiente; Paola Mercogliano, Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti Climatici; Michele Munafò, Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale; Francesco Musco, Università Iuav di Venezia; Marie-Helene Rio, European Spatial Agency; Francesca Santoro, Unesco; Alessio Satta, MedSea Foundation; Donatella Spano, Università di Sassari.

Un sentito ringraziamento a Eleonora Gioia per il suo prezioso aiuto in tutte le fasi di preparazione del Rapporto.

Il Rapporto è dedicato alla memoria di Marco Bagliani, studioso appassionato di questioni ambientali e climatiche che ha accompagnato e contribuito alla stesura del Rapporto, senza poterne leggere l'ultima pagina.

ISBN 978-88-85445-28-4

È vietata la riproduzione e l'archiviazione, anche parziale e per uso didattico, con qualsiasi mezzo, sia del contenuto di quest'opera sia della forma editoriale con la quale è pubblicata (legge 22/4/1941, n. 633 e legge 18/08/2000, n. 248). La riproduzione in fotocopia è consentita esclusivamente per uso personale e per una porzione non superiore al 15% delle pagine del volume, con le modalità e il pagamento del compenso stabiliti a favore degli aventi diritto.

© 2025 by Società Geografica Italiana ONLUS
Via della Navicella 12 (Villa Celimontana), Roma
Tel. 06-7008279 – fax 06-77079518 – e-mail: segreteria@societageografica.it

Finito di stampare nel giugno 2025

Copertina: Pietro Palladino

Indice

Introduzione		9
Capitolo primo	Come siamo arrivati fin qui: crisi ambientale e «questione coste» in Italia	17
	1.1. <i>L'evoluzione del territorio costiero: «questione coste» e crisi climatica</i>	17
	<i>Turismo, artificializzazione della spiaggia e crisi cronica dei sedimenti</i>	
	<i>I porti e l'industria costiera</i>	
	<i>Occupazione delle coste, iper-territorializzazione, incuria e illegalità</i>	
	1.2. <i>Tassonomie, dinamiche e problematiche costiere</i>	24
	1.3. <i>Pressioni e vulnerabilità</i>	27
	1.4. <i>La crisi climatica come moltiplicatore di stress</i>	31
	1.a. <i>Gestione e difesa della Laguna di Venezia. Un difficile equilibrio tra terra e mare</i>	34
Capitolo secondo	Vulnerabilità e crisi climatica	39
	2.1. <i>La vulnerabilità fisica</i>	40
	2.2. <i>La vulnerabilità sociale</i>	42
	2.a. <i>Vulnerabilità e (mal)adattamento sulla costa e lo spazio marino ligure</i>	44
	<i>L'impatto sul rischio di disastri in Liguria</i>	
	2.3. <i>L'approccio integrato: dove la geografia fisica incontra quella umana</i>	48
	2.b. <i>Piccole isole e crisi climatica: vulnerabilità e geografie umane</i>	49
	2.4. <i>Per un'ecologia politica della crisi climatica nei territori costieri italiani</i>	52
Capitolo terzo	I litorali italiani al 2100	57
	3.1. <i>Previsioni e conseguenze dell'innalzamento del livello del mare in Italia</i>	57
	3.2. <i>Stima e cartografia dei paesaggi sommersi</i>	59
	3.a. <i>Cambiamento climatico e fragilità costiera in Sardegna</i>	66
	3.3. <i>Funzioni e caratteristiche dei territori a rischio</i>	69
	3.4. <i>Salinizzazione del suolo e impatto sull'agricoltura</i>	71
	3.b. <i>Dinamiche costiere in prospettiva storica: il Golfo di Taranto e la Piana di Sibari</i>	73
Capitolo quarto	L'urbanizzazione costiera di fronte alla sfida della crisi climatica	79
	4.1. <i>Dinamiche di urbanizzazione lungo le coste italiane</i>	79
	4.2. <i>L'impatto della crisi ambientale sui litorali urbanizzati: la popolazione a rischio</i>	85
	<i>Ricollocare le popolazioni a rischio?</i>	89
	4.3. <i>L'impatto sui litorali urbanizzati: gli edifici a rischio</i>	91
	4.a. <i>Pianificazione costiera e territori dell'abusivismo: le marine di Lecce</i>	94
Capitolo quinto	Crisi climatica, spiagge ed erosione costiera: impatti e alternative	101
	5.1. <i>Crisi climatica ed erosione costiera: le spiagge italiane a rischio</i>	101
	5.2. <i>Spiagge a rischio, concessioni marittime e stabilimenti balneari</i>	106
	<i>Le difese costiere: storia, problematiche e implicazioni</i>	109
	5.3. <i>Arretrare o resistere? Implicazioni e alternative</i>	114
	<i>Rinaturalizzare le coste: il riallineamento e arretramento gestito</i>	117
	5.a. <i>Erosione costiera e crisi climatica nelle Marche</i>	119
	<i>L'erosione della costa marchigiana dal XIX secolo a oggi</i>	

	<i>Percezioni e strategie di risposta: verso un cambio di paradigma?</i>	
5.b.	<i>Pressioni e problematiche di governance delle aree costiere campane</i>	127
	<i>Dinamiche osservabili in tre contesti litoranei campani</i>	129
Capitolo sesto	<i>Blue economy: infrastrutture costiere, crisi climatica e territorializzazione del mare</i>	133
6.1.	<i>Crisi climatica, infrastrutture costiere e adattamento: il caso dei porti</i>	133
	<i>I casi dei porti di Genova e Venezia</i>	139
6.2.	<i>Infrastrutture energetiche e territorializzazione del mare in Italia</i>	142
	<i>Energia eolica e governance costiera: il parco Bealeolico di Taranto</i>	146
6.3.	<i>Combustibili fossili, petroleumscapes e giustizia climatica</i>	148
	<i>Verso un trattato di non proliferazione dei combustibili fossili</i>	152
Capitolo settimo	<i>Percezioni e narrative della crisi ambientale</i>	155
7.1.	<i>Narrazioni della crisi climatica sui media tradizionali e sul web</i>	156
	<i>La crisi climatica nei media tradizionali</i>	
	<i>La crisi climatica sul web sociale e i nuovi movimenti per il clima</i>	
7.2.	<i>Crisi climatica e percezione del rischio</i>	162
	<i>Crisi e percezioni: evidenze dal Golfo di Gaeta</i>	
	<i>Percezione del rischio, politiche e governance dei territori costieri</i>	
7.3.	<i>La percezione del clima che cambia tra gli studenti</i>	167
	<i>Mare alto e brutto. Percezioni dell'oggi e del domani</i>	
	<i>L'educazione ambientale e al mare: Ocean literacy e Ocean citizenship</i>	172
7.a.	<i>Il Delta del Po: precarietà anfibia, pressioni antropiche e nuove percezioni</i>	175
Capitolo ottavo	<i>Politiche e problematiche di gestione della costa</i>	183
8.1.	<i>Il quadro di riferimento della gestione e della governance costiera</i>	183
	<i>Gestione Integrata della Zona Costiera e evoluzione della governance costiera</i>	
	<i>Territorializzazione del mare e regolazione degli usi: la Pianificazione Spaziale Marittima e le sue implicazioni</i>	
8.2.	<i>Gestione e governance della costa: la situazione italiana</i>	188
	<i>Piani spaziali del mare, Piano del Mare e Piano Nazionale di Adattamento</i>	
8.3.	<i>La gestione della costa di fronte alla crisi climatica: un «cantier aperto»</i>	194
8.4.	<i>Strategie e piani di adattamento nazionali e regionali per i sistemi costieri</i>	195
	<i>Il confronto con le politiche di adattamento regionali</i>	
8.a.	<i>Aree protette e patrimonio naturale e culturale nelle zone costiere</i>	202
8.5.	<i>Problemi di governance costiera e attori</i>	204
8.b.	<i>Cittadinanza attiva, governance socio-ambientale e salvaguardia di Venezia</i>	208
	<i>Le reti locali e la salvaguardia del sistema lagunare</i>	
Postfazione	<i>Geografie, paesaggi e pubblici sommersi</i>	215
Riferimenti bibliografici		219

Come siamo arrivati fin qui: crisi ambientale e «questione coste» in Italia

La forza dei processi di trasformazione territoriale che hanno investito le coste del nostro Paese nel XX secolo, e in modo particolare nel secondo dopoguerra, le ha rese ambienti estremamente vulnerabili, fragili e di difficile gestione. L'intensa occupazione della costa, in termini di popolazione, infrastrutture di trasporto, insediamenti produttivi, urbani e turistici, non è stata accompagnata dallo sviluppo di un efficace sistema di pianificazione e di governo. Ne è derivato un corredo di problemi ambientali e territoriali di diversa natura, ampiamente registrato in molte indagini e rapporti di ricerca, anche recenti. La crisi climatica, già oggi evidente, renderà nei prossimi anni ancora più acuti i problemi che ampi tratti delle nostre coste stanno da tempo mostrando. In questa prospettiva, il capitolo traccia i contorni della «questione coste» nel nostro Paese, sottolineando come, dal punto di vista ambientale e territoriale, la crisi climatica contribuisca a renderla incredibilmente più complessa. Per farlo si prendono in esame le principali pressioni antropiche sulle dinamiche costiere e le loro conseguenze, richiamando le logiche territoriali che le hanno prodotte. Particolare attenzione è rivolta al ruolo che le attività turistiche e quelle portuali-industriali svolgono nella trasformazione del territorio costiero. Viene poi considerata la natura dei principali impatti prodotti dalla crisi climatica. Si tratta di temi che saranno poi oggetto di approfondimento nei capitoli successivi.

Il capitolo si chiude con un focus sulla Laguna di Venezia. Il caso veneziano è, infatti, paradigmatico sotto diversi aspetti della complessità delle relazioni tra sviluppo socio-economico, trasformazione degli ecosistemi costieri e politiche o iniziative di gestione territoriale e ambientale, e di come la crisi

climatica in atto contribuisca a ridefinirne natura e contorni, in un contesto culturale e sociale estremamente articolato e molto spesso conflittuale.

1.1. L'evoluzione del territorio costiero: «questione coste» e crisi climatica

Diversi studi e rapporti recenti mostrano come ampi tratti delle coste del Paese stiano vivendo una fase di profonda crisi, sotto il peso di fattori di varia natura: erosione costiera; subsidenza naturale e antropica (ovvero il lento e progressivo sprofondamento del terreno); aumento dell'intensità del consumo di suolo; perdita di ambienti di transizione; minacce alla biodiversità; diffusione di specie aliene; intrusione del cuneo salino. Si tratta di fattori destinati ad assumere rilevanza ancora maggiore nei prossimi decenni per effetto della crisi climatica, che già oggi sta investendo i territori costieri. Va poi ricordato il fondamentale ruolo dell'economia del mare nel nostro Paese – porti e trasporti marittimi, pesca e acquacoltura, turismo ed energia – che trova nelle coste il suo riferimento fondamentale e su di esse esercita notevoli pressioni, le quali raramente si associano a una pianificazione costiera adeguata, lungimirante e attenta a tutti i valori coinvolti.

Le due dimensioni – lo stato di crisi che ne caratterizza ampi tratti e la rilevanza socio-economica che assumono – confermano come esista oggi, nel nostro Paese, una vera e propria «questione coste» che pare non ricevere l'attenzione che merita da parte dei decisori politici, alle diverse scale, e che va ben al di là della *querelle*, pur importante, sulle concessioni balneari alla luce degli effetti della famigerata Direttiva Bolkestein. Qualsiasi riflessione critica sullo stato delle coste

nel nostro Paese deve innanzitutto partire da una considerazione di fondo: queste rappresentano oggi un territorio estremamente rigido, e quindi inevitabilmente fragile, a motivo della cristallizzazione di interessi e usi che ne hanno, in particolare nel XX secolo, guidato una trasformazione poco resiliente ai nuovi fattori di vulnerabilità associati al cambiamento climatico, nonché di complessa e difficile gestione.

Il territorio costiero è rigido in quanto plasmato da logiche economiche e territoriali che ne hanno imposto la radicale, nonché poco e male pianificata, trasformazione da «ambiente di transizione» – naturalmente caratterizzato da «equilibri instabili» e mutevoli nel tempo – a «linea di costa» o «fascia costiera», di ampiezza variabile a seconda delle definizioni giuridico-amministrative. Un territorio che nel frattempo è divenuto sempre più importante dal punto di vista socio-economico e quindi da difendere a tutti i costi, quasi sempre con logiche «localistiche», a difesa degli interessi consolidati e conservative dell'esistente, pretendendo di fissarne una volta per tutte profili e funzionalità. La crisi ambientale, come si discuterà ampiamente nelle pagine e nei capitoli che seguono, mostra inequivocabilmente e definitivamente l'insostenibilità degli attuali regimi di gestione costiera, imponendo cambiamenti radicali di cui tuttavia ad oggi si vedono solo timide tracce.

È importante in questo quadro richiamare le caratteristiche essenziali dell'evoluzione dei principali usi – il turismo e le attività portuali e industriali – che hanno svolto un ruolo fondamentale nel plasmare l'attuale assetto del territorio costiero, avendo come termine di riferimento soprattutto (ma non esclusivamente) la tipologia di costa bassa (Trigila e altri, 2021; Legambiente, 2023a). Lo sviluppo del turismo balneare di massa e lo sviluppo portuale-industriale hanno infatti costituito gli assi portanti del processo di progressiva «marittimizzazione» della

struttura insediativa nel secondo dopoguerra, e quindi dell'economia e della società italiana, che si è sostanziato, dal punto di vista territoriale, in un vero e proprio processo di «corsa al mare».

Prima di entrare nel merito è però utile ricordare l'importanza che, in molte realtà di costa bassa, hanno avuto le bonifiche come «fattore abilitante» per l'artificializzazione di ampi tratti del territorio e del paesaggio costiero. Queste, infatti, in particolare a partire dai primi decenni del secolo scorso (Cavallo, 2011; Soriani e altri, 1995), hanno aperto la strada alla poderosa trasformazione di spazi anfibi in una «linea di costa» sempre più precisa e netta, con la realizzazione di infrastrutture viarie, anche parallele a essa, che ne hanno consentito una più facile accessibilità e numerose nuove urbanizzazioni.

La «modernizzazione» Novecentesca delle coste basse italiane, attraverso la fissazione di un limite netto tra terra e acqua, ha così generato nuove domande di opere di difesa costiera e di sistemazione e regimazione idraulica, necessarie sia per la protezione di aree facilmente inondabili (in quanto quasi sempre sotto il livello del mare, per effetto della costipazione dei sedimenti e dei prelievi irrigui generati dallo sviluppo agricolo), sia per garantire l'assetto territoriale ed economico che le bonifiche avevano reso possibile: infrastrutture di varia natura, investimenti pubblici e privati, nuovi insediamenti urbani e produttivi.

Turismo, artificializzazione della spiaggia e crisi cronica dei sedimenti

La spiaggia – anche grazie alle operazioni di bonifica e più in generale di sistemazione idraulica che ne hanno favorito l'accessibilità – ha assunto il ruolo di risorsa centrale del turismo balneare e marittimo solo a partire dagli anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso, diventando un fondamentale motore della trasformazione del paesaggio costiero italiano.

Ha operato in tale direzione una lunga serie di interventi. In primo luogo, lo spianamento sistematico delle dune o il loro consolidamento attraverso la realizzazione di pinete nelle aree di costa bassa, mentre la creazione di nuove *promenade* e muri facilitava l'accesso al mare nelle coste alte. In secondo luogo, la realizzazione di opere rigide di protezione per assicurare la stabilità del litorale. In terzo luogo, la quotidiana opera di semplificazione ecosistemica della spiaggia per garantirne una data valenza estetica, rispondente al modello dominante di consumo espresso dalla crescente domanda turistica; si pensi, per esempio, alla quotidiana rimozione delle fanerogame spiaggiate. Si aggiunga la creazione di nuove attrazioni nel limite interno delle spiagge, quali piscine, campi sportivi, parchi di divertimento, anche per contrastare l'inquinamento delle acque. Un chiaro esempio di quanto poc'anzi esposto è l'esperienza alto-adriatica tra gli anni Ottanta e Novanta del secolo scorso, che ha esemplarmente evidenziato l'«esplosione» delle citate attrazioni proprio a ridosso della spiaggia per mitigare gli effetti dell'eutrofizzazione e della mucillagine (Soriani, 2003). Il turismo ha poi contribuito in misura sostanziale all'urbanizzazione diffusa delle coste, con la moltiplicazione di seconde case, alberghi, villaggi turistici, a cui si associa la realizzazione di parcheggi vicini all'arenile e di manufatti più o meno permanenti per rendere più agevole e sicuro l'accesso alla spiaggia e per allargare lo spettro dei servizi offerti ai bagnanti (Cencini, 1995; Fabbri, 1985). A questi fattori si è sommata la crescente produzione di inquinamento organico e rifiuti, di non facile gestione data la marcata stagionalità delle presenze (Vallega, 1990). Per questa via, che ha assunto forme e intensità diverse nei diversi contesti geografici, le spiagge, cuore del turismo balneare di massa, sono diventate ambienti profondamente artificiali, continuamente riprodotti attraverso costose e ambivalenti opere di manutenzione, come si discuterà nel capitolo 4. Si

pensi, a riprova, ai sempre più frequenti interventi di ripascimento attraverso riporti di sabbia prelevati dagli alvei dei fiumi, da cave e – a partire dalla metà degli anni Novanta – da depositi di sabbie marine relitte, necessari per garantire l'apertura della stagione balneare. Tali interventi in alcuni casi hanno perfino dato il via a vere e proprie «guerre per la sabbia» tra località vicine, quali solo per fare un esempio recente quella tra Lido di Camaiore e Massa per l'utilizzazione di sabbie dragate all'imboccatura del porto di Viareggio (La Nazione, 22 aprile 2024).

La distruzione dei sistemi dunali ha confermato la forza dei processi di trasformazione territoriale che hanno investito nel secolo scorso le coste del nostro Paese. A fronte di una linea di costa che diventata via via più produttiva e agibile, le dune – «vive» sul fronte mare e consolidate verso l'interno dalla vegetazione spontanea, e che fino alla fine dell'800, pur in modo non uniforme, costituivano una delle principali componenti morfologiche della costa italiana – apparivano ormai ambienti improduttivi, «sterili» e quindi da trasformare. In moltissimi casi sono state spianate per creare spiagge più ampie e per realizzare infrastrutture di diversa natura, anche con lo scopo di consentire il facile e rapido accesso all'acqua, oppure consolidandole attraverso il rimboschimento (con diverse finalità: realizzazione di fasce frangivento, predisposizione di aree nelle quali proteggersi durante le ore di più intenso soleggiamento, realizzazione di infrastrutture ludico-ricreative), eliminandone così la naturale mobilità e quindi annullando il loro ruolo come deposito temporaneo di sedimenti. Tale tendenza è stata ulteriormente rafforzata dai prelievi di sabbia per l'edilizia e l'industria degli inerti che hanno sostenuto l'incontrollata crescita degli insediamenti urbani nella fascia costiera nel secondo dopoguerra (Cencini, 1995; Pranzini, 1995 e 2004).

In questo complesso quadro, una questione particolarmente critica e ampiamente discussa nel proseguo del Rapporto è l'erosione, per le sue

diverse implicazioni ambientali ed economiche, nonostante l'ampia diffusione di opere rigide di difesa (pennelli, barriere frangiflutti ecc.), quasi sempre frutto di approcci «localistici» e di breve periodo, che spostano spesso il problema in altre parti del sistema costiero. Non stupiscono quindi le sempre più frequenti notizie riportate dai media nazionali e locali di mareggiate o eventi estremi che si configurano ormai come *nuova normalità*, e che si «mangiano» intere porzioni di spiaggia, aggravando il deficit cronico di sedimenti che caratterizza ampi tratti della costa italiana e suscitando l'allarme periodico degli operatori turistici.

Non è inutile qui ricordare come il fenomeno erosivo nel nostro Paese sia legato a cambiamenti strutturali di lungo periodo nell'organizzazione del territorio; e come, già nei primi anni Trenta del secolo scorso il Consiglio Nazionale delle Ricerche avesse concentrato la sua attenzione sulla «crisi dei litorali», anche alla luce del loro riconoscimento come «spazi di rendita economica» (Fabbri, 1985, p. 130). Fino a metà Ottocento la gran parte delle spiagge italiane era in espansione, a motivo dello sviluppo economico e della crescita demografica del periodo proto-industriale, che aveva favorito la liberalizzazione del taglio dei boschi e la messa a coltura di nuove terre, con la conseguente erosione dei suoli e l'aumento del trasporto di sedimenti a valle. La tendenza all'espansione dei delta fluviali si invertì a partire dalla seconda metà dell'Ottocento, quando l'abbandono delle aree montane e i processi migratori verso le pianure e le città costiere favorirono la ricrescita del bosco e quindi la riduzione degli apporti fluviali. Su questo *trend*, rafforzato dalle misure che hanno perseguito, in tempi e per scopi diversi, il rimboschimento, si sono poi innestati, con sempre maggiore ampiezza e intensità, una serie di interventi che hanno accompagnato la «modernizzazione» del Paese. Tra questi: la realizzazione di opere marittime, moli e porti, che hanno profondamente artificializzato la costa, aumentandone il

valore economico e ponendo quindi le basi per una sempre maggiore domanda di protezione costiera, a sua volta fattore di modificazione delle dinamiche di trasporto di sedimenti; le operazioni di deviazione fluviale legate alle bonifiche per colmata; la realizzazione di dighe per la produzione di energia e per la sistemazione idraulica dei bacini montani; lo sviluppo dell'edilizia e dell'industria degli inerti per sostenere la cementificazione del paesaggio italiano. A questi si sono poi sommati interventi volti allo sviluppo, parallelamente alla costa, di diversi assi stradali e ferroviari, che hanno ulteriormente alterato i deflussi, ridotto l'apporto di sedimenti, generando nuova domanda di protezione costiera (Cencini, 1995; Fabbri, 1985; Pranzini, 1995).

I porti e l'industria costiera

L'altro uso che ha profondamente inciso sull'evoluzione dei territori e dei paesaggi costieri è quello portuale e industriale. Il Novecento ha visto nei porti tasselli fondamentali della divisione internazionale del lavoro. Inoltre, a partire dagli anni Ottanta, la loro sempre più marcata specializzazione nel settore dei *container* li ha resi leve fondamentali del processo di globalizzazione. Lo sviluppo portuale-industriale ha prodotto, anche nel nostro Paese, conseguenze ambientali e territoriali di grande significato. Soprattutto lungo le coste basse, l'espansione delle aree portuali-industriali e gli interventi di linearizzazione e approfondimento dei canali portuali – attraverso operazioni di *dredging*, alle quali per lungo tempo sono seguite operazioni di *dumping* in mare aperto – si sono accompagnati alla continentalizzazione di zone umide. Paradigmatico, in questa direzione, il caso di Porto Marghera, con la realizzazione a partire dai primi decenni del secolo scorso del «nuovo porto di Venezia» in «terraferma», attraverso la bonifica della «Barena dei Bottenighi», a cui sono poi seguite, nel secondo dopoguerra, altre e ancor più impattanti operazioni di *land claim*, per la realizzazione di nuove aree di espansione portuale-industriale.

Dappertutto, la crescita dimensionale delle navi e dei porti, attraverso la realizzazione di nuove banchine, di bacini di evoluzione via via più grandi e di ampie aree di retro-porto, si è accompagnata alla realizzazione di nuovi moli e opere di difesa. Come conseguenza, la «linea di costa» è stata ulteriormente irrigidita, con effetti importanti sui processi di trasporto di sedimenti e, più in generale, sugli ecosistemi costieri. Inoltre, l'inquinamento delle acque, del suolo e dell'aria ha costituito un tratto comune dell'evoluzione dei territori costieri, soprattutto a partire dal secondo dopoguerra, quando le attività industriali di prima trasformazione e della produzione energetica hanno colonizzato in maniera sempre più incisiva le aree portuali.

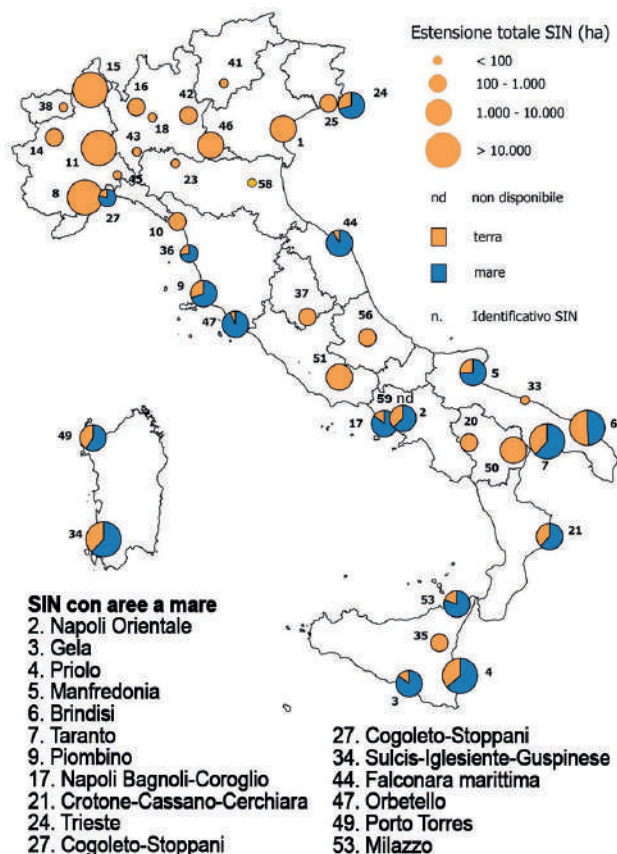


Fig. 1.1. Siti di interesse nazionale

Fonte: ISPRA, 2024

Negli ultimi decenni le strutture portuali-industriali del nostro Paese hanno subito radicali processi di ristrutturazione, che le hanno rese meno impattanti. Ciò si deve al concorso di diversi fattori, tra i quali le delocalizzazioni, con la migrazione delle attività più inquinanti verso i Paesi esportatori di materie prime o in via di sviluppo; le innovazioni tecnologiche e le specializzazioni in produzioni a maggior valore aggiunto; l'introduzione di normative ambientali più severe accompagnate dall'adozione di nuovi sistemi di gestione ambientale. Tuttavia, consumo di suolo, traffico, congestione e inquinamento dell'aria continuano a caratterizzare la situazione della gran parte dei territori costieri che ospitano grandi complessi portuali-industriali. Alla luce della caratterizzazione essenzialmente urbana dei nostri porti, questi elementi sono poi alla base dei rapporti difficili, spesso apertamente conflittuali, tra autorità portuali e città in molte realtà del Paese (Soriani, 2002).

Infine, resta molto critica la gestione del processo di disinquinamento dei suoli industriali, eredità dei decenni scorsi (il cosiddetto *toxic debt*), che continua a condizionare pesantemente il quadro ambientale e socio-economico delle coste italiane (Ostoich e Soriani, 2015). In questa direzione, basti ricordare l'importanza che i siti portuali-industriali del Paese hanno tra i cosiddetti Siti di Interesse Nazionale (SIN). Più in generale, tra i 59 SIN individuati dall'ISPRA in Italia sulla base della quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, impatto sull'ambiente circostante e rischio sanitario e ambientale che richiedono importanti interventi di bonifica, 21 sono costieri e 16 includono tratti di mare (figura 1.1.).

Se gli elementi appena richiamati sono riferibili in particolar modo all'evoluzione dei principali porti italiani, e in particolare i 16 porti riconducibili alle Autorità di Sistema, va però ricordato come la rigida artificializzazione della costa, la modificazione dei processi idro-dinamici e di trasporto di

sedimenti e il degrado degli ecosistemi siano elementi che hanno accompagnato, pur con forme e intensità diverse a seconda dei casi, la crescita registrata a partire dagli anni Sessanta del Novecento delle infrastrutture per la nautica da diporto, in particolare nelle aree più attrattive dal punto di vista turistico (Vallerani, 1995).

Occupazione delle coste, iper-territorializzazione, incuria e illegalità

È sufficiente qualche dato per confermare il ruolo centrale che l'occupazione e la valorizzazione socio-economica delle coste hanno giocato nel processo di modernizzazione che ha coinvolto, ma non è esagerato dire travolto, il territorio italiano nel XX secolo.

I comuni situati sulla costa o aventi almeno il 50% della loro superficie a una distanza dal mare inferiore a 10 km, sono 1.166, poco meno del 15% dei comuni italiani; occupano circa il 19% della superficie totale del Paese ma ospitano quasi il 35% della popolazione, con una densità pari a 360 ab/km², contro una media nazionale pari a 198 ab/km² (Istat, 2022). Questi comuni offrono quasi il 57% dei posti letto e contribuiscono per il 53% al totale delle presenze turistiche registrate nel 2019. Sempre sulla base dei dati ISTAT (2022, pp. 11-12, 15-16), i comuni propriamente litoranei sono 642, corrispondono all'8% dei comuni italiani e al 14% del territorio nazionale, e includono il 30% della popolazione italiana al 2019, con una densità di popolazione di 391 ab/km². Per quanto riguarda la pressione turistica, misurata in termini di numero di presenze per abitante, essa è pari a 11,2 nei comuni costieri e 5,2 nelle aree non costiere (Istat, 2022). L'indicatore di densità turistica, ovvero il numero di presenze per km², nelle aree in esame è pari a oltre 4mila, cinque volte superiore rispetto alle aree non costiere. L'impatto della pressione turistica è particolarmente forte nel Nord-est del

Paese, dove il relativo indicatore arriva addirittura a 43,3, con valori particolarmente elevati in Veneto (52,6) ed Emilia-Romagna (47,7).

L'anagrafica dei porti del Ministero dei Trasporti e delle Infrastrutture indica la presenza in Italia di 351 porti, banchine, moli, accosti e strutture per il trasbordo. I porti definiti come «statistici», che trasportano merci e/o passeggeri per scopi commerciali, erano 131 nel 2019. Di questi, quelli principali sono circa 40 (si veda il capitolo 6). I dati ISPRA (2013) indicano infine in 2.250 km la dotazione lineare di infrastrutture complessive per tale uso nell'insieme dei porti, banchine, moli, accosti e strutture per il trasbordo.

Relativamente al *suolo consumato*, ovvero la quantità complessiva di suolo a copertura artificiale, l'Istat conferma come la percentuale cresca man mano che ci si avvicina alla linea di costa, con i valori maggiori nella fascia 0-300 metri, dove si registra una media nazionale del 23% con picchi in Liguria (47%), Marche (46%) e Abruzzo (37%) (2022, p. 66). Anche i dati ISPRA-SNPA sul consumo di suolo (Munafò, 2023) confermano l'importanza del tema del *suolo consumato* e del *consumo di suolo*, inteso come l'incremento della copertura artificiale su base annuale, nelle aree costiere. Tra l'altro, dopo un biennio nel quale il fenomeno mostrava un rallentamento, dal 2022 è accelerato bruscamente. E come si discuterà più estesamente nel capitolo 3, la crescita delle superfici artificiali è avvenuta negli ultimi anni in un quadro di stabilizzazione, e in diversi casi di riduzione, della popolazione residente, a conferma della pressione e della difficile sostenibilità dei processi di turistificazione delle coste.

Il fenomeno del consumo di suolo è particolarmente intenso lungo la costa adriatica, dal Veneto alla Puglia, con valori notevolmente elevati in tratti del litorale romagnolo, marchigiano e nel Salento. In generale, a livello nazionale, il fenomeno investe soprattutto le aree più accessibili, in termini di

quota e pendenza. Tra queste, un ruolo particolare è svolto dalle coste: il *suolo consumato* nei primi 300 metri dalla linea di costa è triplo rispetto alla media nazionale, con valori molto alti per Liguria e Marche. È bene sottolineare che ciò è avvenuto e avviene nonostante il particolare regime di protezione che caratterizza questa fascia, perlomeno teoricamente e sulla base di norme quali la legge cosiddetta Galasso del 1985 che aveva tentato di porre un freno all'urbanizzazione dei litorali. E se entro i 300 metri dalla costa si osservano i valori più alti di incremento del *consumo di suolo*, anche nella fascia 300-1000 metri la densità di cambiamenti è doppia rispetto alla media nazionale (Munafò, 2023, p. 53). Sempre Munafò ricorda (p. 55) come in alcune situazioni – emblematico il caso della Liguria, ma il punto riguarda anche Veneto, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Abruzzo, Campania e Sicilia – il *suolo consumato* insista su aree a pericolosità idraulica elevata, nonché su aree ad alto rischio sismico, come il caso campano ben evidenzia.

Le logiche territoriali che hanno guidato l'evoluzione degli usi appena considerati hanno trovato in Italia un terreno di particolare elezione, sia per fattori ambientali-morfologici sia per il dipanarsi storico del suo processo di modernizzazione. Tuttavia, si tratta di logiche che, pur con intensità e modalità diverse, hanno accompagnato l'evoluzione di gran parte dei Paesi europei. Quelli che caratterizzano in modo particolare il caso italiano sono due elementi.

Il primo è l'iper-territorializzazione che segna la geografia amministrativa del Paese, vale a dire la moltiplicazione dei perimetri e dei livelli di governo, che in assenza di «camere di regia» e operazioni di «*tuning* istituzionale» rendono difficile il coordinamento tra livelli e processi decisionali, l'integrazione e la coerenza tra politiche settoriali, nonché la definizione di visioni condivise rispetto allo sviluppo futuro e alla gestione sostenibile

delle risorse, con effetti spesso esiziali sulla pianificazione e la programmazione degli interventi (Rossi e Salone, 2013). Si tratta di un elemento che caratterizza tutto il sistema di governo del territorio nel nostro Paese ma che si dimostra particolarmente importante nel caso delle coste, a motivo della complessità biofisica che le caratterizza, dell'articolato e spesso conflittuale quadro di usi che vi insistono, dei diversi approcci alla pianificazione e gestione delle risorse costiere da parte delle regioni. La suddivisione spesso confusa di competenze tra i diversi livelli di governo che è stata operata negli ultimi decenni, produce dei veri e propri «dislivelli di regolazione», come si chiarirà nel capitolo 8, con il sovrapporsi di piani e programmi di diversa natura redatti da comuni, province, città metropolitane, il moltiplicarsi di iniziative volontarie «dal basso» frutto di processi di *governance* locale (patti, accordi, «contratti di fiume», «contratti di zona umida», ecc.) e la mancanza di una strategia nazionale di coordinamento. In sostanza, è evidente come la complessità del territorio costiero e delle sue dinamiche mal si adatti ai perimetri e ai livelli della geografia amministrativa del Paese, anche quando questa si apre a processi di co-gestione partecipata e volontaria su base locale (Buono e altri, 2015).

La seconda specificità del nostro Paese è relativa a come gli elementi sopra richiamati creino un contesto socio-economico e politico nel quale illegalità e incuria nel modo di gestire il territorio costiero trovano molto facilmente spazio. Come più volte documentato da Legambiente (2023b), sia gli illeciti amministrativi sia i reati ambientali che coinvolgono le nostre coste sono in aumento, soprattutto a causa di quello che viene definito il «ciclo illegale del cemento»: violazioni in materia urbanistica, abusivismo edilizio, gestione illecita delle cave, reati ambientali negli appalti pubblici. Più che entrare nel merito della distribuzione regionale del fenomeno merita richiamarne il senso

generale: l'occupazione incontrollata e la cementificazione che caratterizzano ampi tratti delle nostre coste rappresentano un tassello importante di quella «politica dell'illegalità» che segna, in modo sempre più pervasivo, la vita economica, politica e sociale del Paese (Chiodelli, 2023).

1.2. *Tassonomie, dinamiche e problematiche costiere*

Prima di approfondire, nei prossimi capitoli, come queste e altre dinamiche che investono le coste italiane si confrontino con la crisi climatica, è utile richiamare alcuni elementi generali che consentono di inquadrare meglio le problematiche costiere, le loro relazioni reciproche e la loro complessità. Lo studio delle dinamiche costiere, soprattutto nel contesto della penisola italiana, è un tema di grande interesse da molti punti di vista: alla luce della transcalarità dei rischi e delle opportunità che vi sono associati, e perché probabilmente più di qualsiasi altro ambiente di transizione le aree costiere sono il luogo in cui gli elementi primari si aggregano dando vita a tratti di ecosistemi multiformi. Tali elementi primari sono caratterizzati da una specifica fisionomia ecologica, insostituibile per il mantenimento degli equilibri biologici sia delle aree rivierasche sia dell'entroterra. Negli ultimi decenni però, come detto, questi delicati elementi stanno subendo delle repentine alterazioni causate dalla modifica di forzanti endogene ed esogene prodotte da un crescente insediamento urbano, turistico, infrastrutturale e industriale nonché, più recentemente, dal sempre più diffuso degrado e inquinamento delle fonti terrestri a partire dalle aree interne. Ciò implica, parallelamente alla crescente attrattività del litorale, l'aumento dei conflitti e della competizione rispetto all'uso della risorsa in sé – sempre più scarsa anche a causa dei fenomeni di erosione che subisce – nel quadro della mancanza di regimi pianificatori adeguati.

Tali limiti gestionali sono in parte anche correlabili alle difficoltà nel definire in maniera univoca, so-

prattutto a livello giuridico, i termini «costa», «area e frangia costiera», «litorale» nonché nel misurare omogeneamente i «descrittori» dell'ambiente naturale che possano fornire una valutazione organica degli impatti dei processi conseguenti alle azioni umane sulle aree in esame. Queste criticità si trasferiscono anche nell'ambito della pianificazione ambientale, per cui risulta estremamente complicato far coesistere interessi plurimi (crescita economica, benessere dei cittadini, mitigazione del rischio) nell'ambito di una pianificazione nella quale confluiscono visioni e progettazioni divergenti proprio per la natura degli attori che le propongono (Falco, 2017).

Se quindi per «costa» o «fascia costiera» si intende, generalmente, una porzione di territorio in parte emersa e in parte sommersa che contiene la linea di riva, quest'ultima, a sua volta, è mutevole, poiché varia su base giornaliera e stagionale e dipende dall'azione del mare e del vento. Un'analisi della pianificazione, degli impatti, delle conseguenze dei cambiamenti climatici in atto e del degrado ambientale alle diverse scale sulle coste non può per questo prescindere da un inquadramento relativo alla loro conformazione e, seppur schematicamente, ai fattori che ne influenzano le dinamiche (Galassi e Spada, 2014; Delle Rose e altri, 2020). Queste ultime, come anticipato, sono estremamente sensibili agli interventi antropici, sia che questi avvengano direttamente sui litorali sia che si verifichino nei bacini idrografici dell'entroterra. La tassonomia costiera è soggetta a tantissime variabili. Le coste si possono infatti osservare da più punti di vista (ad esempio quello marino e quello terrestre) e le si può analizzare per la loro forma o in base ai processi che ne hanno modificato l'aspetto. Una prima distinzione cruciale è ovviamente tra «costa alta» e «costa bassa». La prima è caratterizzata da terre emerse che giungono al mare con pendio più o meno ripido o, in taluni casi, verticale, ed è soggetta a erosione, provocata dal moto ondoso. La linea di costa alta può diven-

tare particolarmente accidentata e articolata alternando ripe marine prominenti verso mare e falesie verticali con grotte e/o solchi di battente più arretrate, nel caso di rocce carbonatiche. L'erosione da parte delle onde che produce la scarpata, si arresterà fin quando non sarà attenuata la loro azione (variazione del livello del mare, protezione alla base della falesia) determinando una piattaforma di abrasione sommersa ai piedi della falesia, che in seguito a sollevamenti verticali delle terre emerse o abbassamenti del livello del mare può dare vita a un «terrazzo marino». Inoltre, sulla porzione emersa della falesia non possono essere tralasciati gli effetti degli agenti meteorici, che possono innescare fenomeni erosivi altrettanto significativi. Per «costa bassa», invece, si considera un litorale caratterizzato da un accumulo di sedimenti (in genere sabbia, ghiaia o ciottoli) che scende più o meno dolcemente verso il mare. La spiaggia emersa può essere delimitata superiormente da uno o più cordoni dunali che rappresentano il limite superiore della spiaggia e sono il risultato di lenti processi di trasporto a opera del vento. Se da un lato le coste alte possono rappresentare problemi evolutivi notevoli, essenzialmente per l'instabilità delle falesie, le spiagge si pongono come elemento particolarmente sensibile alle variazioni degli equilibri costieri che determinano l'accumulo del bilancio sedimentario. Tale bilancio si definisce in base ai movimenti (apporti e asporti) di sedimento, che si verificano in un tratto di costa ben delimitato, ad esempio, da due promontori. Il risultato di questi movimenti produce l'evoluzione di questo tratto di costa, definita come «unità fisiografica» (Mastronuzzi e altri, 2017).

Gli apporti – *input* – sono forniti essenzialmente dai corsi d'acqua convogliati verso riva dalle correnti marine trasversali, mentre gli asporti – *output* – sono dovuti all'azione erosiva delle onde verso il largo, soprattutto durante le tempeste, nonché dei venti verso terra. Quest'ultima azione colpisce gli accumuli

sabbiosi al limite interno della spiaggia. Il punto di equilibrio, sempre comunque soggetto a dinamiche complesse e mutevoli, si ottiene quando il bilancio tra asporti e apporti equivale a zero, mentre nelle altre condizioni (di erosione o accrescimento) il litorale è definito «instabile» (Komar e Moore, 2018).

Il trasporto di sedimenti verso riva si esplica appena superata la zona in cui le onde si rompono. Da quel momento i sedimenti risalgono il debole pendio della spiaggia fino a raggiungere il suo fronte (battigia) ciclicamente sommerso ed emerso. I granuli trascinati al fronte delle onde maggiori sono abbandonati in cordoni nella parte superiore del fronte formando un accumulo (berma). Le mareggiate più intense possono lasciare accumuli sulla spiaggia esposta in genere all'azione del vento, formando al suo limite interno le dune. Queste diverse condizioni consentono di suddividere la spiaggia in sottomarina, permanentemente sommersa, intertidale (ovvero compresa tra i livelli della bassa e dell'alta marea), alternativamente inondata, ed emersa, sempre esposta (Williams e altri, 2018). In base alla composizione è poi possibile distinguere tra spiagge con ghiaia e ciottoli, con sabbia e con limi e argille.

L'ampiezza della fascia costiera è condizionata da due fenomeni: la subsidenza e l'eustatismo. La subsidenza presuppone un lento abbassamento del terreno e conseguente compattazione di alcuni di questi nelle piane alluvionali, processo che può essere esacerbato dall'estrazione di risorse o dal peso di opere artificiali. L'eustatismo, invece, indica le alterazioni che sul lungo termine si verificano al livello del mare a causa delle variazioni climatiche. Infine, anche i movimenti tettonici possono provocare variazioni repentine.

Le variazioni della spiaggia, inoltre, sono determinate dall'aumentato o ridotto apporto di sedimenti che dipende sia dall'intensità dell'erosione del bacino imbrifero-alluvionale sia dai processi di trasporto solido attraverso la rete idrografica potentemente alterati dalle azioni antropiche (figura 1.3).

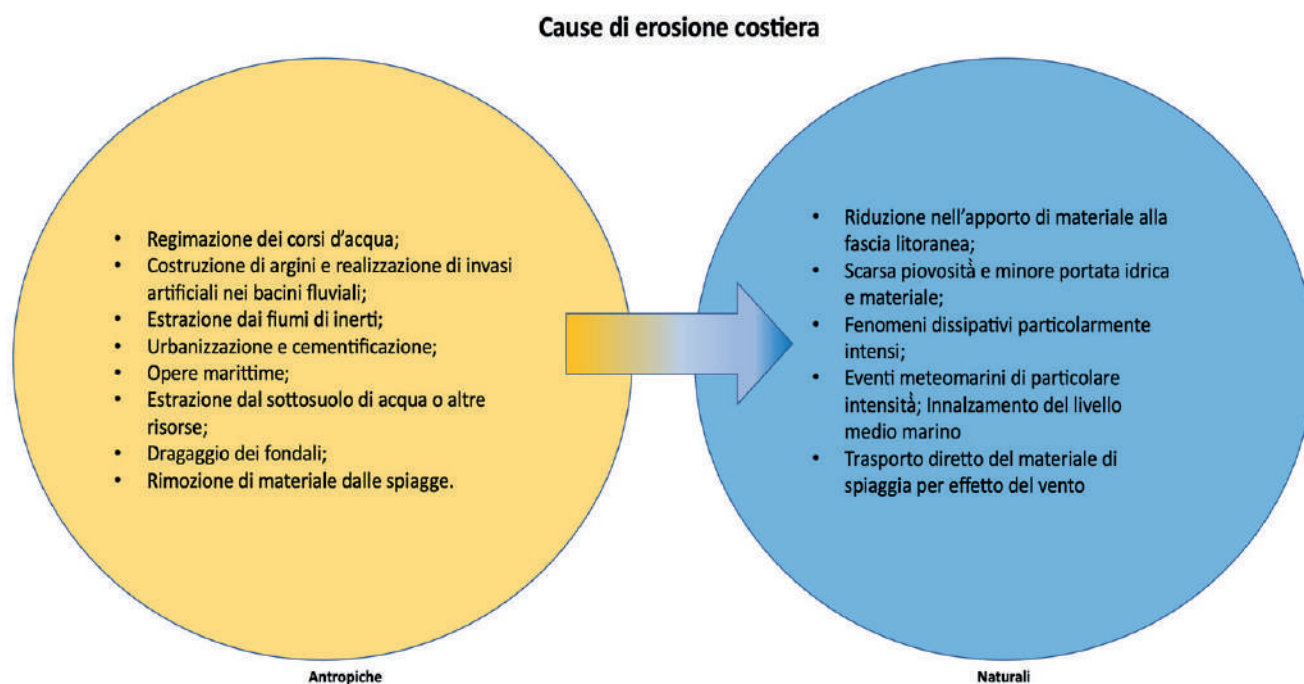


Fig. 1.3. Cause antropiche e naturali di erosione costiera

Fonte: elaborazione propria

Una maggiore/minore piovosità, così come le sistemazioni idraulico-forestali (regimazione delle acque, invasi artificiali, casse di espansione, prelievo degli inerti, diboscamenti, incendi ecc.), possono alterare la portata del materiale eroso dai versanti verso il corso d'acqua e, dunque, verso la fascia litorale. La frazione più grossolana di questi sedimenti si deposita sulla foce, mentre quella fina si espande al largo, dove le onde e le correnti verso terra la distribuiscono sulle spiagge, in base a diverse condizioni. Comunque, la selezione «granulometrica» genera spiagge più o meno acclive, ovvero con minore o maggiore pendenza, nel caso in cui quest'ultima risulti, per l'appunto, maggiore o minore (figura 1.4).

Tra gli ulteriori elementi che vanno a impattare sulla morfologia dei litorali, troviamo sicuramente quelli meteo-marini. Innanzitutto, i venti che sia

direttamente (erosione delle parti emerse e trasporto di sedimenti) che indirettamente influenzano la direzione e l'entità del moto ondoso superficiale e delle correnti marine. Queste ultime sono flussi d'acqua che hanno una direzione prevalente e possono essere indotte dal moto ondoso, dalle maree, e dalla densità dell'acqua, data dalla differenza di temperatura e/o salinità. Le maree e le oscillazioni del livello del mare sono invece legate a cause astronomiche (attrazione gravitazionale degli astri) e/o meteorologiche (distribuzione non omogenea sulla superficie del mare): il differenziale tra l'alta e la bassa marea, vale a dire l'escursione, contribuisce a far variare l'apporto sedimentario. I livelli marini, definiti sulla base dell'escursione media, sono influenzati dal clima (radiazioni e temperature) e dalla geodinamica (movimentazione tettonica e alterazioni del campo magnetico), oltre che da fattori idrodinamici.

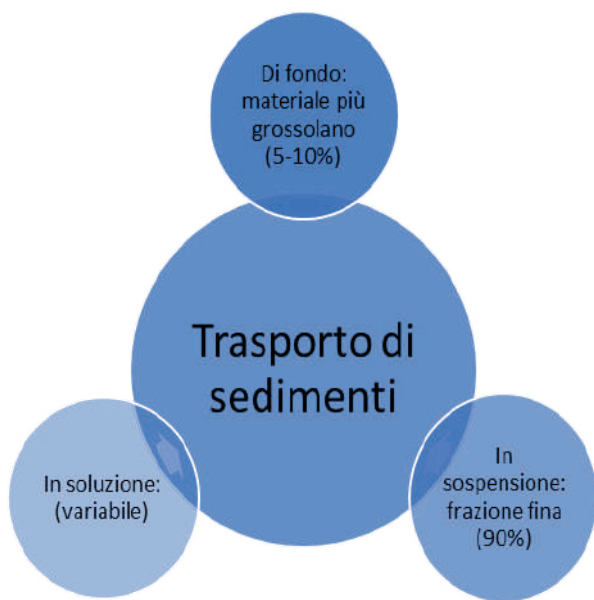


Fig. 1.4. Schematizzazione del trasporto dei sedimenti
Fonte: elaborazione propria

Per contrastare l'erosione costiera e l'arretramento della spiaggia, la strategia di gran lunga prevalente è l'utilizzo di opere di protezione e difese costiere (barriere parallele; rivestimenti, muri, argini, pennelli trasversali), che però può acuire l'erosione sul medio-lungo periodo, soprattutto quando, piuttosto frequentemente, tali difese non sono correttamente progettate (si veda il capitolo 5). Gli interventi di difesa costiera, difatti, possono ostacolare la libera propagazione del moto ondoso e causare alterazioni nelle aree limitrofe, provocando modifiche del trasporto litoraneo. Occorre, dunque, pianificare gli interventi di difesa non come opere singole, ma come componenti organiche alla scala dell'unità fisiografica.

Infine, tra le configurazioni litoranee più particolari troviamo sicuramente i delta (i tratti di terra bassa che coincidono con le foci fluviali), *barrier island*, *spit* e tomboli (corpi sabbiosi paralleli o obliqui alla costa), e quelle che sono definite «coste di sommersione»: gli estuari

(corpo costiero semichiuso in cui l'acqua marina si unisce con l'acqua dolce proveniente dal reticolo idrografico superficiale), le *rias* (la sommersione delle valli fluviali formate quando il livello del mare era più basso), i fiordi e i *drumlin* (una risalita del fondale o delle morene glaciali del sottosuolo), le piane tidali (lagune correate o meno da un fitto sistema di pozze e canali) che si sviluppano alle spalle del cordone litorale che le delimita rispetto al mare aperto (Pranzini, 2004).

Le aree costiere italiane, sulla terraferma e sulle isole, secondo i dati dell'ISPRA (Barbano, 2021) contano circa 8.179 km lineari e sono caratterizzate al 57% da costa bassa e al 33% da tratti rocciosi. È la Sicilia a detenere il primato per la maggiore percentuale di spiagge, rappresentando circa il 19% di quelle nazionali, mentre i tratti rocciosi sono prevalentemente nelle isole maggiori e in Liguria, Toscana e Campania. Ripide spiagge di ghiaia sono invece tipiche di Liguria, Calabria, Sicilia e Sardegna, dove sono anche frequenti le piccole spiagge in insenature o baie confinate tra vicini promontori rocciosi – le cosiddette *pocket beach*. Circa l'8% della linea di costa, invece, appare modificato da manufatti e definito come «costa fittizia», la quale indica tutte le strutture introdotte nelle aree delle foci dei fiumi nonché le strutture portuali e marittime.

1.3. Pressioni e vulnerabilità

Facendo riferimento alla schematica descrizione dell'articolato territorio costiero italiano riportata nel paragrafo precedente, bisogna anche considerare che, come già accennato, questo è tra quelli maggiormente interessati da insediamenti e attività economiche. L'intensa urbanizzazione delle coste italiane (si veda il capitolo 4) ha alterato irrimediabilmente le caratteristiche dei litorali. Tale *boom*,

associato come detto alla costruzione di numerose strutture e infrastrutture, unitamente all'estensione delle difese costiere, ha modificato in maniera irreversibile le condizioni idrodinamiche lungo il litorale impedendo il trasporto di sedimenti. Tutto ciò rende i litorali ormai vulnerabili anche a piccoli cambiamenti degli equilibri naturali.

Le complesse caratteristiche geologiche della penisola italiana inducono inoltre peculiarità specifiche ai diversi tratti costieri. Se, da una parte, le coste alte presentano intrinseci problemi evolutivi, dovuti alla naturale instabilità delle falesie, quelle basse sono anch'esse estremamente sensibili e caratterizzate da complessi equilibri, anche su base stagionale, tra differenti componenti che producono fenomeni di erosione e deposito, quali moto ondoso, correnti ai bassi fondali,

mareggiate, venti, subsidenza del suolo, apporto dei fiumi. L'irrigidimento del limite interno delle spiagge che è conseguito alla realizzazione di strutture artificiali permanenti, ne condiziona le caratteristiche ambientali ed ecosistemiche e, oltre alla costante erosione, può contribuire ad aumentare il rischio di inondazione degli entroterra proprio a causa della perdita dei sistemi naturali di protezione. Quest'ultimo fenomeno viene ulteriormente esacerbato dalle attività economiche costiere, non soltanto marittime, che coinvolgono agricoltura, industria – si pensi agli impianti siderurgici, alle raffinerie, all'estrazione del sale e alla lavorazione del pesce – e turismo. La vulnerabilità può incrementarsi notevolmente se intervengono alcuni fattori che hanno la capacità di modificare il bilancio sedimentario (figura 1.5).

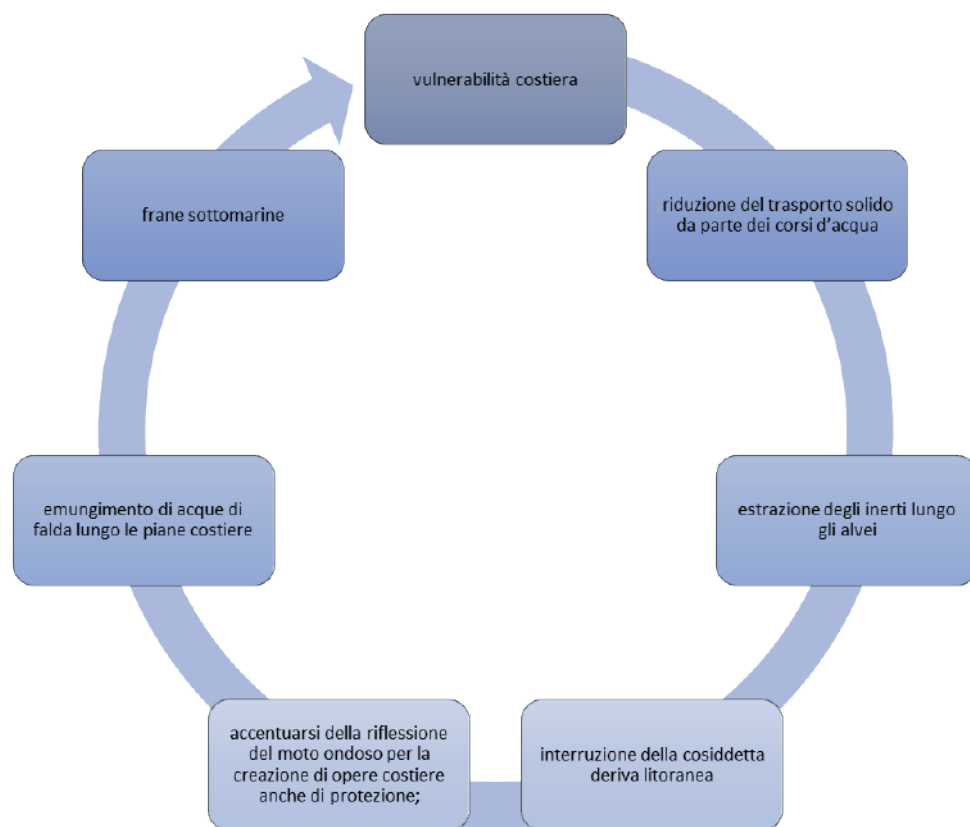


Fig. 1.5. Elementi della vulnerabilità costiera

L'arretramento delle coste è un fenomeno in forte aggravamento, soprattutto nelle regioni meridionali – secondo quanto indicato dai dati forniti dal Tavolo nazionale erosione costiera dell'ISPRA. Tale fenomeno ha peraltro implicazioni molto significative non solo ambientali ma economiche e insediative.

Pur non essendo un tema pienamente riconosciuto a livello istituzionale, né dal governo centrale né dagli enti intermedi, come si discuterà nel capitolo 8, le coste si affermano quindi come dei territori strategici dal punto di vista economico, pianificatorio, urbanistico, portuale, turistico, estrattivo, petrolchimico e per la presenza di infrastrutture di pesca e di saline, oltre che un avamposto della tutela ambientale (Vallega, 1993a, 2001).

I fattori d'influenza naturali e i fattori antropici si interconnettono in complesse interazioni, alle quali si cerca spesso di rispondere in modo emergenziale e superficiale: le opere di difesa, spesso inidonee e che aumentano di conseguenza i danni connessi, sono un esempio evidente, ma non l'unico.

A queste cause storiche e alle pressioni antropiche crescenti sono da aggiungersi le alterazioni meteo-climatiche che provocano *oversupply* e *undersupply* idrici, con fenomeni temporaleschi e alluvionali più estremi alternati a periodi siccitosi, e l'innalzamento del livello del mare. Tutto questo genera come detto fissità e rigidità, per via dell'urbanizzazione e della turistificazione diffusa o a causa delle opere marittime; si riduce inoltre il trasporto solido da parte dei corsi d'acqua, con le connesse modifiche nei bilanci sedimentari costieri, indotto dalla presenza di invasi artificiali, sistemazioni idraulico-forestali montane, opere per la regimazione dei corsi d'acqua,

prelevamento di inerti dai fiumi e costruzione di dighe ecc. Le opere costiere, anche con finalità di protezione, provocano inoltre l'interruzione della deriva litoranea, cioè del flusso longitudinale dei sedimenti e la riflessione del moto ondoso. L'emungimento di acque di falda delle piane costiere causa ingressione delle acque marine indotta dalla subsidenza.

Le difficoltà relative alla gestione e alla pianificazione costiera, la complessità del quadro legislativo e la sua variabilità tra le regioni, il diverso grado di applicazione – anche a livello locale – dei protocolli internazionali sulla gestione integrata delle coste rendono infine incredibilmente complessa la *governance* dei territori costieri, anche perché un'adeguata gestione costiera richiederebbe di trascendere dai confini amministrativi dei soggetti che di volta in volta se ne occupano (sulla rilevanza di questi punti si rinvia al capitolo 8). Tutto ciò crea un'importante *gap* tra le analisi scientifiche e gli attuali strumenti di *policy* che la crisi climatica non può che rendere ancora più ampio e problematico (Cantasano e altri, 2017).

Tali difficoltà discendono perfino da diverse e significative problematiche definitorie su cosa s'intenda, ad esempio, per «linea di costa» dal punto di vista giuridico. Anche i parametri che di volta in volta vengono presi in considerazione ai fini della gestione costiera fanno riferimento ad ambiti molto diversi tra loro (Soriani e Tonino, 2012). Le determinanti più significative che concorrono a definire le diverse dimensioni della gestione costiera sono d'altronde numerose (tabella 1.1) e una loro gestione integrata e coordinata di per sé estremamente complessa.

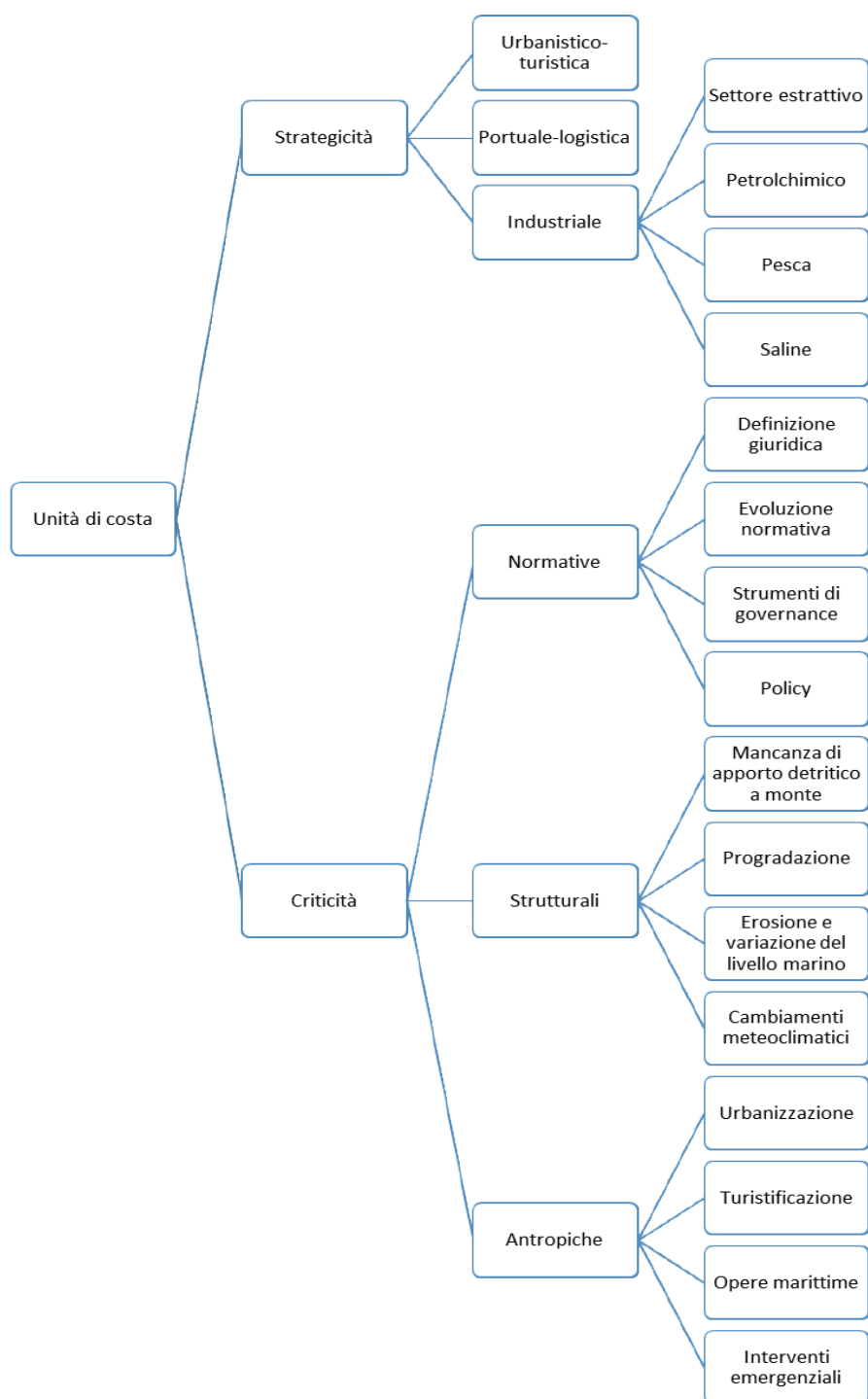


Fig. 1.6. Strategicità e criticità dei litorali

Fonte: elaborazione propria

Tab. 1.1. Determinanti del processo di gestione integrata delle coste

Governance	<i>Ruolo e coordinamento tra gli Enti</i>	- Gestione integrata della zona costiera; - Qualità delle acque costiere; - Portualità e retroportualità sostenibile; - Pesca costiera (potenzialità e conflittualità); - Turismo e sostenibilità.
	<i>Rispetto delle norme ambientali</i>	- Tutela urbanistica; - Tutela del paesaggio, difesa del suolo, vincoli idrogeologici; - Tutela aree naturali protette.
Analisi fisica	<i>Morfologica</i>	- Monitoraggio costiero; - Ricostruzione dei trend evolutivi; - Acquisizione, lettura e monitoraggio dei dati; - Rilievo topografico e satellitare; - Cartografia informatizzata.
	<i>Idrodinamica</i>	- Fattori meteo-marini (vento, pressione atmosferica, moto ondoso, correnti, maree, ecc.); - Stabilità delle opere;
Pianificazione ambientale	<i>Valutazione di casi di inquinamento</i>	- Inquinamento da idrocarburi; - Inquinamento da prodotti chimici persistenti. - Inquinamento organico di varia natura
	<i>Tutela degli habitat costieri</i>	- Struttura ed organizzazione delle comunità e processi eco-sistemici; - Ruolo del particolato nei flussi costieri; - Smaltimento del carico organico.

Fonte: elaborazione propria

1.4. La crisi climatica come moltiplicatore di stress

La crisi climatica sta rendendo e renderà ancora più acuta la crisi che caratterizza già oggi le coste italiane. La crisi agirà infatti come «*stress multiplier*», o moltiplicatore di *stress*, ambientale e territoriale (Singer, 2019), amplificando i problemi già presenti e rendendoli ancora più gravi.

L'innalzamento del livello del mare e la maggiore intensità di eventi estremi legati al processo di tropicalizzazione, avranno effetti importanti sugli insediamenti e sulle infrastrutture costiere, in particolare nelle zone più urbanizzate e lungo i litorali di costa bassa, aggravando il già critico quadro dell'erosione costiera, come nei prossimi capitoli

cercheremo di stimare e approfondire. Gli eventi estremi si concentrano peraltro in particolare sulla costa, come si può desumere dalla banca dati ISPRA relativamente agli eventi estremi nel periodo 2020-2023 (si veda anche la Mappa del rischio climatico nelle città italiane dell'Osservatorio Città Clima di Legambiente).

Oltre agli effetti sulle economie locali, in particolare quelle turistiche, l'innalzamento del livello del mare potrà impattare ad esempio sulla dividende demaniale, con effetti sui valori immobiliari e sul quadro di regolazione giuridica degli usi. La crisi climatica, inoltre, peggiorerà come detto i problemi legati all'intrusione del cuneo salino, già oggi fattore critico in diverse aree del Paese, in parti-

colare nel Delta del Po (si veda il capitolo 3). Ciò richiederà nuovi investimenti e nuovi approcci alla pianificazione, in particolare delle attività agricole. Più in generale, la gestione dell'acqua, anche per la vetustà delle infrastrutture idriche in gran parte del Paese (Istat, 2022), soprattutto nelle zone costiere di bassa pianura caratterizzate da intensa urbanizzazione, agricoltura e turismo, dovrà confrontarsi con il rischio di nuovi conflitti per il suo uso tra diverse aree e diversi settori. Il riscaldamento delle acque costiere e il previsto processo di acidificazione inciderà sulla biodiversità e sui servizi ecosistemici, con conseguenze negative sul settore della pesca, già oggi in crisi. Tali dinamiche potranno produrre effetti importanti anche sulle aree portuali e industriali, incidendo sulla sicurezza delle operazioni, sulla competitività dei porti e dei sistemi logistici. Impatti sulla qualità dell'ambiente costiero potranno prodursi anche per effetto del dilavamento di sostanze inquinanti, favorito dagli eventi estremi.

Va poi ricordato come importanti problemi di gestione del territorio (e delle emergenze civili) potranno prodursi nelle zone costiere, in particolare alle foci dei fiumi, per effetto degli eventi estremi che coinvolgeranno a monte i bacini idrografici, a causa dell'aumento improvviso delle portate dei fiumi, quasi sempre difficilmente gestibili data la rigidità/cementificazione del territorio e l'incuria nella sua gestione, oltre al maggior trasporto di inquinanti e sedimenti (e rifiuti) verso la costa. Si pensi, per esempio, alla potenza dei fenomeni alluvionali che hanno colpito l'Emilia-Romagna nel maggio del 2023, con piogge *record*, fiumi e corsi d'acqua esondati. In sostanza, gli effetti del cambiamento climatico sulle coste non dipenderanno solo dal livello del mare ma anche dagli effetti che questo produrrà sulle aree continentali, incidendo in particolare sulle coste basse, dove più complesse sono le interazioni terra-mare.

Se questo è il quadro di riferimento appare evidente come sia necessario adottare nuovi approcci

alla politica del territorio e, in particolare, alla gestione delle coste.

Obiettivo prioritario resta bloccare il consumo di suolo, nello specifico quando questo deriva da progetti di nuovi insediamenti residenziali o turistici (per esempio *open-air*) nelle residue aree libere e non soggette a regimi particolari di protezione, anche se vengono promossi come «sostenibili». Il quadro più sopra descritto deve infatti indurre a dubitare di qualsiasi progetto o intervento che consumi suolo costiero, seppur ammantandosi di una sempre più diffusa retorica *green* che ne enfatizza la qualità in termini di permeabilizzazione del suolo, garantito dal ricorso a materiali naturali e da particolari tecniche costruttive, nuove piantumazioni, completo ricorso alle rinnovabili, organizzazione di sistemi domotici per l'efficientamento, aderenza a norme urbanistiche e tecniche di invarianza idraulica. Nelle aree di transizione ancora libere, fondamentali per i servizi ecosistemici e per l'adattamento al cambiamento climatico, non è superfluo sottolineare come l'unica politica davvero *green* sia non costruire (Soriani e Calzavara, 2015).

La gestione dei bacini idrografici e delle acque meteoriche diventerà sempre più critica, a causa dell'estremizzazione dei fenomeni, rendendo necessari sia nuovi interventi di sistemazione idraulica, che potrebbero a loro volta produrre effetti indesiderati sugli ecosistemi (si pensi, al riguardo, al controverso tema delle vasche di laminazione dei «piani invasivi» nelle coste basse), sia la realizzazione di *infrastrutture verdi* soprattutto nelle grandi aree urbane costiere (Axelsson e altri, 2021). In sostanza, la crisi climatica renderà ancora più evidente il ruolo del territorio costiero come «cartina di tornasole» della qualità delle politiche territoriali nelle aree continentali (Soriani, 2003, p. 24).

Più in generale, come più di un ventennio di riflessione scientifica sulla gestione sostenibile delle coste suggerisce, pare necessario adottare approcci e stru-

menti di governo del territorio che riconoscano la natura complessa delle coste, la quale non può essere ingabbiata in schemi rigidi, semplicistici, che spostano i problemi in altre parti del sistema costiero, o che inseguono le singole emergenze che di volta in volta si palesano. Serve cioè una visione nazionale condivisa che sappia orientare, in una prospettiva transcalare, la *governance* costiera, restituendo complessità e flessibilità ad un territorio che il cambiamento climatico renderà ancora più fragile e vulnerabile, dal punto di vista ambientale, territoriale e socio-economico, tralasciando qui qualsiasi considerazione sulle strutture organizzative che tale visione dovrebbe favorire. Valutazioni cruciali, anche per le loro implicazioni economiche, redistributive e politiche, saranno necessarie per decidere se, dove e come promuovere l'arretramento del costruito e favorire strategie di rilocalizzazione delle attività che non dipendono necessariamente dalla prossimità all'acqua (si vedano i capitoli 3 e 4). Importante sarà anche la capacità di pianificare, dove tecnicamente ed economicamente possibile, l'arretramento delle linee di difesa, combinato a una sostanziale *rinaturalizzazione* delle aree a mare, a fronte di scenari di rischio di particolare rilevanza. Al tempo stesso, soprattutto nelle coste basse (in particolare in quelle nelle quali le bonifiche sono state il motore fondamentale della trasformazione del territorio) si renderà necessario interrogarsi se e dove «lasciar inondare», in modo pianificato e controllato, laddove minori sono le poste socio-economiche in gioco.

Si tratta di prospettive e azioni che saranno più ampiamente discusse nei capitoli che seguono – vale a dire, le politiche di arretramento gestito (*managed retreat*), il riallineamento (*managed realignment*) o la realizzazione di aree *buffer* per impedire o fortemente limitare le costruzioni (*set back*) (French, 1997). Ciò che preme qui sottolineare è la filosofia di fondo sottostante a tali visioni, legata alla necessità di «rinaturalizzare», ridare complessità e flessibilità al sistema, «lavorare

con la natura», come è ormai suggerito da qualsiasi ricerca, documento programmatico o protocollo sulla gestione integrata delle coste e sull'adattamento alla crisi climatica. Tuttavia, si tratta, per molti versi, dell'esatto contrario di quanto fatto fin qui.

Rispetto a questi orientamenti, fondamentali per ispirare e guidare una gestione costiera che abbia una qualche possibilità di rispondere efficacemente alla crisi climatica, la situazione italiana sembra trovarsi in un circolo vizioso. Da un lato, infatti, restituire flessibilità al territorio costiero costituisce il passaggio necessario per affrontare il cambiamento climatico, depotenziandone il ruolo come «*stress multiplier*». Dall'altro lato, è proprio l'attuale configurazione di ampi tratti delle nostre coste a rappresentare un grave ostacolo alla capacità di promuovere e sostenere una simile evoluzione. Queste aree sono infatti segnate dall'occupazione del litorale, da rendite socio-economiche ormai cristallizzate e da una «politica dell'illegalità» particolarmente pervasiva, che non mostra segni di arretramento. Le possibili implicazioni sono enormi: sociali (conflitti tra usi, accettabilità e legittimazione, gestione politica degli effetti redistributivi), politiche (rapporto tra cicli elettorali e capacità di condividere e perseguire obiettivi di lungo periodo) e gestionali (frammentazione amministrativa, assenza di coordinamento, ecc.).

I rischi connessi alla crisi climatica sono d'altronde noti, al netto dell'incertezza che caratterizza i diversi scenari e la gravità dei possibili impatti. La resilienza degli ambienti naturali e antropici è d'altro lato straordinaria, come si è accennato nell'introduzione. Di fronte alle sfide della crisi climatica tale resilienza sarà tuttavia insufficiente se non adeguatamente sostenuta da politiche pubbliche mirate e integrate. L'unica alternativa, come si vedrà nei prossimi capitoli, è un percorso trasformativo denso di difficoltà e di implicazioni politiche e socio-economiche.

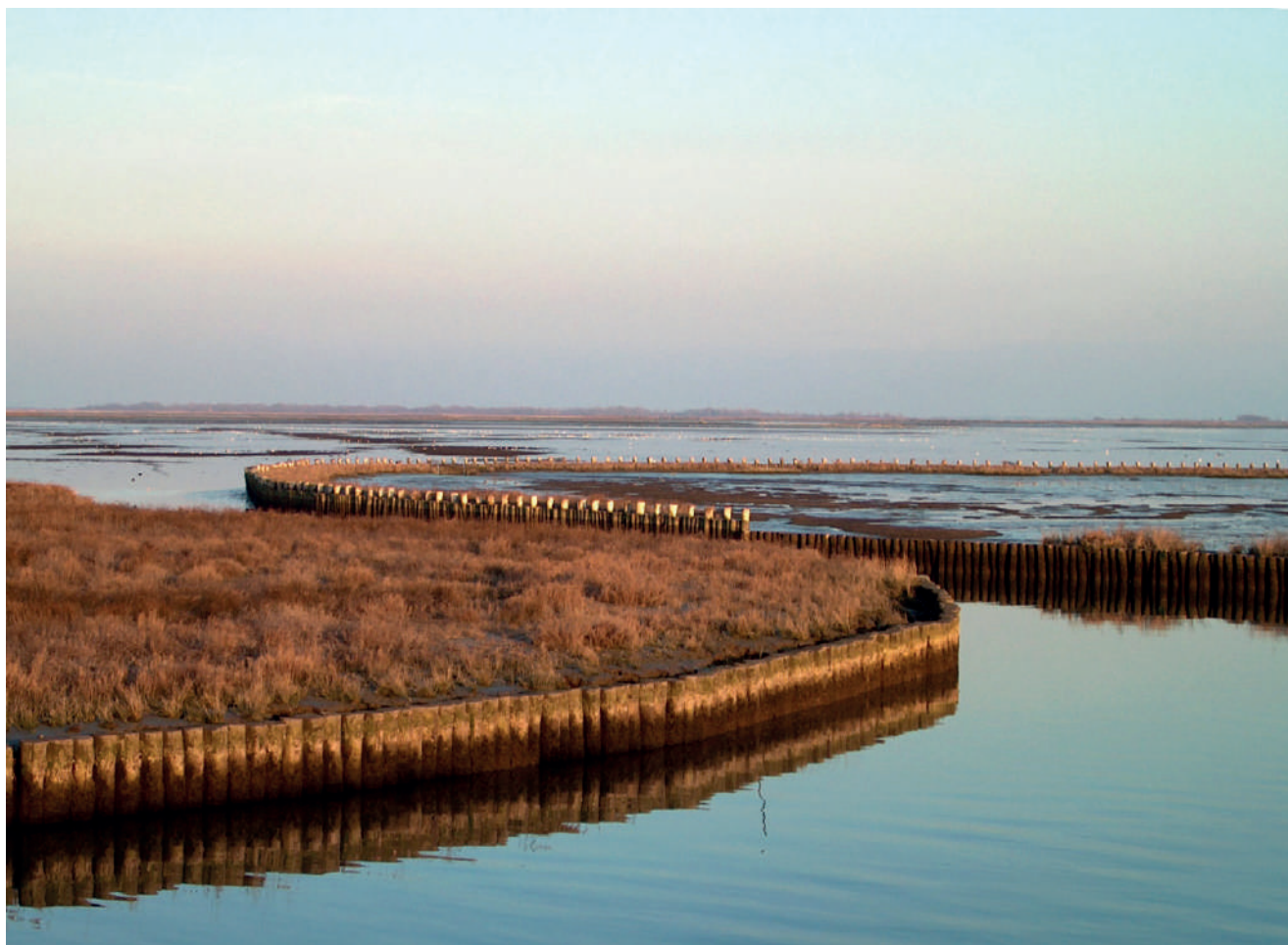


Fig. 1.8. Ricostruzione morfologica in Laguna di Venezia

Fonte: fotografia di S. Soriani, gennaio 2002

1.a. Gestione e difesa della Laguna di Venezia. Un difficile equilibrio tra terra e mare

Da secoli Venezia è oggetto di grandi interventi di gestione e difesa ambientale, mirati alla protezione della città, del suo porto e dell'ecologia lagunare. Si tratta di un ecosistema complesso e mutevole, sottoposto a diverse pressioni idrogeologiche, da parte dei fiumi, dei corsi sotterranei e del mare: un ecosistema definibile a tutti gli effetti un «artefatto», nel suo duplice significato di ecosistema artificiale e di «fatto ad arte», per lo meno fino alla

modernizzazione Novecentesca della laguna e del sistema urbano.

La sua evoluzione morfologica è dovuta all'interazione di queste pressioni e degli interventi antropici, di cui si hanno testimonianze già dal 1200. I primi interventi erano soprattutto diretti alla difesa dall'interrimento, dovuto all'apporto dei sedimenti fluviali. Vi furono quindi diverse deviazioni dei fiumi di gronda al di fuori del bacino lagunare, ai fini di salvaguardare il porto, importantissimo per la Serenissima, il cui dominio nel Mediterraneo Orientale si basava sulla potenza marittima.

Tali interventi sono alla base del successivo processo di marittimizzazione (o, per rendere ancora più evidente la dimensione fisica e materiale della questione: «mareizzazione»), cioè della sempre maggiore dominanza delle dinamiche marine nell'evoluzione della laguna, causa di erosione delle tipiche morfologie anfibie e delle stesse isole che costituiscono la struttura urbana di Venezia. Moltissime sono infatti le isole scomparse, soprattutto in Laguna Nord, che era la più popolosa; e con esse, numerose strutture architettoniche e manufatti di elevato valore storico e culturale, di cui rimangono oggi solo alcuni resti.

Agli inizi del 1500 il governo della Repubblica di Venezia istituì il Magistrato alle Acque, con il mandato di gestire le idrodinamiche lagunari e con autorità su opere di bonifica, scavi, manutenzione e controllo dei fiumi sfocianti in laguna. Con la caduta della Serenissima, la competenza passò ad altre istituzioni esterne, con sede prima a Milano, sotto il regime Napoleonico e poi a Vienna, sotto il dominio Asburgico. Subito dopo l'ingresso nel Regno d'Italia (1866), vennero istituite commissioni afferenti al Ministero dei lavori pubblici, che progettaron e realizzarono vari interventi, volti, ad esempio, a contrastare l'insabbiamento alle bocche di porto. Nel 1907 venne istituito nuovamente il Magistrato alle Acque, un'autorità dello Stato che per almeno mezzo secolo si occupò della «salvaguardia del carattere lagunare e monumentale della città» mediante escavo dei rii, gestione di scarichi, ponti e fondazioni. Dagli anni '60 la competenza del Magistrato si è ristretta alla sola area di conterminazione lagunare, tralasciando quindi i fiumi; mentre il governo su lidi, porti e opere marittime passò al Ministero delle opere pubbliche.

Una fase di grande cambiamento si aprì con l'alluvione del 4 novembre 1966: l'*aqua granda*, che raggiunse 194 cm di altezza sul medio mare, causò danni enormi al sistema di difesa costiera e al pa-

trimonio artistico, produttivo e residenziale della città. Già prima i Veneziani soffrivano una grande emergenza abitativa e avevano iniziato a lasciare le proprie residenze malsane (soprattutto se al piano terra) per trasferirsi verso Mestre e Marghera, che offrivano appartamenti in nuovi complessi di edilizia popolare.

La condizione attuale della laguna rimane a rischio a causa dei fenomeni di subsidenza ed eustatismo, anch'essi legati all'azione antropica non solo in laguna ma su scala più ampia. L'area di gronda pone la laguna di Venezia in balia degli interventi nell'entroterra. Nonostante i pompaggi d'acqua da parte del polo industriale di Porto Marghera siano calati drasticamente negli anni Settanta, resta il prelievo di acque dal sottosuolo per le produzioni agricole, intensive lungo il Sile e il Dese, che provoca subsidenza e quindi maggiore esposizione alle maree. L'esposizione ai cambiamenti climatici, soprattutto al riscaldamento globale, aumenta a sua volta il livello del mare e la forza delle correnti. Anche il movimento determinato dall'intensificazione e accelerazione dei trasporti all'interno della laguna e lungo i canali principali aumenta la forza erosiva delle onde sulle rive. D'altro canto, aree di laguna e barena nella zona di Nord Est sono state nel corso di vari decenni chiuse e trasformate in valli da pesca, con acqua di bassa salinità rispetto al resto della laguna, e privatizzate, escludendole quindi dall'ambito della laguna intesa come oggetto di pianificazione pubblica.

In una città come Venezia è quanto mai evidente quanto i problemi ambientali si connettono a quelli sociali ed economici per i residenti. La «mareizzazione» della laguna ha mutato la qualità ambientale di acque, fondali e terre. La perdita di sedimenti (stimata, a seconda degli anni, tra 500.000 e 700.000 metri cubi) ha aumentato la vulnerabilità alle mutazioni di marea e al moto ondoso. Inoltre, ha smosso contaminanti dalle aree inquinate di Porto Marghera verso zone di pesca, margina-

lizzando gravemente quella artigianale, tanto da determinarne la quasi totale scomparsa. Anche la mitilicoltura è in abbandono, da quando negli anni Ottanta è stata introdotta la coltura delle vongole filippine, una tipologia più produttiva ma che ha causato la perdita di quelle locali.

Evento cardine della complessa crisi che vive oggi la Laguna, dove fattori e dinamiche socio-ambientali sono strettamente integrati, è stato lo sviluppo di Porto Marghera. La realizzazione della prima zona industriale, inaugurata nel 1917, ha aperto una fase di evoluzione del sistema socio-ecologico lagunare di proporzioni drammatiche. La bonifica di alcune aree di barena, condizione essenziale per la realizzazione del «nuovo porto di Venezia» in «terraferma», rappresentò un fondamentale momento nel processo di continentalizzazione del margine anfibio interno e di marittimizzazione della stessa, per effetto congiunto di eustatismo, subsidenza ed erosione, anche a causa della realizzazione di canali portuali sempre più profondi per accogliere navi sempre più grandi. Si è trattato di un processo che ha profondamente degradato l'ecosistema, rompendo per sempre quel delicato e fragile equilibrio tra economia e gestione dell'ambiente che ha accompagnato, fino ai primi anni del Novecento, lo sviluppo della città lagunare.

La crescita poderosa di Porto Marghera registrata negli anni Cinquanta e Sessanta del secolo scorso ha contribuito all'organizzazione di un sistema urbano sempre più complesso e articolato, per effetto della crescita demografica e del travaso di attività industriali, artigianali e di servizio verso la terraferma, facendone il principale polo occupazionale dell'area, fino alla crisi avviatasi tra la fine degli anni Settanta e i primi anni Ottanta. La modernizzazione portuale e industriale si può interpretare come l'esito di un complesso processo di rifunzionalizzazione politica e tecno-sociale che ha progressivamente trasformato il territorio lagunare in modo del tutto funzionale allo svilup-

po del capitalismo industriale italiano, che aveva nell'area milanese il suo fulcro fondamentale – a conferma di come la trasformazione dei territori costieri rifletta l'intersezione tra processi e strategie che si esplicano a scale, e quindi in riferimento a comunità di attori, diverse.

Gli anni Ottanta e Novanta sono stati poi testimoni della crisi del polo portuale-industriale, stretto tra il declino e la ristrutturazione delle attività industriali di base che ne avevano costituito il motore fondamentale per mezzo secolo, la contestuale crisi della portualità commerciale indotta dall'incapacità di rispondere alle sfide poste dalla riorganizzazione intermodale del ciclo di trasporto, e infine l'emergere prepotente delle istanze ambientaliste e di quelle rivolte alla salvaguardia della città.

La crisi socio-economica del territorio veneziano indotta dal declino di Porto Marghera fu superata negli anni Novanta grazie, da un lato, al poderoso sviluppo delle attività turistiche, a sua volta motore del generale impoverimento funzionale della città, del suo declino demografico e della semplificazione della sua struttura sociale, dall'altro, dall'omologazione della terraferma veneziana al tipico modello socio-economico del Veneto centrale.

Oggi Porto Marghera vive ancora una fase di transizione post-industriale, con il crescente peso delle attività commerciali, distributive e logistiche. Resta tuttavia la grande difficoltà di attrarre nuovi investimenti nell'area, anche per la difficile gestione dei siti contaminati (Costa, 2019; Soriani, 1996; Soriani e Calzavara, 2016).

Il dibattito sull'acqua alta e sul tema dell'adattamento al cambiamento climatico chiama inoltre in causa inevitabilmente la *querelle* sul MoSE, il Modulo Sperimentale Elettromeccanico composto da 78 paratie mobili tra loro indipendenti, fissate ai fondali nelle tre bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia. La loro caratteristica fonda-

mentale è quella di azionarsi all'occorrenza – sulla base del progetto originario per maree superiori a 110 cm sul medio mare – consentendo, in condizioni normali di marea, il ricambio delle acque e il transito delle navi. Una conca di navigazione è stata realizzata nella bocca di Malamocco, considerata però dal mondo portuale non adatta ad assicurare la normale operatività del porto, in particolare per le navi più grandi e in condizioni meteomarine avverse (Merlo, 2023).

Già durante gli anni '80 del secolo scorso si possono rintracciare le prime ipotesi ingegneristiche per la difesa della città dalle acque alte. Nel 1989 il Consorzio Venezia Nuova, concessionario unico delle opere, redasse un progetto di massima, approvato nei primi anni Novanta. Nel 1998 vi fu un parere di compatibilità ambientale negativo da parte del Ministero dell'Ambiente, a cui seguì però un parere positivo da parte di un collegio di esperti nominati dal Presidente del Consiglio (Bourdeau e altri, 1998). Nel 2001 prese avvio la progettazione esecutiva e nel 2002 fu approvato il progetto definitivo. In più riprese il Comune espresse parere negativo sull'opera, sottolineando l'assenza di sforzi altrettanto importanti nella ricerca di soluzioni alternative, meno costose e più orientate ai principi che avevano ispirato la Legge Speciale del 1973. Nel giugno del 2014 esplose la vicenda giudiziaria legata al MoSE, che si confermò in pochi anni uno dei casi di corruzione più importanti nella storia del Paese. Lo scandalo che ne seguì portò allo scioglimento del Magistrato alle Acque e al passaggio di funzioni al Ministero delle Infrastrutture. Nel 2020 è stata istituita la nuova Autorità per la Laguna di Venezia, rinominata nel 2022 Autorità per la Laguna di Venezia – Nuovo Magistrato alle Acque.

In questo contesto, un nuovo evento di acqua alta eccezionale nel novembre del 2019 contribuì a dare nuovo impulso al completamento dell'opera. Nell'estate del 2020 si sono svolti i primi test di

sollevamento e nell'autunno del 2020 il MoSE è entrato per la prima volta in funzione, pur ancora in «fase sperimentale», proteggendo la città da una ventina di maree superiori ai 110 cm. In questo modo, il MoSE ha dimostrato la sua funzionalità, spegnendo le polemiche degli anni precedenti ma lasciando del tutto aperta la discussione su alcuni elementi critici di particolare rilevanza: i ritardi dell'opera e i suoi costi; i ritardi nelle opere di riequilibrio e rinaturalizzazione della laguna; il fatto che non si preveda la sua entrata in funzione con fenomeni inferiori ai 110 cm, che restano i più frequenti (Piazza San Marco rimarrà sott'acqua per valori di marea di 80 cm sul medio mare fino a quando i previsti interventi tecnico-ingegneristici volti alla difesa dell'Insula Marciana non saranno conclusi); gli effetti ancora non del tutto valutabili sulle dinamiche ecosistemiche. Vi è poi il problema degli esorbitanti costi di manutenzione, stimabili in diverse decine di milioni di euro all'anno.

Ma la questione più importante resta la misura in cui il MoSE possa fronteggiare gli effetti della crisi climatica. Va ricordato come l'opera di difesa, entrata in funzione solo da pochi anni, sia stata ideata a cavallo tra gli anni Ottanta e Novanta, quando gli scenari di cambiamento climatico non erano così drammatici. L'infrastruttura è stata quindi pensata per entrare in funzione poche volte l'anno, solo in caso di maree eccezionali. Tuttavia, dall'inizio del suo funzionamento, il MoSE è stato chiuso molto più spesso di quanto previsto, ponendo preoccupanti questioni relativamente agli scenari futuri. Sulla base di serie storiche relative al periodo 2000-2012, si è stimata una chiusura a fine secolo delle barriere mobili per almeno 2000 ore all'anno, che si traduce in diversi mesi di chiusura delle bocche, soprattutto nei periodi autunnali e invernali (D'Alpaos, 2010 e 2019; Giupponi, 2022). Uno scenario simile limiterebbe drasticamente il necessario ricambio mare-

laguna, con inevitabili accumuli delle sostanze inquinanti provenienti dai deflussi dei fiumi che ancora sfociano in laguna e dai reflui urbani, in gran parte non collegati ad un sistema fognario. Molto problematica diventerebbe poi l'attività del porto, importante per i suoi impatti socio-economici e fondamentale leva per sottrarre la città alla dittatura della monocultura turistica (Costa, 2019; Soriani e Calzavara, 2016).

In sostanza, scenari di questo tipo renderebbero non più sufficiente il MoSE. Quest'opera sarà senz'altro utile per alcuni decenni (a seconda del ritmo dell'innalzamento del livello del mare) ma altre soluzioni dovranno essere presto immaginate. Varie ipotesi sono state proposte negli anni recenti, inclusa quella che prevede l'innalzamento della città attraverso iniezioni di acqua salata pretrattata negli strati profondi (Gambolati e Teatini, 2013). La proposta più delicata resta senza dubbio quella della «separazione» rigida della laguna dal mare: in sostanza, la crisi climatica potrebbe rendere necessaria una chiusura molto più rigida delle bocche di porto, trasformando di fatto la laguna in un lago costiero. Ciò comporterebbe una drastica semplificazione dei servizi ecosistemici e la necessità di un complesso bilanciamento tra ingegnerizzazione del territorio (sia nei confronti del mare sia nei confronti

degli apporti fluviali e della gestione della qualità delle acque, in termini di salinità e salubrità) e «soluzioni basate sulla natura» (Tantucci, 2020; Soriani, 2023). Si imporrebbe in questo modo un ripensamento completo della gestione ambientale della laguna e della stessa funzione portuale, che troverebbe crescenti difficoltà nel continuare a svolgersi nelle sue attuali forme e funzionalità.

A partire dalla legge speciale del 1973, e ancor più con quella del 1984, il tema della salvaguardia della città storica è sempre stato legato a quello della protezione e del riequilibrio ambientale e morfologico della laguna. Il MoSE stesso è stato considerato e promosso come *una* delle diverse azioni per la protezione della città – le altre essendo quelle orientate al riequilibrio morfologico della laguna, in particolare della sua natura anfibia, e alla difesa, al restauro e alla manutenzione del suo patrimonio architettonico e urbanistico. La compartimentalizzazione della laguna, o la sua completa separazione dal mare, implicherebbe spezzare definitivamente questo legame, che per secoli ha accompagnato la storia della città: significherebbe riconoscere che la protezione della città può passare solo per una radicale artificializzazione della sua laguna, fino al punto di eliminarne completamente la già precaria natura anfibia.

Riferimenti bibliografici

- AA.VV. (2006), *Lo stato dei litorali italiani. Le spiagge delle Marche*, in «Studi costieri», 10, pp. 77-82.
- Acciarri A., Bisci C., Cantalamessa G., Cappucci S., Conti M., Di Pancrazio G., Spagnoli F. e Valentini E. (2021), *Metrics for Short-term Coastal Characterization, Protection and Planning Decisions of Sentina Natural Reserve, Italy*, in «Ocean & Coastal Management», 201, 105472.
- Acciarri A., Bisci, C., Cantalamessa G. e Di Pancrazio G. (2016), *Anthropogenic Influence on Recent Evolution of Shorelines Between the Conero Mt. and the Tronto R. Mouth (Southern Marche, Central Italy)*, in «Catenas», 147, pp. 545-555.
- Acquaotta F., Faccini F., Fratianni S., Paliaga e G., Sacchini A. (2018), *Rainfall Intensity in the Genoa Metropolitan Area: Secular Variations and Consequences*, in «Weather», 73(11), pp. 356-362.
- Adger W. N., Arnell N. W. e Tompkins E. L. (2005), *Successful Adaptation to Climate Change Across Scales*, in «Global Environmental Change», 15(2), pp. 77-86.
- Adriatic LNG (2024), *Un 2023 record per Adriatic LNG: il terminale di rigassificazione sempre più strategico*, [https://www.adriaticlng.it/nps/wcm/connect/1bf8345f-6fc4-4719-8195-a66b73514b4c/Adriatic_LNG+_Dati_operativi_2023_IT.pdf].
- Aliani S. e Meloni, R. (1999), *Dispersal Strategies of Benthic Species and Water Current Variability in the Corsica Channel (Western Mediterranean)*, in «Scientia Marina», 63(2), pp. 137-145.
- Altizer S., Bartel R. e Han B. A. (2011), *Animal Migration and Infectious Disease Risk*, in «Science», 331, pp. 296-302.
- Antonoli F. M. e altri (2017), *Sea-level Rise and Potential Drowning of the Italian Coastal Plains: Flooding Risk Scenarios for 2100*, in «Quaternary Science Reviews», 158, pp. 29-43.
- Antronico L., Coscarelli R., Gariano, S. L. e Salvati, P. (2023), *Perception of Climate Change and Geo-hydrological Risk Among High-school Students: A Local-scale Study in Italy*, in «International Journal of Disaster Risk Reduction», 90, 103663.
- Apat (2007), *Atlante delle opere di sistemazione costiera*, Roma, Apat.
- Appiotti F., Krželj M., Russo A., Ferretti M., Bastianini M. e Marincioni F. (2014), *A Multidisciplinary Study on the Effects of Climate Change in the Northern Adriatic Sea and the Marche Region (Central Italy)*, in «Regional Environmental Change», 14(5), pp. 2007-2024.
- AQUATER (1982), *Studio generale per la difesa delle coste: prima fase*, S. Lorenzo in Campo (PU), Aquater.
- Armiero M. (2021), *L'era degli scarti. Cronache dal wasteocene*, Torino, Einaudi.
- Aru S., Memoli M. e Puttilli M. (2016), *Fotografando Sant'Elia. Sperimentazioni visuali della marginalità urbana*, in «Rivista Geografica Italiana», 123(3), pp. 383-400.

- Arzeni A., Bolognini T., Cortonesi A., Montresor A., Moscatelli U., Giorda M., C., Piermattei A., Romano R. e Marongiu S. (2012), *Fonte Avellana: Dall'agricoltura medioevale alla moderna multifunzionalità rurale*, in «Osservatorio Foreste INEA», 253.
- Axelsson C., Soriani S., Culligan P. e Marcotullio P. (2021), *Urban Adaptation Toward Managing Increasing Pluvial Flooding Events under Climate Change*, in «Journal of Environmental Planning and Management», 64(8), pp. 1408-1427.
- Bacchelli R. (1960), *Il mulino del Po*, Milano, Mondadori.
- Barbanente A. (2022), *Approcci e strumenti per una governance integrata e partecipativa*, in M. di Venosa e M. Manigrasso (a cura di), *Coste in movimento. Infrastrutture ambientali per la rigenerazione dei territori*, Roma, Donzelli, pp. 137-144.
- Barbano A. (2021), *Coste italiane. Nuovi dati sullo stato e sui cambiamenti geomorfologici*, Roma, Ispra [https://www.isprambiente.gov.it/files2021/eventi/statistiche/webinar_pon_governance_barbano_08_07_2021.pdf]
- Barbano A., Corsini S., Lisi I., Bruschi A., Del Gizzo M., Archina M. e Paone, M. (2008), *Caratteristiche della Costa Italiana: Le Unità Fisiografiche e le Profondità di Chiusura*, in «I Conferenza nazionale coste: prevenire, programmare, pianificare», Maratea, Autorità di Bacino della Basilicata, 15-17 maggio (Vol. 9, pp. 343-352).
- Bastiani M. (2011), *Contratti di fiume. Pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrografici*, Palermo, Dario Flaccovio Editore.
- Beck U. (2000), *La società del rischio*, Roma, Carocci.
- Becker A. (2016), *The State of Climate Adaptation for Ports and the Way Forward*, in A. K. Y. Ng, A. Becker, S. Cahoon, S. Shu-Ling, P. Earl e Z. Yang (a cura di), *Climate Change and Adaptation Planning for Ports*, Londra, Routledge, pp. 265-274.
- Benetti S. e Langemeyer J. (2021), *Ecosystem Services and Justice of Protected Areas: The Case of Circeo National Park, Italy*, in «Ecosystems and People», 17(1), pp. 411-431.
- Berger A. R. (1996), *The Geoindicator Concept and its Application: An Introduction*, in A. R. Berger e W. J. Iams (a cura di), *Geoindicators: Assessing Rapid Environmental Changes in Earth Systems*, Rotterdam, A.A. Balkema, pp. 1-14.
- Bertana A. (2019), *Relocation as an Adaptation to Sea-level Rise: Valuable Lessons from the Narikoso Village Relocation Project in Fiji*, in «Case Studies in the Environment», 3(1), pp. 1-7.
- Bertana A. (2020), *The Role of Power in Community Participation: Relocation as Climate Change Adaptation in Fiji*, in «Environment and Planning C: Politics and Space», 38(5), pp. 902-919.
- Bertocchi D., Camatti N., Giove S. e van der Borg J. (2020), *Venice and Overtourism: Simulating Sustainable Development Scenarios Through a Tourism Carrying Capacity Model*, in «Sustainability», 12(2), 512.
- Bertoncin M., Faggi P., Pase A. e Quatrada D. (2014), *Le contrat d'embouchure du delta du Pô: Un nouveau défi pour la gestion participative du territoire*, in «Développement durable et territoires», 5(3), pp. 1-16.

- Bertoncin M., Pase A., Peterle G. e Quatrada D. (2021), *Graphic Geography: Drawing Territories at the Po Delta (Italy)*, in «Cultural Geographies», 28(1), pp. 19-39.
- Bianchi C. N. e altri (2019). *Consequences of the marine climate and ecosystem shift of the 1980-90s on the Ligurian Sea biodiversity (NW Mediterranean)*, in «The European Zoological Journal», 86(1), 458-487.
- Bianchi C. N. e Morri C. (1993), *Range Extensions of Warm-water Species in the Northern Mediterranean: Evidence for Climatic Fluctuations?*, in «Porcupine Newsletter», 5, pp. 156-159.
- Bianchi C. N. e Morri C. (1994), *Southern Species in the Ligurian Sea (Northern Mediterranean): New Records and a Review*, in «Bollettino dei Musei e degli Istituti Biologici dell'Università di Genova», 58-59, pp. 181-197.
- Bianchi C. N., Caroli F., Guidetti P. e Morri C. (2018), *Seawater Warming at the Northern Reach for Southern Species: Gulf of Genoa, NW Mediterranean*, in «Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom», 98(1), pp. 1-12.
- Billé R. e Rochette J. (2015), *The Mediterranean ICZM Protocol: Paper Treaty or Wind of Change?*, in «Ocean & Coastal Management», 105, pp. 84-91.
- Bisci C. e altri (2021b), *Protezione e valorizzazione delle dune costiere residue nelle Marche*, in «Studi Costieri», 30, pp. 93-144.
- Bisci C. e Dramis F. (1991), *La geomorfologia delle Marche*, in AA.VV., *L'ambiente fisico delle Marche*, Firenze, S.EL.C.A., pp. 81-113.
- Bisci C. e Cantalamessa G., Spagnoli F. e Tramontana M. (2021a), *Evoluzione storica e attuale del litorale delle Marche*, in «Studi Costieri», 30, pp. 13-34.
- Bisci C., Cantalamessa G., Spagnoli F. e Tramontana M. (2023), *Evoluzione storica e recente delle coste della Regione Marche*, in F. Stragapede (a cura di), *Le coste: caratteristiche, tendenze evolutive, erosione e interventi di difesa*. Ed. SIGEA, pp. 48-55.
- Bisci C., Dramis F. e Gentili B. (1992), *Recent and Present Geomorphological Evolution of River Beds in the Southern Portion of the Marche Region (Central Italy)*, in «Geoöko Plus», 3, pp. 83-96.
- Boelens R. e altri (2023), *Riverhood: Political Ecologies of Socionature Commoning and Translocal Struggles for Water Justice*, in «The Journal of Peasant Studies», 50(3), pp. 1125-1156.
- Bonati S. (2021), *Disaster Vulnerability Knowledge Base: A Consolidated Understanding of Disaster Vulnerability in Social Media and Crowdsourcing*, Rapporto di ricerca, progetto Horizon 2020 «Links», No. 883490 [<http://links-project.eu/deliverables/>].
- Bonati S. (2022), *Contested Flood Risk Reduction: An Analysis of Environmental and Social Claims in the City of Genoa*, in «International Journal of Disaster Risk Reduction», 67, 102637.
- Bourdeau P., Martin J.-M., Mei C. C., Musu I., Vellinga P. e Beinat, E. (1998) *Report on the mobile gates project for the tidal flow regulation at the Venice lagoon inlets*. Collegio di Esperti di Livello Internazionale, Presidenza del Consiglio [<https://research.vu.nl/en/publications/report-on-the-mobile-gates-project-for-the-tidal-flow-regulation->].

- Bower E. e Weerasinghe S. (2021), *Leaving Place, Restoring Home: Enhancing the Evidence Base on Planned Relocation Cases in the Context of Hazards, Disasters, and Climate Change*, Platform on Disaster Displacement and Andrew & Renata Kaldor Centre for International Refugee Law [<https://disasterdisplacement.org/resource/leaving-place-restoring-home/>].
- Brandolini P. M. e Ramella A. (1998), *Processi erosivi e fenomeni di dissesto nei versanti “terrazzati” delle valli costiere genovesi*, in M. G. Grillotti Di Giacomo e L. Moretti (a cura di), *I valori dell'agricoltura nel tempo e nello spazio: Atti del Convegno Geografico Internazionale*, Genova, Brigati, pp. 839-854.
- Brigand L. (1991), *Les Îles en Méditerranée. Enjeux et perspectives*, Parigi, Economica.
- Buli U. (1994), *Le spiagge marchigiane*, in «Conv. Naz. Geogr., CNR», Roma, pp. 95–147.
- Buli U., Ortolani M. (1947), *Le spiagge marchigiane*, Bologna, Coop. Tipografica Azzoguidi.
- Bulkeley H. (2013), *Cities and Climate Change*, Londra, Routledge.
- Buono F., Soriani S., Camuffo M., Tonino M. e Bordin A. (2015), *The Difficult Road to Integrated Coastal Zone Management Implementation in Italy: Evidences from the Italian North Adriatic*, in «Ocean & Coastal Management», 114, pp. 21-31.
- Cantasano N., Boccalaro F. e Ietto F. (2023), *Assessing Detached Breakwaters and Beach Nourishment Environmental Impacts in Italy: A Review*, in «Environmental Monitoring and Assessment», 195: 127.
- Cantasano N., Pellicone G. e Ietto F. (2017), *Integrated Coastal Zone Management in Italy: A Gap Between Science and Policy*, in «Journal of Coastal Conservation», 21(3), pp. 317-325.
- Carella F. e altri (2019), *A Mycobacterial Disease is Associated with the Silent Mass Mortality of the Pen Shell Pinna Nobilis Along the Tyrrhenian Coastline of Italy*, in «Scientific Reports», 9(1), 2725.
- Carraro C. (a cura di) (2022), *Cambiamenti climatici, infrastrutture e mobilità*, Bologna, il Mulino.
- Casareale C., Gioia E., Colocci A., Marchetti N., Carone M. T. e Marincioni F. (2022), *Fostering Geoethics in Flood Risk Reduction: Lessons Learned from the EU Project LIFE PRIMES*, in «Geosciences», 12, 131.
- Casati R. (2022), *Oceano. Una navigazione filosofica*, Torino, Einaudi.
- Castellari S. e altri (a cura di) (2014), *Rapporto sullo stato delle conoscenze scientifiche su impatti, vulnerabilità ed adattamento ai cambiamenti climatici in Italia*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- Cavallo F. L. (2011), *Terre, acque, macchine. Geografia della bonifica italiana tra Ottocento e Novecento*, Reggio Emilia, Diabasis.
- Cavallo F. L. (2014), *Wetlandia. Tradizioni, valori, turismi nelle zone umide italiane*, Padova, Cedam.
- Cavallo F. L., Vallerani F., Visentin F. (a cura di) (2023), *Arcipelago delle maree. Esplorare gli incerti confini della Venezia anfibia*, Venezia, Cafoscarina.

- Cazzato M. e Margiotta S. (2020), *Idume e altre storie d'acqua*, Padova, Primiceri Editore.
- CBD (2004a), *Aichi Biodiversity Targets* [<https://www.cbd.int/sp/targets/>].
- CBD (2004b), *Decision Adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity at its Seventh Meeting* [<https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-07/cop-07-dec-05-en.pdf>].
- Celata F. e Gioia E. (2024), *Resist or Retreat? Beach Erosion and the Climate Crisis in Italy: Scenarios, Impacts and Challenges*, in «Applied Geography», 169, 103335.
- Celati G. (2018), *Verso la Foce*, Milano, Feltrinelli.
- Cencini C. (1995), *Degrado e conservazione lungo le coste italiane: il problema delle dune*, in P. R. Federici e M. Zunica (a cura di), *Lo spazio costiero italiano. Problemi di crescita e sensibilità ambientale*, Firenze, Società di Studi Geografici, Memorie Geografiche, N.S. Vol. 1, pp. 63-96.
- Cerrano C. e altri (2002), *A Catastrophic Mass-mortality Episode of Gorgonians and Other Organisms in the Ligurian Sea (North-Western Mediterranean), Summer 1999*, in «Ecology Letters», 3(4), pp. 284-293.
- Cerrano C. e Bavestrello G. (2009), *Mass Mortalities and Extinctions*, in M. Wahl (a cura di), *Marine Hard Bottom Communities. Ecological Studies*, Berlin, Heidelberg, Springer, pp. 295-307.
- Charef M. e Dorai K. (2016), *Human Migration and Climate Change in the Mediterranean Region*, in J. P. Moatti e S. Thiebault (a cura di), *The Mediterranean Region under Climate Change*, Parigi, IRD Editions.
- Cherubini C., Cotecchia V. e Pagliarulo R. (1994), *Geological and Geotechnical Problems Connected with the Disappearance of the Ancient City of Sybaris*, in «Science and Technology for Cultural Heritage», 3, pp. 95-112.
- Chiodelli F. (2023), *Cemento armato: la politica dell'illegalità nelle città italiane*, Torino, Bollati Boringhieri.
- Christodoulou A. e Demirel H. (2018), *Impacts of Climate Change on Transport: A Focus on Airports, Seaports, and Inland Waterways*, Lussemburgo, Publications Office of the European Union.
- Chua C., Danyluk M., Cowen D. e Khalili L. (2018), *Introduction: Turbulent Circulation. Building a Critical Engagement with Logistics*, in «Environment and Planning D: Society and Space», 35(4), pp. 617-629.
- Cicin-Sain B. e Knecht R. (1998), *Integrated Coastal and Ocean Management: Concepts and Practices*, Washington, Island Press.
- CISSIDS (Commissione interministeriale per lo studio della sistemazione idraulica e della difesa del suolo) (1970), *Atti della Commissione*, Vol. I, Roma.
- Clayton K. e O'Riordan T. (1995), *Coastal Processes and Management*, in T. O'Riordan (a cura di), *Environmental Science for Environmental Management*, pp. 151-164, Longman, Harlow.
- CoastNet (2003), *Partnership Approaches to ICZM: A Vision and Action Plan*, Londra, CoastNet.

- Cocco E., De Magistris M. A. e De Pippo T. (1978), *Studi sull'arretramento della costa lucana ionica*, in «Memorie della Società Geologica Italiana», Vol. 19.
- Codato D., Pappalardo S. E., Facchinelli F., Murmis M. R., Larrea C. e De Marchi M. (2023), *Where to Leave Fossil Fuels Underground? A Multi-criteria Analysis to Identify Unburnable Carbon Areas in the Ecuadorian Amazon Region*, in «Environmental Research Letters», 18(1), 014009.
- Cognetti P. (1995), *L'Offshore e il suo impatto sulle coste italiane*, in P. R. Federici e M. Zunica (a cura di), *Lo spazio costiero italiano: problemi di crescita e sensibilità ambientale*, Firenze, Società di Studi Geografici, pp. 271-282.
- Colombo P. e Tosini L. (2009), *60 anni di bonifica nel delta del Po*, Consorzio di Bonifica Delta Po Adige.
- Coltorti M. (1997), *Human Impact in the Holocene Fluvial and Coastal Evolution of the Marche Region, Central Italy*, in «Catenas», 30, pp. 311-335.
- Confindustria (2022), *Progetto Mare: La competitività dell'economia del mare in una prospettiva di sviluppo del paese e di autonomia strategica europea* (a cura di G. Mele) [https://confindustria.it/wcm/connect/14b64e35-c0d-4c21-acd8-8c40cdf9f2c6/Rapporto_Progetto+Mare_Confindustria.pdf].
- Consiglio Nazionale delle Ricerche - MURST (1997), *Atlante delle spiagge italiane: dinamismo, tendenza evolutiva, opere umane*, Firenze, S.EL.C.A.
- Consiglio Nazionale delle Ricerche (1986), *L'umanizzazione del mare: riflessioni geografiche sugli spazi funzionali costieri*, Roma, CNR.
- Consult R. (2006), *Evaluation of Integrated Coastal Zone Management in Europe: Final Report*, Colonia, International Ocean Institute.
- Conte D. e Lionello P. (2013), *Characteristics of Large Positive and Negative Surges in the Mediterranean Sea and their Attenuation in Future Climate Scenarios*, in «Global and Planetary Change», 111, pp. 159-173.
- Corbau C., Zambello E., Rodella I., Utizi K., Nardin W. e Simeoni U. (2019b), *Quantifying the Impacts of Human Activities on the Evolution of the Po Delta Territory During the Last 120 Years*, in «Journal of Environmental Management», 232, pp. 702-712.
- Corsale A., Perelli C. e Sistu G. (2020), *Large Island, Big Issues. Vulnerability and Resilience in Sardinia*, in M. G. Gelabert, A. Micallef e J. R. Geli (a cura di), *The Anthropocene and Islands: Vulnerability, Adaptation and Resilience to Natural Hazards and Climate Change*, Lago, Il Sileno, pp. 59-77.
- Costa P. (a cura di) (2019), *Quattro Venezia per un Nordest: rapporto su Venezia Civitas Metropolitana*, Venezia, Marsilio.
- Costa P. e Maresca M. (2013), *Il Futuro europeo della portualità italiana*, Venezia, Marsilio.
- Cotecchia V., Cherubini C. e Pagliarulo R. (1994), *Geotechnical Characteristics of Outcropping Deposits in the Sibari Plain*, in «Proceedings XIII International Conference of Soil Mechanics and Foundation Engineering», New Delhi, pp. 245-250.

- Curci F., Formato E. e Zanfi F. (a cura di) (2017), *Territori dell'abusivismo: un progetto per uscire dall'Italia dei condoni*, Roma, Donzelli.
- Curci F., Kercuku A., Zanfi F. e Novak C. (2022), *Permanent and Seasonal Human Presence in Lecce's Coastal Settlements: An Analysis Through the Use of Mobile Phone Tracking Data*, in «TeMA», 2, pp. 57-71.
- Curci F., Novak C., Agresta M. e Simoni D. (2020), *Temi per il progetto urbanistico nei territori dell'abusivismo (II)*, in «Atti della XXII Conferenza Annuale della Società Italiana degli Urbanisti», pp. 5-7, Roma, Planum Publisher.
- Curzi P. V. e Tonnarelli D. (1991), *I litorali marchigiani*, in «L'ambiente fisico delle Marche», pp. 213-226, SELCA.
- Cusano M. I., Ferrari C. e Tei A. (2016), *Port Planning and Climate Change: Evidence from Italy*, in A. K. Y. Ng, A. Becker, S. Cahoon, S. L. Chen, P. Earl e Z. Young (a cura di), *Climate Change and Adaptation Planning for Ports*, Londra, Routledge, pp. 103-116.
- D'Alpaos L. (2010), *Fatti e misfatti di idraulica lagunare: la laguna di Venezia dalla diversione dei fiumi alle nuove opere alle bocche di porto*, Venezia, Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti.
- D'Alpaos L. (2019), *SOS Laguna: salviamo Venezia e la sua laguna dai predatori ingordi e dai tecnici e politici senza anima*, Venezia, Mare di Carta.
- De Marchi M. e Diantini A. (2021), *Oltre il Petroleumscape: costruire i paesaggi della transizione dai combustibili fossili*, in B. Castiglioni, M. Puttilli e M. Tanca (a cura di), *Oltre la convenzione: pensare, studiare, costruire il paesaggio vent'anni dopo*, Firenze, Società di Studi Geografici, pp. 426-429.
- De Micheli M. (1995), *L'Innocenza del Po*, in A. Campagna (a cura di), *Il Po del '900: arte, cinema, letteratura*, Bologna, Grafis, pp. 41-53.
- De Pippo T., Donadio C., Pennetta M., Petrosino C., Terlizzi F. e Valente A. (2008), *Coastal Hazard Assessment and Mapping in Northern Campania, Italy*, in «Geomorphology», 97(3-4), pp. 451-466.
- Delle Rose M., Fidelibus C. e Miglietta M. M. (2020), *Cambiamento climatico e protezione delle coste*, in «Ithaca: Viaggio nella Scienza», 15, pp. 47-56.
- Dematteis G. (2001), *Per una geografia della territorialità attiva e dei valori territoriali*, in P. Bonora (a cura di), *SLoT. Quaderno 1*, Bologna, Baskerville, pp. 11-30.
- Di Fazio S., Malaspina D. e Modica G. (2005), *La gestione territoriale dei paesaggi agrari terrazzati tra conservazione e sviluppo*, in AIIA, *L'Ingegneria agraria per lo sviluppo sostenibile dell'area mediterranea*, Catania, pp. 1-12.
- Diantini A., Codato D., Pappalardo S. e De Marchi M. (2018), *Combustibili fossili, aree protette marine e costiere e "crescita blu" in Italia: una prima analisi spaziale*, in «Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia», 163, pp. 90-101.

- Donadio C., Pennetta M. e Valente R. (2014), *Geoindicatori della morfodinamica costiera della Campania e criteri di progettazione ambientale*, in «Studi Costieri», 22, pp. 179-198.
- EEA (European Environmental Agency) (2018), *Corine Land Cover, Copernicus Land Monitoring Service*, European Environment Agency (Dataset).
- EEA (European Environmental Agency) (2020), *COPERNICUS Land Monitoring Service, 2020: EU-Hydro*, [<https://land.copernicus.eu/imagery-in-situ/eu-hydro>].
- Ehler C. e Douvere F. (2007), *Vision for a Sea Change: Report of the First International Workshop on Marine Spatial Planning*, Parigi, IOC-UNESCO.
- Ehler C. N. (2021), *Two Decades of Progress in Marine Spatial Planning*, in «Marine Policy», 104, 104134.
- Environment Agency (2023), *Marine Protected Areas*, [<https://www.eea.europa.eu/publications/marine-protected-areas/marine-protected-areas>].
- Esteves L. S. (2014), *Managed Realignment: A Viable Long-Term Coastal Management Strategy?* Milano, Springer.
- Esteves L. S. e Williams J. J. (2017), *Managed Realignment in Europe: A Synthesis of Methods, Achievements and Challenges*, in Bilkovic D. M. e altri (a cura di), *Living Shorelines: The Science and Management of Nature-Based Coastal Protection*, Londra, CRC Press – Taylor & Francis, pp. 157-180.
- European Commission/European Environmental Agency, *The European Climate Adaptation Platform – ADAPT*, [<https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/adaptation-options/retreat-from-high-risk-areas>].
- Fabbri P. (1985), *Lo spazio-spiaggia: usi ed erosioni*, in Pranzini E. (a cura di), *La gestione delle aree costiere*, Roma, Edizioni delle Autonomie, pp. 120-135.
- Faccini F., Luino F., Sacchini A., Turconi L. e De Graff J. V. (2015), *Geohydrological Hazards and Urban Development in the Mediterranean Area: An Example from Genoa (Liguria, Italy)*, in «Natural Hazards and Earth System Sciences», 15, pp. 2631-2652.
- Faggi P. e Turco A. (2001), *Conflitti ambientali: genesi, sviluppo, gestione*, Milano, Unicopli.
- Falco E. (2017), *Protection of Coastal Areas in Italy: Where Do National Landscape and Urban Planning Legislation Fail?*, in «Land Use Policy», 66, pp. 80-89.
- Federazione del Mare, Censis, Cogea, SRM (2019), *VI Rapporto sull'Economia del Mare: Cluster Marittimo in Italia, Europa e Mediterraneo*.
- Fereshtehpour M. e Karamouz M. (2018), *DEM Resolution Effects on Coastal Flood Vulnerability Assessment: Deterministic and Probabilistic Approach*, in «Water Resources Research», 54(7), pp. 4965-4982.
- Flannery W. e Ellis G. (2016), *Exploring the Winners and Losers of Marine Environmental Governance*, in «Planning Theory & Practice», 12(1), pp. 121-151.

- Flannery W., Toonen H., Jay S. e Vince J. (2020), *A Critical Turn in Marine Spatial Planning*, in «Maritime Studies», 19, pp. 223-228.
- Fordham M., Lovekamp W. E., Thomas D. S. e Phillips B. D. (2013), *Understanding Social Vulnerability*, in Thomas D. S., Phillips B. D., Lovekamp W. E. e Fothergill A. (a cura di), *Social Vulnerability to Disasters*, Boca Raton, CRC Press, pp. 1-29.
- French P. (1997), *Coastal and Estuarine Management*, Londra, Routledge.
- Frigerio I. e De Amicis M. (2016), *Mapping Social Vulnerability to Natural Hazards in Italy: A Sustainable Tool for Risk Mitigation Strategies*, in «Environmental Science & Policy», 63, pp. 187-196.
- Galassi G. e Spada G. (2014), *Sea-Level Rise in the Mediterranean Sea by 2050: Roles of Terrestrial Ice Melt, Steric Effects and Glacial Isostatic Adjustment*, in «Global and Planetary Change», 123, pp. 55-66.
- Galiè V. (2001), *Ubicazione dei porti e del navale fermano in epoca romana e alto medievale tra il Potenza e il Tronto alla luce delle carte di Farfa e del Codice 1030*, Macerata.
- Gallia A. e Malatesta S. (2022), *Le isole minori italiane nelle missioni del PNRR: una visione sul futuro*, in «Documenti Geografici», 1(1), pp. 161-174.
- Gallus Jr W. A., Parodi A. e Maugeri M. (2018), *Possible Impacts of a Changing Climate on Intense Ligurian Sea Rainfall Events*, in «International Journal of Climatology», 38, pp. e323-e329.
- Gambolati G. e Teatini P. (2013), *Venice Shall Rise Again: Engineered Uplift of Venice Through Seawater Injection*, Elsevier.
- Gangemi S., Kercuku A., Romanò P. e Zanfi F. (2020), *Il progetto nei territori dell'abusivismo (III): diradare l'edificato per riconnettere ambiti di naturalità e spazi pubblici: il caso delle 'marine' di Lecce*, in *Atti della XXII Conferenza Annuale della Società Italiana degli Urbanisti* (pp. 5-7), Matera-Bari.
- Gatti G., Bianchi C. N., Montefalcone M., Venturini S., Diviaco G. e Morri C. (2017), *Observational Information on a Temperate Reef Community Helps Understanding the Marine Climate and Ecosystem Shift of the 1980-90s*, in «Marine Pollution Bulletin», 114(1), pp. 528-538.
- Gelburd D. E. (1985), *Managing Salinity Lessons from the Past*, in «Journal of Soil and Water Conservation», 40(4), pp. 329-331.
- Gentile D., Guericchio A., Mastromattei R. e Ronconi M. L. (1994), *Un porto-isola a Metaponto Lido (Basilicata): soluzione mediata fra domanda turistica ed esigenze di salvaguardia ambientale*, in *Atti convegno internazionale "Ambiente e turismo: un equilibrio multimodale"*, Rende, Università della Calabria, pp. 452-458.
- Ghassemi F., Jakeman A. J. e Nix H. A. (1995), *Salinisation of Land and Water Resources: Human Causes, Extent, Management and Case Studies*, Wallingford, CAB International.
- Ghirri L. (2021), *Niente di antico sotto il sole: scritti e interviste*, Macerata, Quodlibet.

- Giacopetti M., Materazzi M., Pambianchi G., Aringoli D. e Farabollini P. (2015), *Geomorphological Evolution of the Middle-Lower Reach of the Tronto River (Central Italy) During the Last 200 Years: Impacts on Flood Hazard*, in «Rendiconti Online della Società Geologica Italiana», 33, pp. 48-52.
- Gioia E. e Guadagno E. (2024), *Perception of Climate Change Impacts, Urbanization, and Coastal Planning in the Gaeta Gulf (Central Tyrrhenian Sea): A Multidimensional Approach*, in «AIMS Geosciences», 10(1), pp. 80-106.
- Gioia E., Casareale C., Colocci A., Zecchini F. e Marincioni F. (2021), *Citizens' Perception of Geohazards in Veneto Region (NE Italy) in the Context of Climate Change*, in «Geosciences», 11, pp. 424.
- Giorgi F. (2006), *Climate Change Hot-Spots*, in «Geophysical Research Letters», 33(8), pp. 1-4.
- Girardi S. (2014), *Cuneo salino: fattore limitante per il delta del Po*, in «Agriregionieuropa», 10(37).
- Giupponi C. (2022), *Venezia e i cambiamenti climatici*, Milano, Rizzoli.
- Gomei M., Abdulla A., Schröder C., Yadav S., Sánchez A., Rodríguez D. e Abdul Malak D. (2019), *Towards 2020: How Mediterranean Countries Are Performing to Protect Their Sea*, [https://www.fit.amsassets.panda.org/downloads/verso_il_2020__fact_check_su_mediterraneo.pdf].
- Grandi S. e Coppi O. (2018), *Storia della cartografia mineraria italiana: dalla terra al mare*, in «Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia», 164, pp. 15-33.
- Greco G., Capello M., Cecchi G., Cutroneo L., Di Piazza S. e Zotti M. (2017), *Another Possible Risk for the Mediterranean Sea? Aspergillus Sydowii Discovered in the Port of Genoa (Ligurian Sea, Italy)*, in «Marine Pollution Bulletin», 122(1-2), pp. 470-474.
- Green C. e Penning-Rowsell E. (1999), *Inherent Conflicts at the Coast*, in «Journal of Coastal Conservation», 5, pp. 153-162.
- Grothmann T. e Patt A. (2005), *Adaptive Capacity and Human Cognition: The Process of Individual Adaptation to Climate Change*, in «Global Environmental Change», 15, pp. 199-213.
- Guadagno E. (2016), *Planned Relocation: Lessons from Italy*, in «IOM Policy Briefs», 2, pp. 7, [https://publications.iom.int/system/files/pdf/policy_brief_series_vol2_issue7.pdf].
- Guadagno E. e Grasso M. (2022), *Le coste in Italia: una questione "frastagliata"*, in «Geotema», 69, pp. 24-38.
- Guan H. e Yu Y. (2020), *Assessment of the Impacts of Climate Change on Coastal Zones and Management Strategies: A Case Study in Italy*, in «Journal of Coastal Research», 34(5), pp. 1039-1048.
- Guerricchio A. e Melidoro G. (1986), *Problematiche di geologia applicata lungo la fascia costiera ionica del Golfo di Taranto*, in *Atti Convegno "Evoluzione dei Litorali - Problematiche Relative al Golfo di Taranto. Policoro (MT)"*. ENEA.
- Guerricchio A. e Ronconi M. L. (1996), *Sorgenti e modalità di trasporto solido negli alvei delle fiumare calabresi e suo significato geologico*, in «Memorie della Società Geologica Italiana», 51, pp. 863-885.

- Guerricchio A., Melidoro G., Mastromattei M. e Ronconi M. L. (1996), *Neotettonica a “vortice”, deformazioni gravitative profonde e grandi frane nella catena nord-occidentale del Pollino (Calabria Settentrionale)*, in «Memorie della Società Geologica Italiana», 51, pp. 887-903.
- Haraway D. J. (2019), *Chthulucene. Sopravvivere su un pianeta infetto*, Roma, Nero.
- Hassani A., Azapagic A. e Shokri N. (2021), *Global Predictions of Primary Soil Salinization Under Changing Climate in the 21st Century*, in «Nature Communications», 12(1), pp. 6663.
- Healy H., Stephens J. e Malin S. (2019), *Embodied Energy Injustices: Unveiling and Politicizing the Transboundary Harms of Fossil Fuel Extractivism and Fossil Fuel Supply Chains*, in «Energy Research and Social Science», 48, pp. 219-234.
- Hein C. (2018), *Oil Spaces: The Global Petroleumscape in the Rotterdam/The Hague Area*, in «Journal of Urban History», 44, pp. 887-929.
- Hino M., Field C. B. e Mach K. J. (2017), *Managed Retreat as a Response to Natural Hazard Risk*, in «Nature Climate Change», 7(5), pp. 364-370.
- Hurlimann A., Barnett J., Fincher R., Osbaldiston N., Mortreux C. e Graham S. (2014), *Urban Planning and Sustainable Adaptation to Sea-Level Rise*, in «Landscape and Urban Planning», 126, pp. 84-93.
- Iovino G. (2018), *Trasformazioni del paesaggio costiero e aree protette in una regione del Mediterraneo*, in «Bollettino della Associazione Italiana di Cartografia», 164, pp. 83-99.
- Iovino S. (2017), *Utili strumenti per pensare l'impensabile. Le Environmental Humanities e le narrative della crisi ecologica*, in «Culture della Sostenibilità», 20(2), pp. 10-22.
- IPCC (2023), *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023*, [<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-cycle/>].
- ISPRA (2013), *Annuario dei dati ambientali, Capitolo 5: mare e ambiente costiero*, Roma, ISPRA.
- ISPRA (2021), *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*, Roma, ISPRA.
- ISPRA (2023), *Ambiente in Italia: uno sguardo d'insieme. Annuario dei dati ambientali 2022*, Roma, ISPRA.
- ISPRA (s.d.), *Atlante delle spiagge italiane* [<https://www.isprambiente.gov.it/it/servizi/stato-delle-coste/atlane-delle-coste>].
- ISPRA (s.d.), *Mappa eventi estremi in Italia* [<https://www.isprambiente.gov.it/it/news/mappa-eventi-estremi-in-italia-di-ispra>].
- ISPRA (s.d.), *Siti di Interesse Nazionale (SIN)* [<https://www.isprambiente.gov.it/it/attivita/suolo-e-territorio/siti-contaminati/siti-di-interesse-nazionale-sin>].
- ISTAT (2022), *Attività Antropiche e Salute delle Coste*, Roma, ISTAT.
- Ivushkin K., Bartholomeus H., Bregt A. K., Pulatov A., Kempen B. e De Sousa L. (2019), *Global Mapping of Soil Salinity Change*, in «Remote Sensing of Environment», 231, pp. 111260.

- Kaika M., Keil R., Mandler T. e Tzaninis Y. (a cura di) (2023), *Turning Up the Heat: Urban Political Ecology for a Climate Emergency*, Manchester, Manchester University Press.
- Kates R. W., Travis W. R. e Wilbanks T. J. (2012), *Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient*, in «Proceedings of the National Academy of Sciences», 109(19), pp. 7156-7161.
- Kemper T., Melchiorri M., Florio P. e Schiavina M. (2022), *Description of the Settlement Classification Projections 2015-2070*, Lussemburgo, Publications Office of the European Union.
- Kendra J. M. (2007), *Geography's Contribution to Emergency Management*, in D. McEntire (a cura di), *Disciplines, Disasters, and Emergency Management* (pp. 15-30), Springfield, CC Thomas Publishers.
- Kokkinos D. e Prinos P. (2019), *Comparison Analysis of Coastal Adaptation Policies Against Climate Change Effects at a National Level for Four Countries: France, Greece, Italy, and Spain*, in «Journal of Environmental Sciences and Engineering A», 8, pp. 1-15.
- Komar P. D. e Moore J. R. (2018), *Handbook of Coastal Processes and Erosion*, Boca Raton, CRC Press.
- Krieg C. P. e Minoia P. (2021), *Anthropocene Conjunctures*, in R. Toivanen e C. P. Krieg (a cura di), *Situating Sustainability: A Handbook of Contexts and Concepts* (pp. 39-50), Helsinki, Helsinki University Press.
- Kummu M., De Moel H., Salvucci G., Viviroli D., Ward P. J. e Varis O. (2016), *Over the Hills and Further Away From Coast: Global Geospatial Patterns Of Human And Environment Over the 20th–21st Centuries*, in «Environmental Research Letters», 11(3), 034010.
- Ladurie E. L. R. (2004), *Histoire humaine et comparée du climat, volume 1: Canicules et glaciers (XIIIe-XVIIIe siècles)*, Parigi, Fayard.
- Lanquar R. (1995), *Le tourism international*, Parigi, PUF.
- Lanza B. (1884), *Monografia della città di Cassano e de' rioni di Lauropoli e Doria*, Prato, Tipografia Giachetti (Seconda ristampa Edizioni Brenner Cosenza, 1981, con note di Francesco Pennini).
- LegaCoop (2024), *Eolico off-shore, l'allarme di Legacoop Agroalimentare: a rischio attività di Pesca*, LegaCoop [<https://www.legacoop.coop/eolico-off-shore-lallarme-di-legacoop-agroalimentare-a-rischio-attivita-di-pesca/>].
- Legambiente (2021), *Abbatti l'abuso. I numeri delle demolizioni (mancate) nei comuni italiani, rapporto a cura dell'Osservatorio nazionale Ambiente e Legalità di Legambiente*, Roma, Legambiente.
- Legambiente (2023a), *Rapporto Spiagge*, Roma, Legambiente.
- Legambiente (2023b), *Rapporto Mare Monstrum*, Roma, Legambiente.
- Legambiente Emilia Romagna (2013), *Dossier idrocarburi in Emilia Romagna*, Legambiente Emilia Romagna, [https://www.legambiente.emiliaromagna.it/wp-content/uploads/2013/09/Dossier-Idrocarburi-in-Emilia-Romagna_2013.pdf].

- Legambiente, CNR (2022), *Rapporto isole sostenibili. Edizione 2022*, Roma, Legambiente.
- Lenorman F. (2022), *La Magna Grecia. Paesaggi e storie*, Soveria Mannelli, Rubettino.
- Lerner S. (2012), *Sacrifice Zones: The Front Lines of Toxic Chemical Exposure in the United States*, Boston, The MIT Press.
- Lewis J. (2012), *The Good, the Bad and the Ugly: Disaster Risk Reduction (DRR) versus Disaster Risk Creation (DRC)*, in «PLoS Currents», 4, e4f8d4eac6af8.
- Lindsey R. (2022), *Climate Change: Global Sea Level*, Climate.gov [<https://www.climate.gov/news-features/understanding-climate/climate-change-global-sea-level>].
- Lionello P., Cogo S., Galati M. B. e Sanna A. (2008), *The Mediterranean Surface Wave Climate Inferred from Future Scenario Simulations*, in «Global and Planetary Change», 63(2-3), pp. 152-162.
- Mainardi M. (2012), *Le coste del Salento. Racconti di immagini*, Cavallino, Edizioni Grifo.
- Mainardi M. (2015), *Attratti dal mare. Fonti documentarie e cartografiche sulle coste del Salento tra Otto e Novecento*, Cavallino, Edizioni Grifo.
- Mannarini G., Salinas M. L., Verri G., Santos da Costa V. e Barzaghi R. (2023a), *Futura linea di costa leccese* [<https://doi.org/10.5281/zenodo.8009674>].
- Mannarini G., Salinas M. L., Verri G., Santos da Costa V. e Barzaghi R. (2023b), *Advancing Climate Projections for the Adriatic Sea. Part II - A Case Study on Lecce's Future Coastline*, in *Future Earth Research School on "Sea Level Rise and Coastal Adaptation"* [<https://doi.org/10.5281/zenodo.8434418>].
- Manzo S. e altri (2022), *Gathering New Knowledge from Existing Monitoring Dataset of Campania Marine Coastal Area (Southern Italy)*, in «Environmental Science and Pollution Research», 29(55), pp. 83291-83303.
- Margiotta S., Parise M., D'Onghia F., Fai S., Marini G. e Pinna M. (2020), *Il bacino di Acquatina (Frigo-le, Lecce): Opportunità di Ricerca sui Sinkhole e Implicazioni Ecologiche*, [https://www.researchgate.net/publication/343397724_il_bacino_di_acquatina_frigole_lecce_opportunita_di_ricerca_sui_sinkhole_e_implicazioni_ecologiche].
- Marincioni F. e Toseroni F. (2014), *Mappare la resilienza agli eventi estremi e disastri: una via per lo sviluppo territoriale*, in Capineri C., Celata F., de Vincenzo D., Dini F., Randelli F. e Romei P. (a cura di), *Oltre la Globalizzazione - Resilienza/Resilience*, Firenze, Società di Studi Geografici, Memorie Geografiche, Vol. 12), pp. 65-69.
- MASE (2021), *Aree marine istituite*, Roma, MASE [<https://www.mase.gov.it/pagina/aree-marine-istituite>].
- MASE (2022), *Elenco dei parchi*, Roma, MASE [<https://www.mase.gov.it/pagina/elenco-dei-parchi>].
- MASE (2023a), *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Roma, MASE.

- MASE (2023b), *Strategia nazionale per la biodiversità al 2030*, Roma, MASE [<https://www.mase.gov.it/pagina/strategia-nazionale-la-biodiversita-al-2030>].
- Mastronuzzi G. A. (2017), *Geomorphological Map of the Italian Coast: From a Descriptive to a Morphodynamic Approach*, in «Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria», 40, pp. 161-191.
- Materazzi M., Gentili B., Aringoli D., Farabollini P. e Pambianchi G. (2010), *Elements of Slope and Fluvial Dynamics as Evidence of Late Holocene Climatic Fluctuations in the Central Adriatic Sector, Italy*, in «Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria», 33, pp. 193-204.
- MAT'IM (2013), *Elementi per una strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici*, Roma, MAT'IM.
- MAT'IM (2015), *Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici*, Roma, MAT'IM.
- MAT'IM-Regioni (2018), *Linee guida per la difesa della costa dai fenomeni di erosione e dagli effetti dei cambiamenti climatici*, Roma, MAT'IM.
- Mazza A. e altri (2018), *Heavy Environmental Pressure in Campania and Other Italian Regions: A Short Review of Available Evidence*, in «International Journal of Environmental Research and Public Health», 15(1), 105.
- McFadden L. (2007), *Governing Coastal Spaces: The Case of Disappearing Science in Integrated Coastal Management*, in «Coastal Management», 35, pp. 429-443.
- McGlade C. e Ekins P. (2015), *The Geographical Distribution of Fossil Fuels Unused When Limiting Global Warming to 2°C*, in «Nature», 517, pp. 187-193.
- McGuire C. J. (2013), *Adapting to Sea Level Rise in the Coastal Zone: Law and Policy Considerations*, Boca Raton, CRC Press.
- Merlo L. (2023), *Rivoluzionare la politica marittima italiana*, Milano, Guerini e Associati.
- Metternicht G. I. e Zinck J. A. (2003), *Remote Sensing of Soil Salinity: Potentials and Constraints*, in «Remote Sensing of Environment», 85(1), pp. 1-20.
- Mininni M. (2010), *Una terra obliqua*, in M. Mininni (a cura di), *La costa obliqua*, Roma, Donzelli.
- Ministro per la Protezione Civile e le Politiche del Mare (2023), *Piano del mare*, Roma.
- Minoia P. (2017), *Venice Reshaped? Tourist Gentrification and Sense of Place*, in N. Bellini e C. Pasquinelli (a cura di), *Tourism in the City: Towards an Integrative Agenda on Urban Tourism*, Heidelberg, Springer, pp. 261-274.
- MIT (n.d.). Anagrafica dei Porti [<http://dati.mit.gov.it/catalog/dataset/porti/resource/661bba97-829e-453e-8923-97023de9fcd>].
- Morelli S., Boni R., Guidi E., De Donatis M., Pappafico G. F. e Francioni M. (2023), *L'alluvione delle Marche del 15 settembre 2022: cause e conseguenze*. In C. Cencetti e L. Di Matteo (a cura di), *La dinamica fluviale. La conoscenza del fiume per la pianificazione e la salvaguardia del territorio*, in «Culture Territori Linguaggi», 24, pp. 136-147.

- Morri C., Montefalcone M., Gatti G., Vassallo P., Paoli C. e Bianchi C. N. (2019), *An Alien Invader Is the Cause of Homogenization in the Recipient Ecosystem: A Simulation-like Approach*, in «Diversity», 11, 146.
- Mortreux C. e altri (2018), *Political Economy of Planned Relocation: A Model of Action and Inaction in Government Responses*, in «Global Environmental Change», 50, pp. 123-132.
- Munafò M. (a cura di) (2023), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, Report SNPA 38/2023.
- Nanni G., Venneri S. e Minutolo A. (2023), *Rapporto Spiagge 2023. La situazione e i cambiamenti in corso nelle aree costiere italiane*, Roma, Legambiente.
- Narvaez I., De Marchi M. e Pappalardo S. E. (2013), *Yasuni Zona de Sacrificio: Análisis de la Iniciativa ITT y los Derechos Colectivos Indígenas*, Quito, FLACSO.
- Neef A. e Bengtsson L. (2022), *Shifting Responsibility and Denying Justice: New Zealand's Contentious Approach to Pacific Climate Mobilities*, in «Regional Environmental Change», 22(3), 94.
- Negri P. (2024), *Obbligo di assicurazione per i danni da eventi naturali: opportunità o "tassa occulta"?*, in «Altreconomia», 24 settembre 2024 [<https://altreconomia.it/obbligo-di-assicurazione-per-i-danni-da-eventi-naturali-opportunita-o-tassa-occulta/>].
- Neumann T. e Ahrendt K. (2013), *Comparing the 'Bathtub Method' with Mike 21 HD Flow Model for Modelling Storm Surge Inundation*, Berlino, Ecologic Institute.
- Newell P. e Simms A. (2020), *Towards a Fossil Fuel Non-proliferation Treaty*, in «Climate Policy», 20(8), pp. 1043-1054.
- Newell P., Pattberg P. e Schroeder H. (2012), *Multiactor Governance and the Environment*, in «Annual Review of Environment and Resources», 37, pp. 365-387.
- Nomisma (2023), *Gestione e valorizzazione del demanio costiero: i modelli gestionali*. Executive Summary. Report commissioned by FIPE-SIB [https://www.mondobalneari.com/wp-content/uploads/2023/02/Gestione-Valorizzazione-demanio-costiero_Nomisma-sommario.pdf].
- O'Brien S. (2017), *Resilience Stories: Narratives of Adaptation, Refusal, and Compromise*, in «Resilience: A Journal of the Environmental Humanities», 4(2-3), pp. 43-65.
- OECD (2016), *The Ocean Economy in 2030*, Parigi, OECD Publishing.
- Ortolani F. e Pagliuca S. (2007), *Evidenze geologiche di variazioni climatico-ambientali storiche nell'area mediterranea*, in «Quaderni della Società Geologica Italiana», 1, pp. 13-18.
- Osborne N. e Carlson A. (2023), *Against a Nation State of Emergency: How Climate Emergency Politics Can Undermine Climate Justice*, in «Climate Action», 2(1), 46.
- Osservatorio Nazionale CittàClima/Legambiente, *Mappa del rischio climatico nelle città italiane*, [<https://www.legambiente.it/rapporti-e-osservatori/osservatorio-nazionale-cittaclima/>].

- Ostoich M. e Soriani S. (2015), *Il disinquinamento dei suoli e delle acque sotterranee nei megasiti industriali*, in M. Camuffo e S. Soriani (a cura di), *Politica e Gestione dell'Ambiente*, Bologna, Pàtron, pp. 91-112.
- Paci A. e Archetti R. (2018), *Offshore Adriatico: opportunità di riutilizzo delle strutture esistenti*, Faenza, Homeless Book.
- Pagliacci F. e Russo M. (2019), *Multi-hazard, Exposure and Vulnerability in Italian Municipalities*, in K. Borsekova (a cura di), *Resilience and Urban Disasters*, Edward Elgar, pp. 175-198.
- Pagliarulo R. (2006), *Coastal Change and the Environmental Evolution of the Archeological Site of Sybaris (Southern Italy)*, in «Geografia Fisica e Dinamica Quaternaria», 26, pp. 51-59.
- Panizza M. (2005), *Manuale di geomorfologia applicata*, Milano, FrancoAngeli.
- Papotti D. (2022), Il Fiume Po, la siccità, la (assenza di) cultura fluviale, in «Doppiozero», [stage.doppiozero.com/il-fiume-po-la-siccita-la-assenza-di-cultura-fluviale].
- Parravicini V., Mangialajo L., Mousseau L., Peirano A., Morri C., Montefalcone M. e Bianchi C. N. (2015), *Climate Change and Warm-Water Species at the North-Western Boundary of the Mediterranean Sea*, in «Marine Ecology», 36(4), pp. 897-909.
- Pascucci V., De Falco G., Del Vais C., Sanna I., Melis R. T. e Andreucci S. (2018), *Climate Changes and Human Impact on the Mistras Coastal Barrier System (W Sardinia, Italy)*, in «Marine Geology», 395, pp. 271-284.
- Paul L. M. B. (2003), *The 2003 Pew Oceans Commission Report: Law, Policy, and Governance*, in «Natural Resources & Environment», 19(1), pp. 10-16.
- Pellizzoni L. (2011), *Conflitti ambientali: esperti, politica, istituzioni nelle controversie ecologiche*, Bologna, Il Mulino.
- Perelli C. (2010), *La conservatoria delle coste in Sardegna tra pubblico e privato: un primo bilancio*, in M. C. Tosi, E. Anguillari, E. Bonini Lessing, F. Musco e M. Ranzato (a cura di), *Paesaggi delizi e territori fragili: compazioni*, Venezia, Università Iuav, pp. 239-249.
- Petrelli L. (2021), *Quale futuro per le aree marine protette italiane?* in «AmbienteDiritto.it», 2, pp. 1-25.
- Petrillo A. F. (2007), *Aree costiere: attuali e future criticità*, in «Geologi e Territorio», 3-4, pp. 117-130.
- Pievani T. e Varotto M. (2021), *Viaggio nell'Italia dell'antropocene. La Geografia visionaria del nostro futuro*, Sansepolcro, Aboca edizioni.
- Pranzini E. (1989), *A Model of Cuspate Delta Erosion*, in «Proceedings of the Sixth Symposium on Coastal and Ocean Management», pp. 4345-4357.
- Pranzini E. (1994), *Bilancio sedimentario ed evoluzione storica delle spiagge*, in «Il Quaternario», 7, pp. 197-204.
- Pranzini E. (1995), *Cause naturali ed antropiche nelle variazioni del bilancio sedimentario dei litorali*, in P.R. Federici e M. Zunica (a cura di), *Lo spazio costiero italiano. Problemi di crescita e sensibilità ambientale*, Firenze, Società di Studi Geografici, Memorie Geografiche, pp. 47-62.

- Pranzini E. (2004), *La Forma delle Coste: Geomorfologia Costiera, Impatto Antropico e Difesa dei Litorali*, Bologna, Zanichelli.
- Pranzini E. (2018), *Shore Protection in Italy: From Hard to Soft Engineering... and Back*, in «Ocean & Coastal Management», 156, pp. 43-57.
- Pranzini E. (2023), *L'Atlante delle spiagge italiane: un pezzo di storia delle ricerche in Italia*, in «Mondobalneare» [<https://www.mondobalneare.com/latlante-delle-spiagge-italiane-un-pezzo-di-storia-delle-ricerche-in-italia/>].
- Protected Planet (2023), Italy [<https://www.protectedplanet.net/country/ITA>].
- Puig M. e Wooldridge C. (2021), *ESPO Environmental Report 2021*, Brussels, ESPO.
- Ramieri E. e altri (2024), *Designing and Implementing a Multi-Scalar Approach to Maritime Spatial Planning: The Case Study of Italy*, in «Marine Policy», 159, pp. 105911.
- Regazzoni S. (2022), *Oceano: Filosofia del Pianeta*, Milano, Ponte alle Grazie.
- Richardson A. J. e Schoeman D. S. (2019), *Sea Animals Are More Vulnerable to Warming Than Are Land Ones*, in «Nature», 569(7754), pp. 50-51.
- Rivetti I., Frascchetti S., Lionello P., Zambianchi E. e Boero F. (2014), *Global Warming and Mass Mortalities of Benthic Invertebrates in the Mediterranean Sea*, in «Plos One», 9(12), e115655.
- Rogers R. W. (1975), *A Protection Motivation Theory of Fear Appeals and Attitude Change*, in «The Journal of Psychology», 91(1), pp. 93-114.
- Rölfer L., Celliers L. e Abson D. J. (2022), *Resilience and Coastal Governance: Knowledge and Navigation Between Stability and Transformation*, in «Ecology and Society», 27(2), 40.
- Rossi U. e Salone C. (a cura di) (2013), *Rapporto annuale 2013: politiche per il territorio (guardando all'Europa)*, Roma, Società Geografica Italiana.
- Rosso R. (2014), *Bisagno: Il fiume nascosto*, Venezia, Marsilio Editori.
- Roux M. (1997), *L'Imaginaire Marin des Français: Mythe et Géographie de la Mer*, Parigi, l'Harmattan.
- Ruggieri B. (2022), *Moving to Higher Ground: Planning for Relocation as an Adaptation Strategy to Climate Change in the Fiji Islands*, in Ajibade I. e Siders A. R. (a cura di), *Global Views on Climate Relocation and Social Justice: Navigating Retreat*, Oxon e New York, Routledge, pp. 113-126.
- Salerno G. M. e Russo A. P. (2022), *Venice as a Short-Term City: Between Global Trends and Local Lock-Ins*, in «Journal of Sustainable Tourism», 30(5), pp. 1040-1059.
- Salvati P., Bianchi C., Fiorucci F., Giostrella P., Marchesini I. e Guzzetti F. (2014), *Perception of Flood and Landslide Risk in Italy: A Preliminary Analysis*, in «Natural Hazards and Earth System Sciences», 14, pp. 2589-2603.

- Sangelantoni L., Russo A., Marincioni F. e Appiotti F. (2013), *Assessing Climate Change Over the Marche Region (Central Italy) From 1951 to 2050: Toward an Integrated Strategy for Climate Impacts Reduction*, in «Geophysical Research Abstracts», EGU General Assembly 2013, Vienna, 10611.
- Scarascia L. e Lionello P. (2013), *Global and Regional Factors Contributing to the Past and Future Sea Level Rise in the Northern Adriatic Sea*, in «Global and Planetary Change», 106, pp. 51-63.
- Scheidel A. e altri (2020), *Environmental Conflicts and Defenders: A Global Overview*, in «Global Environmental Change», 63, 102104.
- Schiavina M., Freire S., Carioli A. e MacManus K. (2023), *GHS-POP R2023A - GHS Population Grid Multi-temporal (1975-2030)*, European Commission, Joint Research Centre (JRC).
- Schipper E. L. F. (2020), *Maladaptation: When Adaptation to Climate Change Goes Very Wrong*, in «One Earth», 3(4), pp. 409-414.
- Scicchitano G., Scardino G., Monaco C., Piscitelli A., Milella M., De Giosa F. e Mastronuzzi G. (2021), *Comparing Impact Effects of Common Storms and Medicanes Along the Coast of South-Eastern Sicily*, in «Marine Geology», 439, 106556.
- Scott H., McEvoy D., Chhetri P., Basic F. e Mullet J. (2013), *Climate Change Adaptation Guidelines for Ports, National Climate Change Adaptation Research Facility, Gold Coast*, Melbourne, RMIT University.
- Shahid S. A., Zaman M. e Heng L. (2018), *Soil Salinity: Historical Perspectives and a World Overview of the Problem*, in Zaman M., Shahid S. A. e Heng L. (a cura di), *Guideline for Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Techniques*, Cham, Springer, pp. 43-53.
- Shipman B. e Stojanovic T. (2007), *Facts, Fictions and Failures of ICZM in Europe*, in «Coastal Management», 35, pp. 375-398.
- Siders A. R. (2019), *Managed Retreat in the United States*, in «One Earth», 1(2), pp. 216-225.
- Siders A. R., Ajibade I. e Casagrande D. (2021), *Transformative Potential of Managed Retreat as Climate Adaptation*, in «Current Opinion in Environmental Sustainability», 50, pp. 272-280.
- Simeoni U. e Corbau C. (2009), *A Review of the Delta Po Evolution (Italy) Related to Climatic Changes and Human Impacts*, in «Geomorphology», 107(1-2), pp. 64-71.
- Singer M. (2019), *Climate Change and Social Inequality*, Londra, Routledge.
- Slovic P. (1987), *Perception of Risk*, in «Science», 236, pp. 280-285.
- Smith H. e Vigarié A. (a cura di) (1988), *The New Frontiers of Marine Geography*, IGU, Commission of Marine Geography.
- SNPA (2022), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*, SNPA, 32 [<https://www.snpambiente.it/2022/07/26/consumo-di-suolo-dinamiche-territoriali-e-servizi-ecosistemici-edizione-2022/>].

- SOGEEA (2019), *Secondo rapporto sul condono edilizio in Italia*, Roma.
- Somot S., Sevault F., Deque M. e Crepon M. (2008), *21st Century Climate Change Scenario for the Mediterranean Using a Coupled Atmosphere-Ocean Regional Climate Model*, in «Global and Planetary Change», 63, pp. 112-126.
- Soriani S. (1996), *The Venice Port and Industrial Zone in a Context of Regional Change*, in B. Hoyle (a cura di), *Cityports, Coastal Zones and Regional Change: International Perspectives on Planning and Management*, pp. 235-248, Chichester, Wiley.
- Soriani S. (2002), *La transizione post-industriale della portualità tra dinamiche di mercato e vincoli-opportunità territoriali*, in S. Soriani (a cura di), *Porti, città e territorio costiero: le dinamiche della sostenibilità*, Bologna, Il Mulino, pp. 19-66.
- Soriani S. (2003), *Costa, mare e territorio: l'importanza della recente esperienza Alto Adriatico*, in S. Soriani (a cura di), *L'articolazione territoriale dello spazio costiero: il caso dell'Alto Adriatico*, Venezia, Libreria Editrice Cafoscarina, pp. 9-41.
- Soriani S. (2023), *Scenari di evoluzione della relazione porto-laguna*, in M. De Marchi, M. Pace, M. C. Tosi e L. Velo (a cura di), *Laguna futuri: esperienze e progetti dal territorio veneziano*, Venezia, Quodlibet, pp. 152-155.
- Soriani S. (2024), *Porto Marghera: eppur si muove... verso dove?*, in L. Zan e F. Mancuso (a cura di), *Venezia tra storia, sviluppo e sostenibilità*, Bologna, Il Mulino, pp. 261-268.
- Soriani S. e Calzavara A. (2015), *Consumo di suolo, pianificazione e gestione del territorio, degrado ambientale*, in M. Camuffo e S. Soriani (a cura di), *Politica e gestione dell'ambiente*, Bologna, Pàtron, pp. 114-137.
- Soriani S. e Calzavara A. (2016), *Dinamiche globali e determinanti locali-regionali nella riqualificazione delle aree portuali e industriali: una prospettiva critica su Porto Marghera, Venezia*, in «Rivista Geografica Italiana», 123(2), pp. 177-198.
- Soriani S. e Tonino M. (2012), *Approcci e strumenti della gestione integrata della zona costiera nel Mediterraneo*, in R. Morri (a cura di), *Paesaggi costieri e vocazioni marittime*, Roma, Carocci, pp. 33-44.
- Soriani S., Buono F. e Camuffo M. (2015), *Problems and Pitfalls in ICZM Implementation: Lessons from Some Selected Mediterranean and Black Sea Cases*, in «Coastal Zone Management», 2015, S1, pp. 1-7.
- Soriani S., Vallerani F. e Zanetto G. (1995), *Nature, Environment, Landscape: European Attitudes and Discourses in the Modern Period. The Italian Case: 1920-1970*, Padova, Dipartimento di Geografia.
- Squarcina E. e Pecorelli V. (2017), *Ocean Citizenship: The Time to Adopt a Useful Concept for Environmental Teaching and Citizenship Education Is Now*, in «Journal of Research and Didactics in Geography», 2(6), pp. 45-53.
- Steel S. B., Smith C., Opsommer L., Curiel S. e Warner-Steel R. (2005), *Public Ocean Literacy in the United States*, in «Ocean & Coastal Management», 48, pp. 97-114.
- Sulis A., Carboni A., Manca G., Yezza O. e Serreli S. (2023), *Impacts of Climate Change on the Tourist-Carrying Capacity at La Playa Beach (Sardinia, IT)*, in «Estuarine, Coastal and Shelf Science», 284, 108284.

- Taglieri F. (2023), *Diga Foranea di Genova: tutti i lati oscuri della mega opera*, ReCommon [<https://www.recommon.org/diga-foranea-di-genova-tutti-i-lati-oscuri-della-mega-opera/>].
- Tantucci E. (2020), *Venezia può salvarsi chiudendo per sempre la sua laguna al mare: intervista a G. Umgiesser*, in «La Nuova Venezia», 25 gennaio 2020.
- Thaler T., Fuchs S., Priest S. e Doorn N. (2017), *Social Justice in the Context of Adaptation to Climate Change: Reflecting on Different Policy Approaches to Distribute and Allocate Flood Risk Management*, in «Regional Environmental Change», 18(2), pp. 305-309.
- Thetis (2011), *Analysis of Member States Progress Reports on ICZM: Final Report*, Brussels, European Commission.
- Tilocca G. (2019), *Il dissesto idrogeologico in Sardegna: breve storia, equivoci scientifici e dati di fatto*, in G. Sistu e A. Corsale (a cura di), *Sardegna: geografie di un'isola*, pp. 76-96, Milano, FrancoAngeli.
- Tiné S., Tiné V. e Traverso A. (2003), *La Piana del Crati nella preistoria: ambiente, risorse, insediamento*, in C. A. Livadié e F. Ortolani (a cura di), *Variazioni climatico-ambientali e impatto sull'uomo nell'area circum-mediterranea durante l'Olocene*, Bari, Edipuglia, pp. 407-418.
- Torabi E. e Dedekorkut-Howes A. (2021), *When It's Time to Let Go: Re-Imaging Coastal Urban Living in the Face of Rising Seas*, in J. Baumeister, E. Bertone e P. Burton (a cura di), *SeaCities: Urban Tactics for Sea-Level Rise*, Singapore, Springer, pp. 39-58.
- Torre S. (2017), *Contro la frammentazione: movimenti sociali e spazio della politica*, Verona, Ombre Corte.
- Trigila A., Iadanza C., Lastoria B., Bussettin M. e Barbano A. (2021), *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio - edizione 2021*, ISPRA, Rapporti, 356/2021.
- Turco E., Maresca R. e Cappadona P. (1992), *La tettonica plio-pleistocenica del confine calabro-lucano: modello cinematico*, in «Memorie della Società Geologica Italiana», 45, pp. 519-529.
- Turner R. K., Burgess D., Hadley D., Coombes E. e Jackson N. (2007), *A Cost-Benefit Appraisal of Coastal Managed Realignment Policy*, in «Global Environmental Change», 17(3), pp. 397-407.
- Uggla Y. (2010), *What Is This Thing Called 'Natural'? The Nature-Culture Divide in Climate Change and Biodiversity Policy*, in «Journal of Political Ecology», 17(1), pp. 79-91.
- UNCTAD (2020), *Climate Change Impacts and Adaptation for Coastal Transport Infrastructure: A Compilation of Policies and Practices*, Geneva, UN Publications.
- UNESCO (1972), *Report of Consultative Meeting of Experts on the Statistical Study of Natural Hazards and Their Consequences*, UNESCO, Document SC/WS/500, pp. 1-11.
- UNISDR (2005), *Hyogo Framework for Action 2005-2015: Building the Resilience of Nations*, in *World Conference on Disaster Reduction* (A/CONF.206/6).
- United Nations (1982), *United Nations Convention on the Law of the Sea*, New York, United Nations Treaty Series.

- UNMIG (2023), *Databook 2023: Attività 2022*, Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Dipartimento Energia.
- Urban M. C. (2015), *Accelerating Extinction Risk from Climate Change*, in «Science», 348(6234), pp. 571-573.
- Valente A., Russo F. (2022), *Conflittualità nell'uso della costa di Gaeta (Lazio Meridionale, Italia)*, in «Documenti Geografici», 2, pp. 91-102.
- Vallega A. (1985), *Ecumene oceano*, Milano, Mursia.
- Vallega A. (1992), *Sea Management: A Theoretical Approach*, Londra e New York, Elsevier.
- Vallega A. (1993a), *A Conceptual Approach to Integrated Coastal Management*, in «Ocean & Coastal Management», 21(1-3), pp. 149-162.
- Vallega A. (1993b), *Governo del mare e sviluppo sostenibile*, Milano, Mursia.
- Vallega A. (2001), *Focus on Integrated Coastal Management: Comparing Perspectives*, in «Ocean & Coastal Management», 44(1-2), pp. 119-134.
- Vallega A. (a cura di) (1990), *Manuale per la difesa del mare e della costa*, Torino, Edizioni della Fondazione Agnelli.
- Vallega A. e Fabbri P. (1986), *Il porto di Ravenna: prospettive di sviluppo e nuova professionalità*, Milano, Franco Angeli.
- Vallerani F. (1995), *Portualità turistica e ambiente costiero: il caso del Veneto*, in P. R. Federici e M. Zunica (a cura di), *Lo spazio costiero italiano: problemi di crescita e sensibilità ambientale*, Firenze, Società di Studi Geografici, Memorie Geografiche, Vol. 1, pp. 127-137.
- Vianello M. (2016), *The No Grandi Navi Campaign: Protests Against Cruise Tourism in Venice*, in C. Colomb e N. Novy (a cura di), *Protest and Resistance in the Tourist City*, Londra, Routledge, pp. 185-204.
- Vousdoukas M. I., Mentaschi L., Voukouvalas E., Verlaan M., Jevrejeva S., Jackson L. P. e Feyen L. (2018), *Global Extreme Sea Level Projections*, European Commission, Joint Research Centre [<http://data.europa.eu/89h/jrc-liscoast-10012>].
- Vousdoukas M. I., Ranasinghe R., Mentaschi L., Plomaritis T. A., Athanasiou P., Luijendijk A. e Feyen L. (2020), *Sandy Coastlines Under Threat of Erosion*, in «Nature Climate Change», 10, pp. 260-263.
- Wachinger G., Renn O., Begg C. e Kuhlicke C. (2013), *The Risk Perception Paradox: Implications for Governance and Communication of Natural Hazards*, in «Risk Analysis», 33(6), pp. 1049-1065.
- WeBuild (2024), *Nuova Diga Foranea di Genova* [<https://www.webuildgroup.com/it/progetti/dighe-centrali-idroelettriche/nuova-diga-foranea-genova/>].

- Welsby D., Price J., Pye S. e Ekins P. (2021), *Unextractable Fossil Fuels in a 1.5°C World*, in «Nature», 597(7875), pp. 230-234.
- White G. F. (1973), *Natural Hazards Research*, in R. J. Chorley (a cura di), *Directions in Geography*, Londra, Methuen, pp. 193-216.
- Williams A., Rangel-Buitrago G. N., Pranzini E. e Anfuso G. (2018), *The Management of Coastal Erosion*, in «Ocean & Coastal Management», 156, pp. 1-17.
- Wisner B., Blaikie P., Cannon T. e Davis I. (2004), *At Risk. Natural Hazards, People's Vulnerability and Disasters*, Londra and New York, Routledge.
- Zanchini E. e Nanni G. (2022), *Rapporto Spiagge 2022: La Situazione dei Cambiamenti in Corso nelle Aree Costiere Italiane*, Legambiente.
- Zanfi F. (2008), *Città Latenti: Un Progetto per l'Italia Abusiva*, Milano, Mondadori.
- Zinzani A. e Curzi E. (2020), *Urban Regeneration, Forests and Socio-Environmental Conflicts: The Case of Prati di Caprara (Italy)*, in «ACME: An International Journal for Critical Geographers», 19, pp. 163-186.
- Zunica M. (1987), *Lo Spazio Costiero Italiano: Dinamiche Fisiche e Umane*, Roma, Valerio Levi.

«Scenari italiani»: i Rapporti della Società Geografica Italiana

2003 L'altrove tra noi. Dati, analisi e valutazioni sul fenomeno migratorio in Italia

2004 Trasporti in Italia: oggi e domani. Dati, analisi e valutazioni su qualità e quantità dell'attrezzatura del territorio italiano [esaurito]

2005 L'Italia nel Mediterraneo. Gli spazi della collaborazione e dello sviluppo [esaurito]

2006 Europa. Un territorio per l'Unione

2007 Turismo e territorio. L'Italia in competizione

2008 L'Italia delle città. Tra malessere e trasfigurazione

2009 I paesaggi italiani. Fra nostalgia e trasformazione

2010 Il Nord, i Nord. Geopolitica della questione settentrionale

2011 Il Sud, i Sud. Geoeconomia e geopolitica della questione meridionale

2012 I nuovi spazi dell'agricoltura italiana

2013 Politiche per il territorio (guardando all'Europa)

2014 Il riordino territoriale dello Stato

XIII Per una geopolitica delle migrazioni. Nuove letture dell'altrove tra noi

XIV Energia e Territorio. Per una geografia dei paesaggi energetici italiani

XV Viaggio nella scuola d'Italia

XVI Territori in transizione. Geografie delle aree marginali tra permanenze e cambiamenti

XVII. Paesaggi sommersi. Geografie della crisi climatica nei territori costieri italiani

