

ALLARME MARE MONSTRUM

Pensate al Delta del Nilo così com'è oggi: terreni fertili, località turistiche, città ricche di storia e tradizioni. E ora sforzatevi di immaginare come sarà alla fine del secolo se, come si stima, il mare si sarà alzato di un metro: un acquitrino immenso. Niente colture, nessun villaggio, zero turisti.

Non è un esercizio mentale fantasioso ma la previsione elaborata dalla Banca mondiale per questa zona del Mediterraneo, se il cambiamento climatico non venisse fermato. Secondo lo studio l'innalzamento di un metro colpirebbe circa sei milioni di persone, che sarebbero obbligate a trasferirsi altrove, e renderebbe inutilizzabile il 10 per cento delle terre. A correre questo rischio gli abitanti del Delta del Nilo non sono soli: le caratteristiche geomorfologiche del Mar Mediterraneo, infatti, sembrano poter accentuare gli effetti del riscaldamento globale. Sulla lista rossa ci sono, per esempio, le isole di Kerkean, Kneis e

Coste sommerse. Acque calde. E milioni di persone costrette a trasferirsi. I ricercatori sono certi: il futuro del Mediterraneo è pieno di rischi

DI LETIZIA GABAGLIO

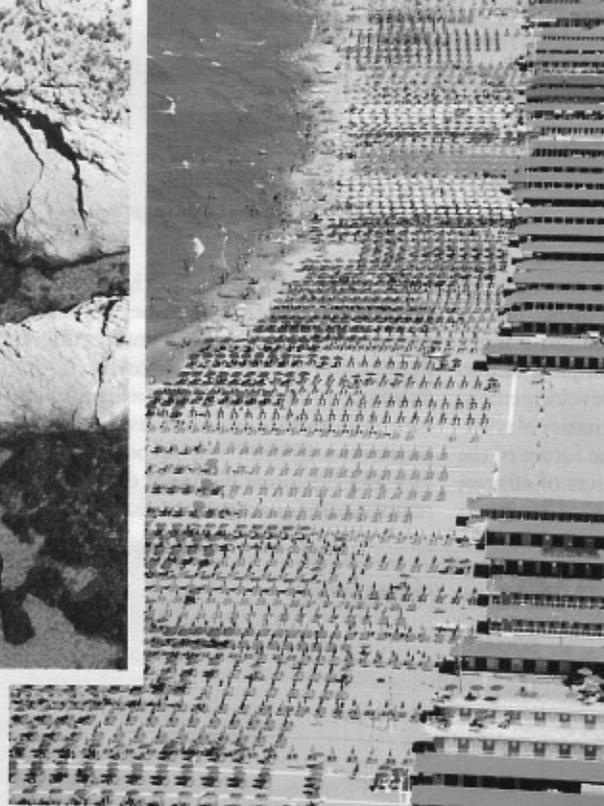
Djerba nel Golfo di Gabes in Tunisia: le loro coste sono già erose e l'innalzamento del mare le sommergerà. Un danno non indifferente anche dal punto di vista economico: il turismo di Djerba vale il 24 per cento dell'economia turistica tunisina. E anche se il mare le risparmiasse, l'inquinamento sta già sconvolgendo l'habitat che le ha sempre caratterizzate: le specie native di pesci e di alghe stanno scomparendo. Se ci spostiamo a nord, sulle coste spagnole, troviamo problemi simili: il delta del fiume Ebro, nel Golfo di Valencia, è a ri-

schio inondazione, con le acque salate che minacciano quelle dolci, con conseguenze gravi sull'agricoltura e sulle riserve di acqua potabile.

Immaginare un innalzamento di un metro era fino a pochi anni fa impossibile, ma le ultime previsioni, pubblicate da un gruppo di ricerca coordinato dal Centro nazionale di oceanografia di Southam-



pton (Nocs) alla fine di giugno su "Nature Geosciences", stimano un innalzamento addirittura di 25 metri nei prossimi due millenni. Oltre tre volte più di quanto calcolato dall'International Panel on Climate Change (Ipc), il gruppo intergovernativo delle Nazioni Unite sul cambiamento climatico. Così, ragionando sui prossimi 100 anni, sempre più



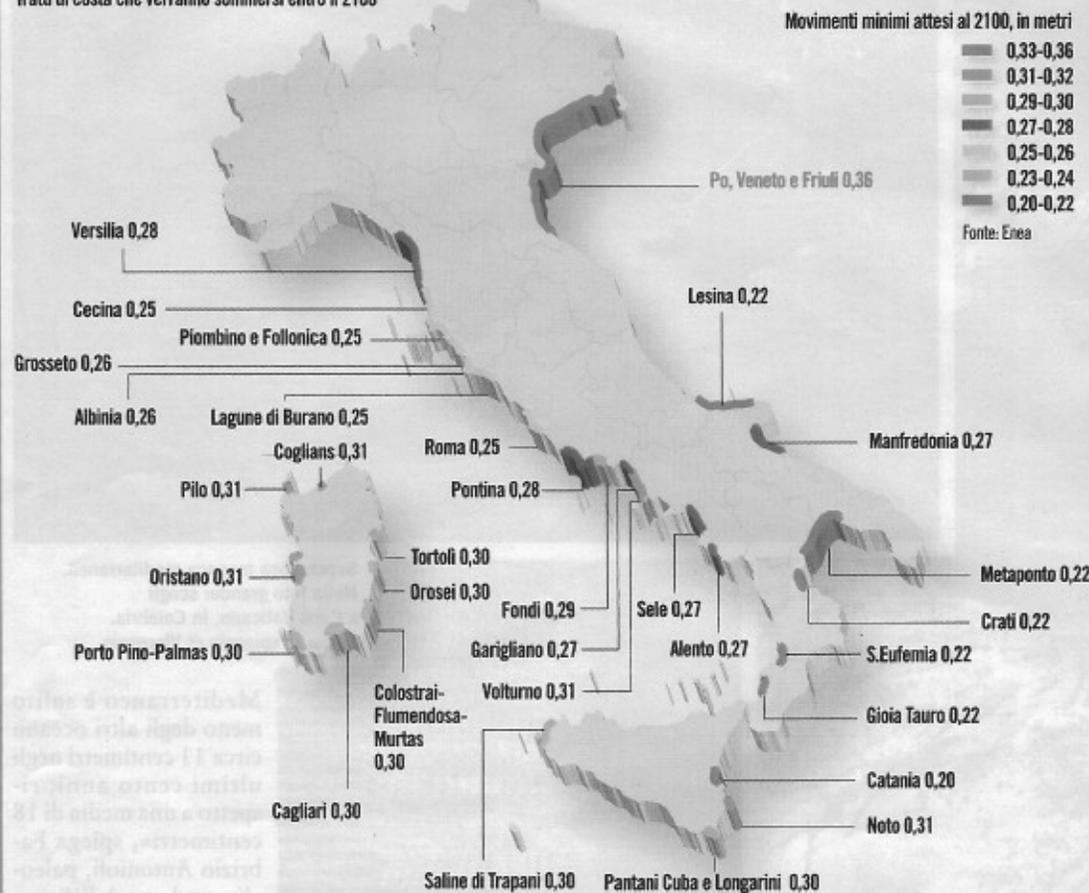
esperti sono convinti che un metro sia ciò che ci si deve aspettare. Ma cosa succederebbe in Italia se il mare si alzasse così tanto? «Secondo i dati dei mareografi, il

dalla piana della Versilia al delta del Po, dalla piana del Sele, in provincia di Salerno, alla costa di Oristano in Sardegna. Il futuro del Mediterraneo preoccupa ►

Mediterraneo è salito meno degli altri oceani: circa 11 centimetri negli ultimi cento anni, rispetto a una media di 18 centimetri», spiega Fabrizio Antonioli, paleoclimatologo dell'Enea. «Ma non è detto che questo sia un dato positivo sul lungo termine». Per immaginarci cosa succederà alla fine del secolo sulle coste italiane dobbiamo considerare, infatti, anche i movimenti tettonici a cui è soggetta tutta la penisola. Risultato: secondo le stime dell'Enea, potremmo perdere più di 4.500 chilometri quadrati di costa e 33 delle località che oggi siamo abituati a pensare come possibili luoghi di villeggiatura estiva potrebbero essere solo ricordi da cartolina. Qualche esempio:

Aiuto mi si è ristretta la penisola

Tratti di costa che verranno sommersi entro il 2100



fondità, generando così un fenomeno di ansiosità: « Verrebbe meno il rimescolamento delle masse d'acqua, causando una mancanza di ossigeno su tutta la colonna », spiega Piero Lionello dell'Università del Salento, a capo della linea di ricerca sugli eventi estremi di Circe (Climate Change and Impact Research: the Mediterranean Environment),

molto i climatologi che alle conseguenze del riscaldamento globale su questo delicato ecosistema stanno dedicando sempre più attenzioni. Ne è un esempio l'ultimo rapporto dell'Institut du développement durable et des relations internationales (Idri) di Parigi, dal titolo "The future of the Mediterranean. From impacts of climate change to adaptation issues". Che lancia

un avvertimento: nel 2075 chi farà il bagno lungo le coste mediterranee potrà contare su un'acqua fra i 2 e i 4 gradi centigradi di più calda di oggi. In particolare, il Mar Adriatico e l'Egeo saranno quelli più caldi, mentre il bacino levantino avrà le acque più fresche. Il riscaldamento potrebbe portare alla creazione di grandi differenze di temperatura fra acque superficiali e di pro-

getto europeo che studia l'impatto del cambiamento climatico sul Mediterraneo. Un evento che metterebbe a serio rischio la sopravvivenza delle specie vegetali e animali che popolano il Mediterraneo. D'altronde già oggi è possibile scorgere i segni del cambiamento in atto: meduse che amano climi particolarmente caldi sono arrivate dai tropici e anche il velenoso pesce pal-

Specie in cattive acque

RAZZA

Tra le specie più a rischio nel Mar Mediterraneo ci sono le razze. Per esempio la razza maltese che un tempo abitava le acque di Italia, Malta, Algeria e Tunisia è ormai praticamente estinta. Anche la razza cornuta o diavolo di mare è in pericolo: a causa delle sue grandi ali laterali, infatti, rischia di rimanere incastrata nelle reti non regolamentari.

SQUALO

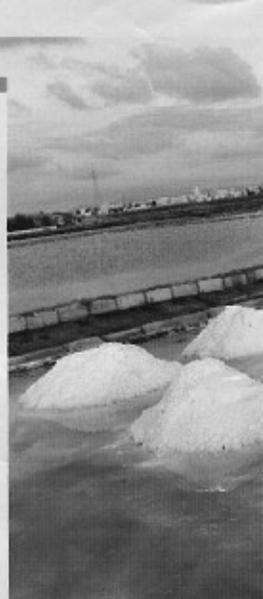
A essere in pericolo è soprattutto lo squalo mako, che si trova nel bacino occidentale e lungo tutte le coste italiane: dal golfo di Genova alla Sicilia e in tutto l'Adriatico fino a Trieste. La minaccia però non risparmia neanche lo squalo smeriglio o vitello di mare, un tempo frequentatore assiduo delle coste nordoccidentali dell'Africa; lo squalo grigio,

presente in quasi tutte le acque temperate e tropicali, e la verdesca, fino a qualche decennio fa comune nel mar Mediterraneo, soprattutto nell'Adriatico.

DELFINO

Abbondante fino a metà del secolo scorso in tutto il Mediterraneo, il delfino comune è oggi considerato una specie minacciata. È presente principalmente nel Mar Ionio, nell'Egeo e nello stretto di Gibilterra. Non è però il solo delfino a essere

in pericolo: le popolazioni mediterranee del Tursiopo, il delfino più studiato e presente nei delfinari per le sue doti acrobatiche, sono in netta diminuzione. Un tempo ampiamente diffuso in tutto il bacino, in Italia oggi lo si trova solo lungo alcune coste siciliane, nell'Adriatico e in alcune porzioni del Santuario dei Cetacei. Anche la Stenella striata, il cetaceo più abbondante nel Mediterraneo, è stata aggiunta alla lista delle





Turisti in visita a una salina di Trapani.
A destra: il porto di Gioia Tauro.
Nelle tre immagini in basso, da sinistra:
un delfino comune del Mediterraneo,
uno squalo grigio e un capodoglio



Quei maghi del Circe

Fare quello che per il Mediterraneo non si era mai fatto: una relazione dettagliata sull'impatto ambientale, economico e sociale provocato dai cambiamenti climatici. Con questo scopo è nato ad aprile 2007 il progetto Circe (Climate Change and Impact research: the Mediterranean Environment), finanziato dall'Ue con dieci milioni per quattro anni. Partecipano 65 istituti di ricerca di Europa, Medio Oriente e Africa. Il progetto è coordinato dall'Istituto Nazionale di Geologia e Vulcanologia (Ingv) e guidato da Antonio Navarra e da Laurence Tubiana dell'Iddri, l'Institut du Développement Durable et des Relations Internationales francese. Lo studio dal Circe da una parte fornirà gli elementi chiave per comprendere in che modo il cambiamento del clima influirà sulla vita delle popolazioni che si affacciano sul Mediterraneo, dall'altra illustrerà le strategie di adattamento e mitigazione da attuare.

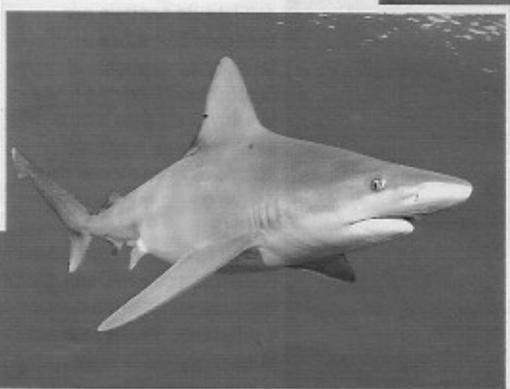
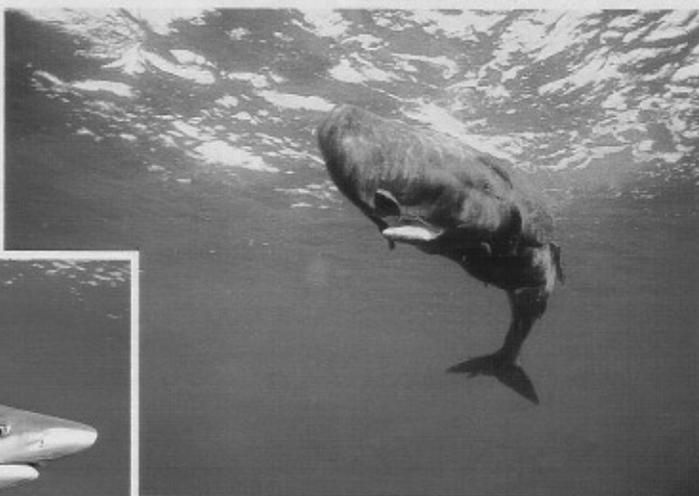
globale bastano davvero pochi gradi per cambiare la faccia del pianeta.

Ma c'è anche chi è convinto che non si dovrà aspettare la fine del secolo per vedere i grandi cambiamenti, perché allo stravolgimento del clima mancano solo pochi anni. Secondo alcuni ricercatori, già a partire dal 2030 si raggiungeranno quei fatidici 2°C in più della temperatura media dell'atmosfera che l'Ipcc ha decretato ▶

la sembra ormai essere perfettamente a suo agio nel Mediterraneo. Oltre all'invasione di specie, l'innalzamento delle temperature ha già portato, e lo farà sempre in misura maggiore, a una migrazione di pesci e molluschi che dalle acque del Nord Africa si sposteranno più a nord alla ricerca di un ambiente fresco. Finché sarà possibile.

Insomma, i paesi che si affacciano sul Mare Nostrum potrebbero davvero soffrire più degli altri del cambiamento climatico. Un esempio su tutti: le previsioni parlano di un innalzamento della temperatura dell'aria su scala globale che va-

ria, a seconda del modello statistico usato, da più 1,1°C a più 6,4°C entro la fine del XXI secolo. Sul Mediterraneo questo aumento sarà superiore, da più 2°C a più 6,5°C. E se c'è qualcuno che pensa che in fondo si tratti di poca cosa, sarà bene ricordare che dalla temperatura media dell'ultima era glaciale ci separano al momento solo 5°C. A livello



specie vulnerabili: a causa dell'inquinamento delle acque, infatti, si riproduce sempre più difficilmente.

BALENA

Il capodoglio e la balenottera comune sembrano destinati ad abbandonare presto il Mare Nostrum. Il primo, la balena bianca protagonista del celebre romanzo "Moby

Dick", è ancora abbastanza presente nello stretto di Gibilterra e nel tratto ellenico, ma è molto raro nel canale di Sicilia. La seconda, la balena più abbondante nel Mediterraneo, si trova

soprattutto nel golfo ligure e nel golfo di Lione. La specie è minacciata soprattutto dalle collisioni con le imbarcazioni e dalla diminuzione della quantità di cibo.

FOCA

La foca monaca mediterranea, diffusa un

tempo in tutto il Mediterraneo, è una delle specie più a rischio: le stime della popolazione superstite indicano oggi un numero complessivo di poche centinaia di individui, distribuiti in piccoli nuclei tra le isole greche, la Sardegna e della Croazia, le coste mediterranee della Turchia e il Mar Nero. ▶



SMETTIAMOLA DI FAR FINTA DI NIENTE

Le previsioni possono sbagliare. Ma è certo che l'habitat è in pericolo e bisogna sviluppare la ricerca. Parola di esperto

COLLOQUIO CON ANTONIO NAVARRA DI LETIZIA GABAGLIO

Le previsioni sul riscaldamento globale e l'innalzamento della temperatura sono da sempre molto dibattute: gli allarmisti da una parte, quelli che rassicurano dall'altra. Che fanno a gara a convincere l'opinione pubblica delle loro ragioni. Colpa anche della complessità della scienza che studia il clima e le sue evoluzioni. "L'Espresso" ha chiesto di spiegare come stanno le cose ad Antonio Navarra, presidente del Centro Euro-Mediterraneo per i cambiamenti climatici e coordinatore del progetto Circe.

Professor Navarra, nel Mediterraneo andia-

mo davvero incontro a un drastico aumento delle temperature?

«Le evidenze scientifiche ormai parlano chiaro: le temperature si alzano e anche il livello del mare è cresciuto nell'ultimo decennio. Ma un'altra cosa è altrettanto vera: se in generale poco si sa sugli effetti del cambiamento climatico a livello globale, ancor meno sappiamo di quello che potrebbe succedere nel Mediterraneo, perché questa area ha ricevuto finora molta poca attenzione da parte dei ricercatori».

Ma come si fa a quantificare questi effetti?

«Si usano dei modelli matematici, delle simulazioni numeriche che mettono insieme tutti gli elementi sulla base dell'ipotesi che le emissioni di gas serra saranno pari a quelle di oggi anche nei prossimi anni, oppure che diminuiranno o che aumenteranno. Il modello viene elaborato prima a livello globale e poi ritagliato sulla zona che interessa studiare. Ma più si va nel dettaglio, maggiore è il margine di errore».

Allora queste previsioni non sono affidabili?

«A rigore non è corretto parlare di previsioni, perché nessun modello è in grado di predire che temperatura ci sarà, per esempio, a Milano il 6 maggio del 2071. Quello che otteniamo è un ventaglio di possibilità, una stima della probabilità di avere quel determinato risultato. Tuttavia alcuni fenomeni sono già oggi così evidenti che la stima dei loro effetti non può essere più rimandata: innalzamento del livello del mare, aumento della sua temperatura, cambiamento dell'habitat per molte specie di pesci e di molluschi, variazione nell'acidificazione delle acque, nella capacità cioè che hanno di scambiare anidride carbonica con l'atmosfera, sono tutti fattori evidenti e non possiamo più permetterci di ignorarli». ■

che in futuro il clima del Mediterraneo si trasformerà tanto da favorire la formazione di uragani.

Ecco allora in vero problema: il Mediterraneo si trova oggi al confine fra le zone tropicali e quelle miti, con inverni in media piuttosto rigidi ed estati calde. Se questo confine però si spostasse di 500 chilometri, allora le cose cambierebbero radicalmente ma solo per le popolazioni che si affacciano su questo grande specchio di mare. Per il pianeta potrebbe anche non rappresentare un grande cambiamento ma per noi vorrebbe dire ritrovarsi a vivere ai tropici.

ha collaborato Caterina Visco

e cosmetico. Il loro prosperare sottrae luce, spazio e nutrimento alle specie native, provocando modificazioni negli equilibri marini.

MOLLUSCHI

Tra le specie di mollusco più invasive c'è la *Rapana venosa*, un gasteropode predatore che si nutre di ostriche e mitili arrecando gravi danni ai rispettivi allevamenti modificando significativamente il loro ecosistema naturale. È favorita da un'ottima resistenza, un veloce tasso di crescita e un'elevata capacità riproduttiva. È stata incidentalmente portata dal Giappone nell'Adriatico attraverso le grandi navi cisterna. Molto meno pericolosa è, invece, la *Crepidula fornicata*, un mollusco ermafrodita che inizia la vita come maschio e poi si sviluppa in femmina. È in grado di sopportare difficili condizioni ambientali, ma preferisce le aree protette come le baie o gli estuari. Si è introdotta nel Mediterraneo attraverso l'Atlantico, e compete

con gli altri molluschi e crostacei per cibo e spazio.

MEDUSE

Originaria delle coste dell'Atlantico occidentale e introdotta negli anni Ottanta nel Mar Nero con le acque di zavorra delle petroliere, da qualche anno la cosiddetta Noce di mare (un invertebrato simile alla medusa, ma sprovvisto di vescicole urticanti) è arrivata e si è ben stabilita nel Mediterraneo. Si nutre di zooplankton, di uova di pesce e di larve, rubando prezioso cibo alle specie ittiche native. Una medusa vera e propria è invece l'australiana *Phyllorhiza punctata*, ospite da qualche tempo del Mediterraneo orientale. Chiamata così per via dei puntini bianchi che decorano l'ombrello superiore, è un pericolo per uova e larve di pesci e crostacei.

PESCE PALLA

Recente e pericoloso acquisto del Mare Nostrum è anche



lo *Sphoeroides cutaneus*, noto come pesce palla. Arriva dalle coste africane dell'Oceano Atlantico ed è considerato velenoso per gli esseri umani, tanto che la sua commercializzazione è vietata nell'Unione europea.

RICCIOLE

Sempre dall'Atlantico arrivano anche tre tipi di ricciole: *Seriola fasciata*, *Seriola rivoliana* e *Seriola carpenteridella*, specie che amano le acque tropicali e subtropicali e che, visto l'innalzamento della temperatura dell'acqua, ormai si trovano bene anche nel Mediterraneo.

Su espressonline.it

Sul sito de "L'Espresso", le mappe interattive navigabili dell'erosione e delle zone a rischio sulle coste italiane. In Rete: www.espressonline.it