greenreport.it
quotidiano per un'economia ecologica

Un futuro allagato: l'innalzamento del livello del mare colpirà 3 volte più persone di quanto si credeva

Già nel 2050, la vulnerabilità globale delle coste aumenterà molto di più del previsto

[31 Ottobre 2019] di **Umberto Mazzantini**

Dallo **studio** "New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding", appena pubblicato su *Nature Communications* da Scott Kulp e Benjamin H. Strauss di Climate Central non arrivano per niente buone notizie: «I nuovi dati sull'innalzamento del mare mostrano che entro la metà del secolo le frequenti inondazioni costiere aumenteranno rispetto alle aree che attualmente ospitano centinaia di milioni di persone».

L'innalzamento del livello del mare è uno dei pericoli più noti dei cambiamenti climatici. Si prevede che nel XXI secolo i livelli globali del mare saliranno tra i 60 cm e i 2 metri. le variabili chiave saranno le quantità di gas serra che l'umanità scarica nell'atmosfera e la velocità con cui si destabilizzeranno le calotte glaciali in Groenlandia e soprattutto in Antartide. A Climate Central fanno notare che «Prevedere dove e quando tale aumento potrebbe tradursi in un aumento delle inondazioni e inondazioni permanenti è di fondamentale importanza per la pianificazione costiera e per il calcolo dei costi delle emissioni dell'umanità. La proiezione del rischio di alluvione comporta non solo la stima del futuro innalzamento del livello del mare, ma anche il suo confronto con le elevazioni del suolo. Tuttavia, dati di elevazione sufficientemente precisi non sono disponibili o inaccessibili al pubblico o i loro costi sono proibitivi in gran parte del mondo al di fuori degli Stati Uniti, dell'Australia e di alcune parti d'Europa». E' una barriera economica che impedisce di capire dove e quando l'innalzamento del livello del mare potrebbe influenzare le comunità costiere nelle aree più vulnerabili del mondo.

Ora **CoastalDEM**, un nuovo digital elevation model prodotto da Climate Central aiuta a colmare questo gap e dimostra che «molte delle coste del mondo sono molto più basse di quanto si sapesse generalmente e che nei prossimi decenni l'innalzamento del livello del mare potrebbe colpire centinaia di milioni di persone in più di quanto si credesse precedentemente».
Sulla base delle proiezioni del livello del mare per il 2050, i territori che attualmente ospitano 300 milioni di persone sarebbero al di sotto dell'altezza di un'alluvione costiera annuale media. Entro il 2100, territori dove oggi vivono 200 milioni di persone potrebbe trovarsi permanentemente sotto la linea dell'alta marea.

Misure di adattamento, come la costruzione di dighe e altre difese o il trasferimento in aree più elevate delle popolazioni potrebbero ridurre queste minacce. Infatti, secondo CoastalDEM, «Circa 110 milioni di persone vivono attualmente su territori al di sotto della linea dell'alta marea. Questa popolazione è quasi certamente protetta in una certa misura dalle difese costiere esistenti, che possono o meno essere adeguate ai futuri livelli del mare». Ma lo studio aggiunge che «Nonostante queste difese esistenti, l'aumento delle inondazioni oceaniche, la sommersione permanente e i costi della difesa costiera porteranno probabilmente a profonde conseguenze umanitarie, economiche e politiche. Questo accadrà non solo in un lontano futuro, ma anche nelle vite della maggior parte delle persone che vivono oggi».

Gli scienziati da tempo cercano di capire quanto velocemente – secondo i diversi scenari del riscaldamento globale – potrebbe aumentare il livello degli oceani, cosa che dipende da come le calotte glaciali risponderanno al riscaldamento climatico che stiamo vivendo ora. Ma Kulp e Strauss dicono che questi studi hanno molto trascurato un altro fattore essenziale: l'altezza delle coste: «In assenza di difese costiere come le dighe, l'altezza determina la misura in cui le alluvioni oceaniche possono allagare la terra».

Per mappare in modo affidabile l'altezza delle loro coste alcuni paesi, come gli Usa, utilizzano la tecnologia di telerilevamento lidar che richiede l'utilizzo di aerei, elicotteri o droni e attrezzature laser. Dove i dati lidar non sono disponibili, i ricercatori e gli analisti fanno affidamento su uno dei numerosi dataset globali che di solito sono i dati rilevati dall'orbita terrestre del progetto della NASA **Shuttle Radar Topography Mission** (SRTM). MA anche se i dati SRTM siano disponibili gratuitamente online, sono meno affidabili di lidar e, oltre al suolo, misurano anche elementi che sporgono dal terreno, come edifici e alberi, quindi, generalmente i dati SRTM sovrastimano l'altezza, in particolare nelle aree densamente boscate e costruite. I ricercatori fanno l'esempio dell'Australia costiera, dove i dati SRTM sovrastimano l'altezza del terreno in media di 2,5 metri e dicono che «A livello globale, la sovrastima media sembra essere di circa 6 piedi (due metri). Questi valori corrispondono o superano la maggior parte delle proiezioni più alte del livello del mare per l'intero secolo. Nelle regioni costiere, le sopravvalutazioni dell'altezza producono sottostime delle future inondazioni causate dall'innalzamento del livello del mare. Comprendere la vera minaccia rappresentata dal futuro innalzamento del livello del mare richiede una migliore visione del terreno sotto i nostri piedi».
Ed è quello che fa CoastalDEM che è stato sviluppato utilizzando il machine learning utilizzando oltre 51 milioni di dati e realizzando così un nuovo dataset più accurato di SRTM, in particolare nelle aree densamente popolate, esattamente dove la

maggior parte delle persone e delle infrastrutture sono minacciate dal livello s del mare in aumento. Per esempio, nelle aree costiere basse degli Usa con una densità di popolazione superiore a 50.000 persone per miglio quadrato, come alcune zone di Boston, Miami e New York, il SRTM sovrastima l'altezza in media di più di 4,5 metri, CoastalDEM riduce l'errore medio a circa 6 centimetri.

Kulp e Strauss sottolineano che «Combinando CoastalDEM con i modelli di innalzamento del livello del mare e delle inondazioni costiere produce nuove stime dell'esposizione al livello dei mari in aumento in tutto il mondo. Queste stime rivelano che, durante questo secolo, molto più territorio – e più persone – di quanto si pensasse saranno vulnerabili all'innalzamento del livello del mare. In effetti, l'utilizzo dei dati migliorati di CoastalDEM sull'altitudine costiera fa una grande differenza nella proiezione dell'esposizione alle inondazioni oceaniche rispetto al passaggio da uno scenario low-end to a uno di high-end quando si utilizzano i dati SRTM».

L'innalzamento del livello del mare è un problema globale e colpisce tutti i Paesi costiri – Italia compresa – ma nei prossimi decenni, i maggiori effetti si avvertiranno in Asia, a causa del gran numero di persone che vivono nelle zone costiere di quel continente. Lo studio evidenzia che «La Cina continentale, il Bangladesh, l'India, il Vietnam, l'Indonesia e la Thailandia ospitano la maggior parte delle persone sulla terra che si prevede che entro il 2050 siano al di sotto della media delle inondazioni costiere annuali. Insieme, queste 6 nazioni rappresentano circa il 75% dei 300 milioni di persone sulla Terra che affronteranno lo stesso tipo di vulnerabilità a metà del secolo.

In Cina, un territorio che oggi ospita 93 milioni di persone entro il 2050 potrebbe essere al di sotto dell'altezza dell'inondazione costiera annuale media locale. In assenza di difese costiere adeguate, Shanghai, la città più popolosa del paese, dovrebbe essere particolarmente vulnerabile alle inondazioni oceaniche. Anche provincia del Jiangsu, che confina con Shanghai, è vulnerabile. Così come lo sono Tianjin, il grande porto che fa parte dell'immensa conurbazione di Pechino, e la regione del Delta del Fiume delle Perle, un agglomerato urbano dove sorgono grandi metropoli cinesi e le regioni ad amministrazione speciale di Hong Kong e Macao.

Nel 2050, nell'altro gigante asiatico, l'India, l'innalzamento del livello del mare potrebbe portare le inondazioni medie annue ad allagare territori dove attualmente vivono circa 36 milioni di persone. Le basse coste degli Stati indiani del Bengala occidentale e l'Odisha sono particolarmente vulnerabili, così come la megalopoli di Calcutta.
Poi ci sono il Bangladesh e il Vietnam, sulle cui coste vivono attualmente rispettivamente 42 e 31 milioni di persone che entro la metà del secolo potrebbero essere minacciate di inondazioni marine almeno una volta all'anno. A quell'epoca, si prevede che le inondazioni costiere medie annue sommergeranno un'ampia fascia costiera del Bangladesh, comprese parti della capitale Dhaka e di Chittagong. In Vietnam, le inondazioni annuali oceaniche colpiranno in modo particolare il densamente popolato delta del Mekong e la costa settentrionale intorno alla capitale Hanoi, compresa la città portuale di Haiphong.

Man mano che i livelli del mare continueranno, quelle che i ricercatori chiamano «le inondazioni croniche» si diffonderanno e sempre più territori verranno definitivamente inghiottiti dal mare. Secondo i dati di CoastalDEM «Entro il 2100, i territori che attualmente ospitano 200 milioni di persone potrebbero rimanere permanentemente al di sotto della linea dell'alta marea». E ancora una volta sono Cina, Bangladesh, India, Vietnam, Indonesia e Tailandia i Paesi dove il maggior numero di persone vivono in aree su terreni che potrebbero essere minacciati dall'inondazione permanente entro il 2100: in totale 151 milioni in totale e 43 milioni nella sola Cina.

Ma il pericolo di inondazioni permanenti riguarda solo l'Asia: in 19 paesi, che vanno dalla Nigeria al Brasile e dall'Egitto al Regno Unito, entro la fine del secolo, territori dove attualmente vivono almeno un milione di persone potrebbe finire permanentemente al di sotto della linea di alta marea e rimanere permanentemente inondati, in assenza di difese costiere. Alla luce di questi nuovi dati bisognerà anche rivedere le **previsioni per l'Italia**, dove già non mancano le aree costiere a forte rischio innalzamento del mare.
La situazione potrebbe essere particolarmente devastante per gli abitanti dei piccoli Stati insulari: nelle Isole Marshall 3 persone su 4 vivono ora in luoghi che potrebbero rimanere sotto il livello dell'alta marea nei prossimi 80 anni. Alle Maldive, sono 1 su 3. E ben prima che questi Paesi vengano sommersi gli abitanti e i governi dovranno affrontare l'intrusione del cuneo salino nelle riserve di acqua dolce e frequenti inondazioni. I piccoli Stati insulari, così come altre aree costiere del mondo, potrebbero diventare inabitabili molto prima che il mare li inghiotta.

Climate Central evidenzia: «Anche se un territorio che oggi ospita 200 milioni di persone sarà minacciata da un'inondazione permanente, le aree che ora ospitano altri 360 milioni dovranno affrontare la minaccia di inondazioni almeno annuali, per un totale di oltre mezzo miliardo di persone su territori altamente vulnerabili». Nello scenario di emissioni più elevate, la terra dove oggi vivono 640 milioni di persone – quasi il 10% della popolazione mondiale – entro la fine del secolo potrebbe essere minacciata da inondazioni croniche o inondazioni permanenti.

Lo studio non si occupa dei costi economici, umanitari e politici derivanti dai dati sull'innalzamento del livello del mare rivelati da CoastalDEM, ma i ricercatori sottolineano che «L'evidenza suggerisce che tali costi saranno elevati. Nei decenni a venire, l'innalzamento del livello del mare potrebbe distruggere economie e innescare crisi umanitarie in tutto il mondo. Le stime delle perdite economiche future dovute all'innalzamento del livello del mare variano a seconda della quantità di inquinamento climatico e del conseguente aumento previsto, nonché di altri fattori, ad esempio se si considera la futura crescita della popolazione, l'innovazione o la migrazione. Alcune proiezioni indicano che le alluvioni potrebbero causare perdite per decine di trilioni di dollari ogni anno entro la fine del secolo o trilioni di dollari all'anno, se fossero attuate estese misure di adattamento. In pratica, i costi saranno più profondi dei danni fisici immediati a edifici e infrastrutture o dei costi di adattamento, che non saranno mai perfetti. Le inondazioni possono essere costose perché possono far spostare economie locali produttive dipendenti dalla densità e da posizioni costiere convenienti. Potrebbe anche interrompere la catena di approvvigionamento globale limitando l'accesso ai porti e ai trasporti costieri».

I ricercatori fanno nuovamente l'esempio delle vulnerabili province costiere della Cina, che negli ultimi decenni, hanno attratto milioni di migranti dall'interno del Paese, diventando centri importanti nell'economia globale. In soli 30 Anni, la provincia di Jiangsu, la più densamente popolata della Cina, potrebbe essere altamente vulnerabile alle inondazioni croniche. Lo stesso vale per la provincia del Guangdong, un'altra potenza economica costiera. Le perdite economiche in Cina si ripercuoterebbero sul resto

del mondo, dato che il Paese attualmente è responsabile di oltre un quarto della crescita economica globale e che si prevede che nel 2050 sarà la più grande economia del mondo.

L'innalzamento del livello del mare potrebbe anche provocare crisi umanitarie, spogliando milioni di persone dalle loro case e dai mezzi di sussistenza tradizionali. I Paesi in via di sviluppo – responsabili solo in piccola parte delle emissioni globali – non sono spesso in grado di proteggere i loro cittadini con opere di difesa costiere o evacuazioni pianificate e potrebbero essere particolarmente vulnerabili. In Bangladesh, che ha emissioni di gas serra pro capite e un Pil pro capite oltre 30 volte inferiore a quello degli Usa, le migrazioni indotte dalle inondazioni non sono solo una prospettiva futura: sono già in corso e i dati di CoastalDEM mostrano che il problema è destinato a peggiorare. Oggi, un abitante del Bangladesh su 4 vive in territori che in media potrebbero essere inondati almeno una volta all'anno entro il 2050 e questo potrebbe aggravare anche la crisi della migrazione di massa dei Rohingya, fuggiti dalla persecuzione della destra buddista e dei militari dal vicino Myanmar, molti si sono stabiliti a sud di Chittagong, un'area tra le più a rischio inondazioni annuali entro il 2050.

A Climate Central sono convinti che «L'innalzamento del livello del mare potrebbe avere conseguenze politiche di ampio respiro. L'esodo costiero potrebbe ridurre le basi fiscali locali, mettendo a dura prova le capacità dei Comuni di pagare per beni pubblici come l'istruzione. La ritirata delle coste del mondo potrebbe influenzare le rivendicazioni marittime costiere dei Paesi, incoraggiando le controversie internazionali sulla pesca e altre risorse oceaniche. E negli Stati di tutto il mondo, la migrazione di massa potrebbe plasmare la politica nazionale. La recente migrazione che ha avuto un ruolo così importante nelle recenti elezioni europee impallidisce di fronte ai potenziali sfollamenti dei prossimi decenni, quando molti milioni di persone potrebbero fuggire di fronte al livello dei mari in aumento in tutto il mondo, sia oltre i confini sia al loro interno. La siccità, il caldo estremo e gli altri pericoli del cambiamento climatico potrebbero farne spostare molti di più».

E il rimedio è sempre quello che si ostinano a non vedere i negazionisti climatici che sempre più coincidono o si alleano con la neo-destra sovranista rampante che sfrutta i migranti per raccogliere il suo cospicuo bottino di voti impauriti: fortissimi e immediati tagli alle emissioni globali che, anche se ridurrebbero modestamente il pericolo rappresentato dall'innalzamento del livello dei mari in questo secolo, «Ridurrebbero di 20 milioni il numero totale di persone minacciate dalle inondazioni annuali e inondazioni permanenti alla fine del secolo, rispetto ai moderati tagli alle emissioni effettuati all'incirca in linea con l'accordo di Parigi – concludono Kulp e Strauss . In particolare, i benefici dei tagli profondi delle emissioni andrebbero ben oltre l'innalzamento del livello del mare, riducendo il pericolo rappresentato dai molti altri rischi del cambiamento climatico. Se i governi cercassero di limitare gli impatti futuri delle inondazioni oceaniche, potrebbero anche evitare nuove costruzioni in aree ad alto rischio di inondazioni, proteggendo, trasferendo o abbandonando le infrastrutture e gli insediamenti esistenti. L'innalzamento del livello del mare è un pericolo a breve termine: le comunità odierne devono fare delle scelte non solo per conto delle generazioni future, ma anche per sé stesse».