

Fragili, strategiche regioni costiere

Cristiana Pulcinelli

Entro il 2025 il numero di persone che vivranno nelle zone costiere aumenterà del 35% rispetto al secolo scorso. Il problema è che queste regioni, in generale, non godono di buona salute. Da un lato, l'uso intenso da parte dell'uomo le sta mettendo sotto pressione. Dall'altro, il cambiamento del clima potrebbe amplificare la loro vulnerabilità e portarle alla distruzione

Che cosa accadrà alle regioni costiere del mondo nei prossimi decenni? La domanda se la pongono in molti, scienziati e governanti, soprattutto dopo gli eventi catastrofici che negli ultimi anni hanno colpito le popolazioni che vivono vicino al mare: dall'uragano Katrina (New Orleans nel 2005) al ciclone Nargis (Myanmar del sud, 2008), dall'uragano Sandy (New York, 2012), al tifone Haiyan (Filippine, 2013).

LA RICCHEZZA DELLE COSTE

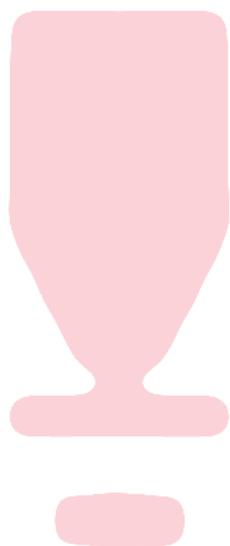
Bisogna fare una premessa: le zone costiere sono strisce di confine tra il mare e la parte interna dei continenti e costituiscono una piccola percentuale della superficie terrestre. Eppure la loro importanza è strategica. Senza voler andare indietro nella storia quando le città venivano fondate sulle coste perché la vicinanza al mare voleva dire possibilità di commercio e sviluppo, anche oggi vivere in una zona costiera rimane un'aspirazione per molti cittadini del mondo. In tutti i continenti infatti la popolazione si concentra lungo le coste e, in uno studio del 2006, si prevede che entro il 2025 il numero di persone che vivono in queste aree aumenterà del 35% rispetto agli anni novanta del secolo scorso. Il fatto è che queste zone non solo sono spesso più accessibili, ma sono anche più ricche di acqua e di cibo. In molti casi ospitano grandi varietà di piante e di animali che sono cruciali per la catena alimentare. Inoltre, il mescolarsi di acqua dolce e salata negli estuari fornisce importanti sostanze nutritive per la vita marina. Insomma, alcune regioni costiere sono grandi riserve di biodiversità ed ecosistemi che hanno un valore economico non indifferente.

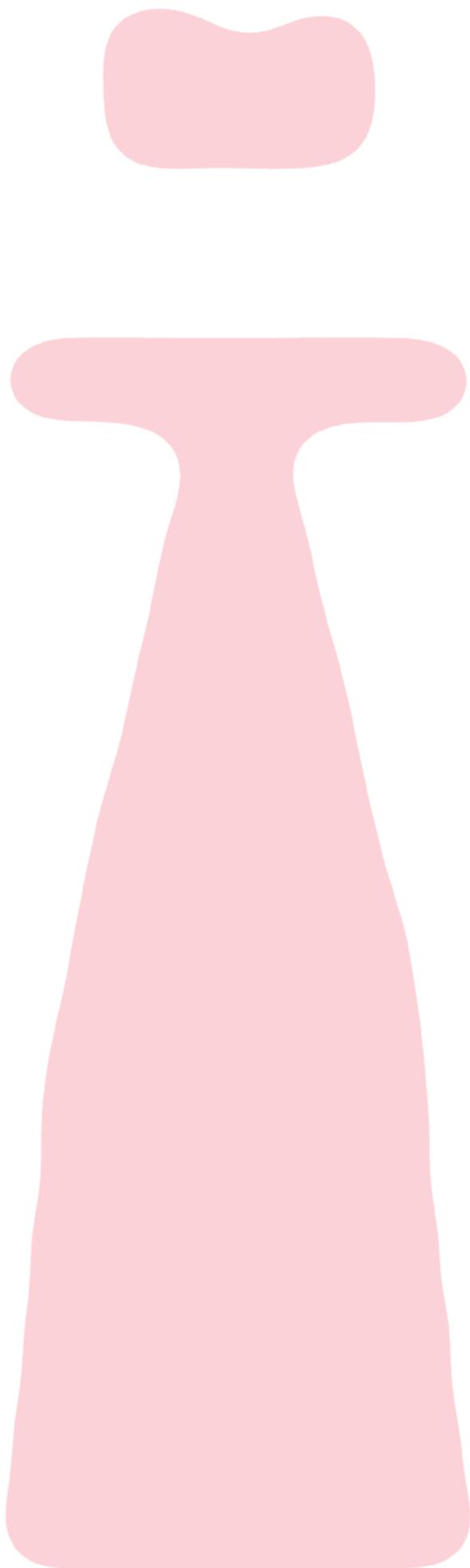
Poi ci sono altre regioni costiere che non sono densamente abitate, ma che svolgono comunque un ruolo importante: ad esempio quelle dell'Artico.

Il problema è che queste regioni, in generale, non godono di buona salute. Da un lato l'uso intenso da parte dell'uomo le sta mettendo sotto pressione. Dall'altro il cambiamento del clima potrebbe amplificare la loro vulnerabilità e portare alla loro distruzione. Senza considerare che proprio la perdita di queste aree del mondo può a sua volta influenzare il clima, come spiega uno speciale pubblicato da poco sulla rivista *Nature*.

GHIACCI E GLACIAZIONI

Un esempio di questo circolo vizioso viene dalla Groenlandia. Le analisi ci dicono che si sta effettivamente sciogliendo come neve al sole: negli ultimi vent'anni la perdita di massa della calotta di ghiaccio che la ricopre è quadruplicata. Questo fenomeno ha contribuito all'innalzamento dei mari per circa 7,5 millimetri, un quarto del valore che si è riscontrato a livello globale. La catena di eventi per cui questo sta accadendo è ancora poco chiara. Si suppone che il riscaldamento dell'oceano, dovuto al cambiamento climatico in atto, abbia avuto come conseguenza lo scioglimento del ghiaccio sottomarino e che questo a sua volta abbia funzionato da innesco per i ghiacciai costieri dell'isola. Le previsioni invece dicono che l'aumento della temperatura dei mari e dell'atmosfera potrebbe far crescere ancora la perdita di ghiaccio e quindi far aumentare il livello del mare. Contemporaneamente la massa d'acqua dolce che si è riversata nell'Artico settentrionale con lo scioglimento dei ghiacciai





potrebbe presto avere un effetto anche sulla Circolazione meridionale atlantica (Amoc), ovvero una delle principali correnti oceaniche dovuta alla variazione di densità delle masse d'acqua. La densità infatti è determinata, oltre che

Nelle aree vulnerabili si dovrebbero ridurre le attività di estrazione di acqua, gas e petrolio perché producono un cedimento del terreno

dalla temperatura, proprio dalla salinità delle acque. La circolazione gioca però un ruolo fondamentale nella regolazione del clima, quindi la sua modificazione avrebbe un impatto non solo sugli animali che popolano quelle acque, ma anche sul clima. In effetti, uno studio pubblicato a febbraio 2014 sulla rivista *Ocean Science* e condotto dal *National Oceanography Centre* di Southampton, segnala un rallentamento di questa corrente, un fenomeno che potrebbe portare a una glaciazione in tempi relativamente rapidi (ovviamente per le scale temporali della geologia).

PROTEGGERSI DAI CICLONI

L'altro grande problema da affrontare è quello dei cicloni tropicali. Non è ancora chiaro quale sarà l'impatto futuro del cambiamento climatico sui cicloni tropicali, quello che è certo però è che l'innalzamento dei mari farà aumentare le alluvioni dovute a questi cicloni.

In media si registrano nel mondo 90 cicloni tropicali ogni anno, di questi circa 18 (uno su cinque) quando toccano terra danno vita a uragani, ma sono proprio questi ultimi che impattano in modo disastroso sulle aree costiere. L'ultimo esempio è il tifone che ha colpito le Filippine a novembre del 2013 causando oltre 6000 vittime e distruggendo completamente mezzo milione di case. Il problema è vasto: negli Stati Uniti, dove hanno fatto i calcoli, si è visto che almeno 40 milioni di persone sono esposte attualmente al rischio alluvione, così come attività umane per un valore pari a 3.000 miliardi di dollari. Si prevede che nel 2070 questi numeri cresceranno: a rischio ci saranno 150 milioni di persone e attività per 35.000 miliardi di dollari. I modelli dei climatologi dicono che alla fine del XXI secolo i cicloni tropicali saranno meno numerosi, ma più

intensi. Sapere qualcosa di più preciso (quanto meno numerosi, quanto più intensi), però, è al momento impossibile perché i modelli utilizzati non concordano su quelli che saranno gli effetti del cambiamen-



Per ridurre l'impatto delle alluvioni si è pensato anche di utilizzare soluzioni ingegneristiche, con risultati controversi

to climatico su questi fenomeni. Tuttavia, due cose sono chiare, dicono gli esperti: primo, che l'innalzamento dei livelli del mare farà comunque aumentare le alluvioni dovute a queste tempeste; secondo, che i danni saranno maggiori non dove l'attività dei cicloni sarà massima, ma nelle zone più popolate e dove alcuni cambiamenti geomorfologici aggraveranno il loro impatto a terra. Che vuol dire questo? Che, come sostengono gli autori di un articolo pubblicato su *Nature* che fa un'analisi di tutte le ultime ricerche su questo tema, bisogna cominciare a pensare a strategie adattive. Ad esempio, in queste aree vulnerabili si dovrebbero ridurre le attività di estrazione di acqua, gas e petrolio perché producono un cedimento del terreno che rende ancora più pericolosa un'alluvione. Oppure, si dovrebbe pensare a dare incentivi alla popolazione per farla spostare verso l'interno e in ogni caso, per tutelare chi rimane, mettere in piedi soluzioni che permettano al territorio di resistere all'impatto.

INGEGNERI ED ECOSISTEMI

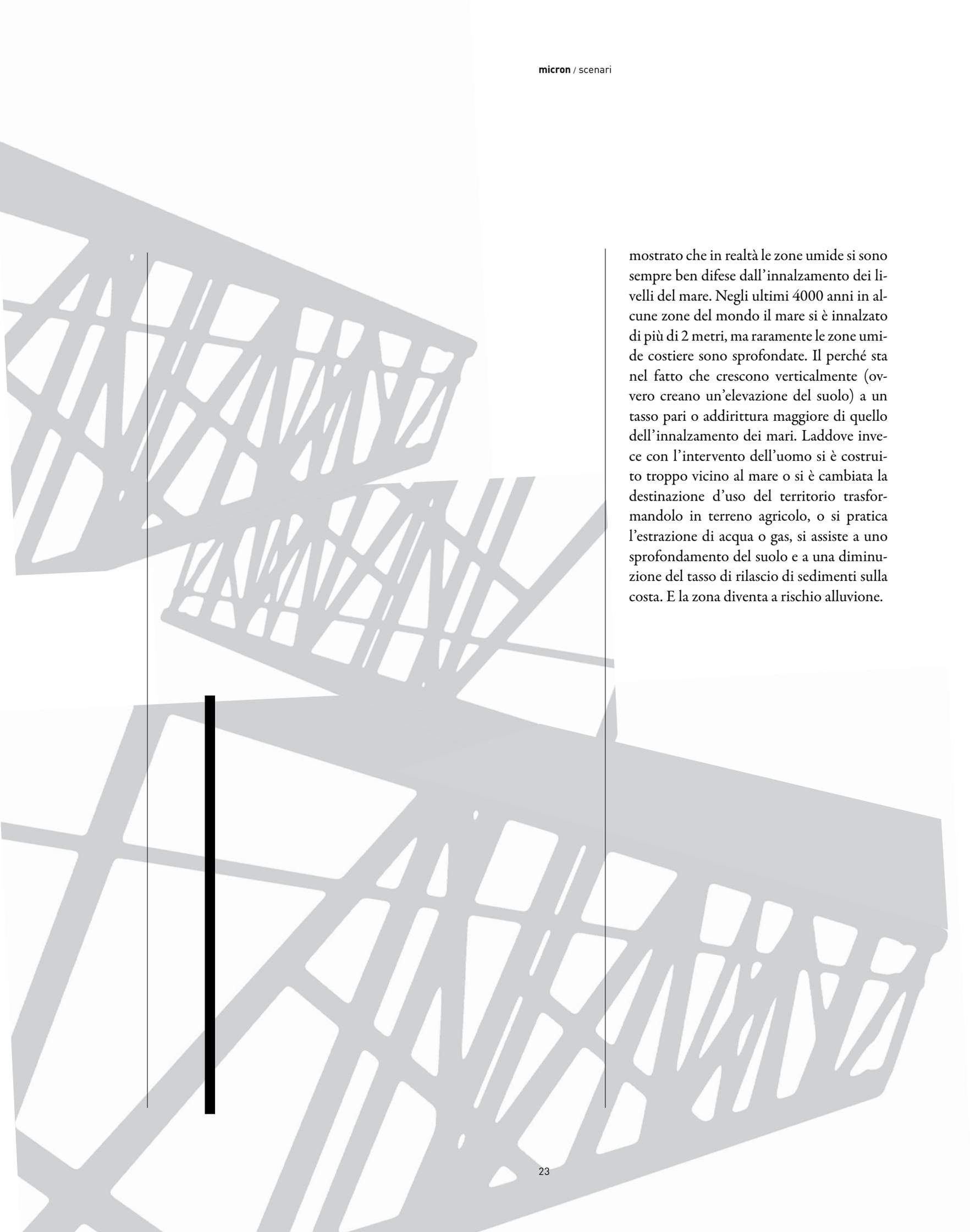
Le soluzioni finora più utilizzate sono quelle ingegneristiche: dighe, dighe foranee (sbarramenti costruiti nell'acqua) e argini. Tuttavia, queste opere sono fortemente criticate perché hanno bisogno di una manutenzione continua e molto costosa. Tra l'altro, per fronteggiare alluvioni più intense, le dimensioni dovrebbero essere sempre più grandi rendendo queste opere insostenibili per molti paesi. Ma c'è di più. Si è constatato che gli sbarramenti spesso aggravano il cedimento del terreno attraverso il dre-

naggio del suolo e ostacolano il naturale accumulo di sedimenti dovuto alle maree e al vento, compromettendo così la capacità naturale di adattamento delle coste all'innalzamento del livello del mare. In alcuni luoghi quindi le opere ingegneristiche sarebbero addirittura controproducenti.

Negli ultimi anni si è sperimentata in alcune zone del mondo una soluzione diversa: un ecosistema difensivo. In sostanza in un'area che si trova tra la zona urbanizzata e la costa si è creato un ecosistema (acquitrini salmastri, dune, mangrovie, barriere coralline) che ha la capacità naturale di ridurre le enormi onde che si formano durante le tempeste ed anche di tenere il passo con l'aumento del livello dei mari grazie alla produzione di un naturale accumulo di sedimenti. I risultati di questi "esperimenti" sono interessanti: i sistemi naturali proteggono meglio di quelli artificiali e hanno anche alcuni effetti collaterali positivi, ad esempio un miglioramento della qualità delle acque e della pesca. Purtroppo non in tutte le aree costiere si possono creare queste difese naturali: ci vuole infatti un grande spazio tra la zona urbanizzata e la costa.

RESISTENTE COME UNA PALUDE

Le zone umide costiere sono gli ecosistemi a un tempo più vulnerabili e più importanti dal punto di vista economico presenti sulla Terra. Le paludi e le foreste a mangrovia proteggono le coste dalle tempeste, sequestrano il carbonio, trasformano i nutrienti e funzionano da vivai per i pesci. Si valuta che il loro valore sia di 10.000 dollari per ettaro, ma questo non è bastato a conservarle. Tra il 25 e il 50% delle zone umide dovute alle maree del nostro pianeta si sono perse perché l'uomo le ha riconvertite in terreni coltivabili o in acquacolture. A minacciarle ora c'è anche il cambiamento climatico. Si ritiene infatti che la trasformazione di queste zone in mare aperto a causa dell'innalzamento del livello dei mari accelererà: secondo alcuni scienziati alla fine di questo secolo sarà scomparso così tra il 25 e il 45% delle paludi salmastre del mondo. Tuttavia, alcuni recenti studi hanno



mostrato che in realtà le zone umide si sono sempre ben difese dall'innalzamento dei livelli del mare. Negli ultimi 4000 anni in alcune zone del mondo il mare si è innalzato di più di 2 metri, ma raramente le zone umide costiere sono sprofondate. Il perché sta nel fatto che crescono verticalmente (ovvero creano un'elevazione del suolo) a un tasso pari o addirittura maggiore di quello dell'innalzamento dei mari. Laddove invece con l'intervento dell'uomo si è costruito troppo vicino al mare o si è cambiata la destinazione d'uso del territorio trasformandolo in terreno agricolo, o si pratica l'estrazione di acqua o gas, si assiste a uno sprofondamento del suolo e a una diminuzione del tasso di rilascio di sedimenti sulla costa. E la zona diventa a rischio alluvione.