

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

**George Perkins Marsh, un “geografo” da riscoprire
per educare allo sviluppo sostenibile**

This is a pre print version of the following article:

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1894678> since 2023-03-04T17:11:35Z

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

GEORGE PERKINS MARSH, UN “GEOGRAFO” DA RISCOPRIRE PER EDUCARE ALLO SVILUPPO SOSTENIBILE

GEORGE PERKINS MARSH, UN “GEOGRAFO” DA RISCOPRIRE PER EDUCARE ALLO SVILUPPO SOSTENIBILE

George Perkins Marsh è ricordato per un'opera fondamentale, *Man and Nature*, scritta in Italia e pubblicata nel 1864. Il suo lavoro è considerato la pietra miliare dell'ambientalismo, ed è tuttora richiamato dai manuali universitari americani. In questo contributo l'opera viene riconsiderata alla luce dei concetti di sviluppo sostenibile e di Antropocene, per evidenziare l'attualità dei valori dai quali è ispirata di fronte alle sfide ecologiche contemporanee e alle finalità dell'educazione geografica.

GEORGE PERKINS MARSH, A “GEOGRAPHER” TO BE REDISCOVERED FOR EDUCATION IN SUSTAINABLE DEVELOPMENT

George Perkins Marsh is remembered for a fundamental work, *Man and Nature*, written in Italy and published in 1864. His work is considered the cornerstone of environmentalism, and is still mentioned by American university textbooks. In this contribution, the book is reconsidered in the light of the concepts of sustainable development and the anthropocene, to highlight the relevance of the values by which it is inspired in front of contemporary ecological challenges and the targets of geographic education.

1. George Perkins Marsh. Una biografia che porta all'Italia

La vita di George Perkins Marsh (Fig. 1, 2) inizia a Woodstock, in Vermont, un verde territorio montuoso e boscoso al confine col Canada (Fig. 3), famoso per la produzione di succo d'acero e per essere stato il primo Stato americano ad abolire la schiavitù, il 15 marzo 1801. Terminerà, ancora fra montagne e foreste, a Vallombrosa, in Toscana, il 23 luglio 1882.

Giurista di successo, politico, diplomatico, viaggiatore, docente di filologia, studioso di letteratura, lingue e scienze applicate alla selvicoltura e alla conservazione del suolo, geografo per passione e intuizione: Marsh ebbe una vita caratterizzata da ampi studi, viaggi ed attività diversificate. Nel 1842 fu eletto al Congresso degli Stati Uniti, dove seguì l'ex presidente John Quincy Adams, le cui idee sul ruolo del governo nella conservazione e gestione delle risorse naturali anticipavano quelle di Theodore Roosevelt. Nel 1849 venne nominato console americano in Turchia, dove studiò geografia e pratiche agricole del Medio Oriente e del Mediterraneo, viaggiando fino in Egitto. Nel 1861 il Presidente Abraham Lincoln lo nominò primo ambasciatore americano nel neonato Regno d'Italia, carica che mantenne per 21 anni, fino alla morte, abitando in tutte e tre le capitali: Torino, Firenze, Roma, e viaggiando lungamente per conoscere il nostro Paese. È dall'osservazione dell'impatto delle attività umane sull'ambiente italiano che Marsh arriva alle due principali linee d'azione che il suo lavoro propone: quella di conservazione dell'ambiente per quanto riguarda l'America, e quella del re-

cupero dell'ambiente già compromesso dall'agire umano per l'Italia e l'Europa (Hall, 1998).

Il suo pensiero si inserisce in un filone di innovazione ispirato dal *Kosmos* di Alexander von Humboldt (1769 – 1859) e basato sulla concezione della natura come fatto unitario: una visione che coinvolge pensatori come Henry David Thoreau, Walt Whitman e perfino Charles Darwin (Dasson Walls, 2009) in un forte rinnovamento di quanto fino ad allora si era inteso con il concetto di natura (Loewenthal, 2000). Una linea di pensiero che porterà Ernst Heckel a usare per primo il termine ecologia.

Tra i geografi suoi contemporanei, sappiamo che Marsh fu in rapporto diretto con Elisée Reclus (1830-1905), per il quale Marsh preparò un'introduzione all'edizione americana dell'opera *La Terre*, il cui manoscritto spiega chiaramente l'idea di Marsh sulla geografia fisica, che egli considera la parte delle scienze naturali di maggiore interesse per la vita umana in quanto studia le relazioni tra gli uomini e l'ambiente (Loewenthal, 1960). Considerato un precursore dell'ambientalismo, Marsh fu uno tra i primi a descrivere il degrado ambien-



Fig. 1. Il giovane George Perkins Marsh, ritratto a mezzo busto. Fonte: Library of Congress.
Fig. 2. George Perkins Marsh, 1855 circa, all'epoca dei viaggi in Egitto e Medio Oriente. Fonte: Library of Congress.



Fig. 3. L'abitazione di famiglia di George Perkins Marsh Home a Woodstock, nel Vermont, ora all'interno del Marsh-Billings-Rockefeller National Historical Park. Nato nel 1801, George Perkins cresce in una famiglia di agiati proprietari terrieri. All'epoca la città di Woodstock conta poco più di 2000 abitanti e il Vermont è ancora una regione montuosa poco abitata ricoperta dalle foreste. Fonte: Library of Congress.

tale in Italia. E in Italia scrisse *Uomo e Natura*, il libro per cui è ricordato ancora oggi. Disturbato dalla confusione della capitale, stese gran parte dell'opera in due piccole località tra il mare e la montagna: Pegli, in Liguria, e Piobesi, vicino a Torino, dove apprezzava la visione delle Alpi (Marchi, 2019).

2. Uomo e Natura, un libro da riscoprire

Man and Nature (1864), è stato uno dei testi più significativi in geografia, ecologia e gestione delle risorse del XIX secolo. Considerato una pietra miliare dell'ecologismo, venne riscoperto in America dopo la seconda guerra mondiale ed ancora oggi viene citato nei manuali di geografia fisica.

Ripubblicato in Italia nel 1988 nella collana di Geografia umana diretta da Lucio Gambi per l'editore Franco Angeli, viene introdotto in tale edizione da una lunga nota critica (127 pagine) di Fabienne O. Vallino, che precede le oltre 600 pagine scritte dell'autore, ristampate in anastatica dall'edizione italiana del 1872.

Il modo con cui si sviluppa la scrittura di Marsh

è affascinante per il ritmo e la quantità di argomenti e questioni che tocca: dall'importanza dei bacini fluviali per conoscere il comportamento dei fiumi agli effetti del disboscamento sul territorio; dal ruolo ecologico delle foreste alle modificazioni dei suoli, dei climi e delle specie animali e vegetali per opera umana.

Colpisce il capitolo sulle sabbie, che nasce dalle osservazioni durante i viaggi in Egitto e in medio Oriente al tempo in cui era ambasciatore in Turchia, che anticipa la questione della desertificazione per cause umane e propone azioni per arginare il degrado progressivo dei suoli aridi (Fig. 4). Marsh intuisce il ruolo dell'uomo come agente modificatore del clima, ed anticipa perfino la questione alimentare, suggerendo di mangiare più verdura e meno carne non solo per la salute ma anche per i costi della sua produzione (Coppo, 2011). Più di tutto sembrano averlo impressionato gli effetti del disboscamento, che ha osservato massicciamente in Europa e che vede in quegli anni riprodursi negli Stati Uniti. Attraverso l'osservazione sul campo, Marsh fu tra i primi a intuire aspetti del rapporto tra evoluzione biologica ed evoluzione culturale sono negli ultimi decenni sono tornati al centro del dibattito scientifico, e riuscì a leggere i processi storici nel contesto più vasto dei processi della biosfera alla quale appartengono. Colse l'idea che ogni territorio avesse potenzialità e limiti dati non tanto da condizioni assolute quanto dalla relazione che le comunità umane sviluppano con l'ambiente fisico.

Marsh non era un geografo accademico. Il fatto che sia ricordato come geografo per quest'opera importantissima ci aiuta però a riflettere sullo statuto epistemologico della disciplina. Cosa rende squisitamente geografica, nonostante i tanti tentativi interdisciplinari di annettersi almeno in parte l'approccio di Marsh, l'impostazione di *Man and Nature*? Penso che la risposta, ed anche la parte del libro da rileggere con più attenzione, risieda proprio nel suo porre al centro del discorso le relazioni di trasformazione dell'ambiente terrestre da parte delle attività umane, sia come appropriazione della natura, sia come sconvolgimento dei suoi equilibri, e quindi come problema legato alla gestione delle risorse e del ruolo dell'umanità rispetto al resto della biosfera, dell'idrosfera e della litosfera. Quello che



Fig. 4. Paesaggio rurale in Turchia. Qui, dove fu console americano, Marsh studiò geografia e viaggiò osservando in modo diretto le pratiche agricole e i suoli. Tra Egitto e Medio Oriente raccolse dati su clima, paesaggi, uso agricolo dei suoli, flora e fauna. Indagò le cause dell'aridità e della desertificazione in aree un tempo più verdi e coltivabili, e diede spazio all'ipotesi dalle cause antropiche nella modificazione dell'ambiente e nella perdita di fertilità dei suoli. Fonte: Library of Congress.

Marsh osserva è già il processo di territorializzazione come lo intendiamo oggi seguendo la teoria di Turco (1988), un appropriarsi dell'ambiente attraverso la reificazione, la strutturazione e una denominazione che include significati simbolici e metaforici. Stranamente, essendo un diplomatico, non lo fa interessandosi agli aspetti geopolitici: quello che indaga è l'aspetto ecologico, la relazione di coevoluzione che rende la natura sempre più intrecciata con le azioni umane. In questo è geografo nel valutare lo spazio geografico in modo unitario, in tutti i suoi aspetti, per cui la parola ambiente va a definire non solo i fatti naturali, ma anche gli interventi umani, in una ricerca aperta e critica volta alla comprensione del ruolo dell'umanità rispetto al resto della natura. La sua prima geograficità sta quindi nel modo con cui osserva la superficie terrestre come una pratica antropica di interazione/coevoluzione con l'ambiente: un terreno di relazioni complesse nel quale si coinvolge esprimendo anche, attraverso le preoccupazioni per la rottura dell'equilibrio fra processi umani e naturali, una partecipazione emotiva e poetica resa dalla partecipazione al destino dei luoghi legato all'interazione coi loro abitanti. Non si pensi però che Marsh avesse voluto tenere separata la questione ecologica dal suo ruolo politico: egli lo interpretò in modo fortemente pragmatico e operativo, come proposta di azioni per affrontare i problemi, e in questo senso va considerato il suo impegno per lo sviluppo di politiche di conservazione dell'ambiente e per la nascita dei primi parchi nazionali negli Stati Uniti.

3. L'attualità di Marsh: ecologia, sviluppo sostenibile, Antropocene, geografia fisica

La prima cosa che colpisce nel rileggere Marsh è la sua attenzione verso la matrice sistemica e relazionale degli elementi dell'ambiente: ogni cosa interagisce, ogni elemento vivente e non vivente ha funzioni ecologiche, è intrecciato con gli altri. Attraverso elementi minuscoli, perfino poetici nella loro fragile e complessa presenza nel paesaggio, Marsh delinea la funzione di ogni parte dell'ambiente nei suoi rapporti interni e di fronte alle modificazioni apportate dalle attività umane. Ogni elemento della natura ha la sua importanza nel sistema ambientale e la nostra limitata conoscenza delle conseguenze a lungo termine delle nostre azioni a lungo termine dovrebbe suggerire una maggiore discrezione prima di ogni intervento. Concatenando fatti, senza mai diventare elencativo, Marsh spiega la funzione dei licheni e dei muschi, l'utilità degli insetti e dei vermi, l'azione degli uccelli sulle piante, l'importanza delle foglie per il suolo e il ruolo eco-

logico degli alberi nelle diverse stagioni. La stessa minuziosa attenzione è rivolta alle azioni antropiche nella gestione dell'ambiente, con dettagli sulla pratica della rimozione delle foglie e la potatura degli alberi, gli effetti delle bonifiche e quelli dell'irrigazione, l'arginamento dei fiumi e le acque sotterranee, perfino gli effetti sull'ambiente delle ferrovie e dei telegrafi. Un pensiero che guarda al futuro e al ruolo dei processi ispira tutta questa attenzione: «In natura niuna cosa è piccola. (...) Essa non conosce nulla di minimo o insignificante (...). Le operazioni umane (...) agiscono quindi certamente nei modi a loro assegnati, sebbene le nostre limitate facoltà siano ora, e forse saranno sempre, inette, a calcolare le loro immediate, e molto meno le loro ultime conseguenze» (Marsh, 1988, p. 634). Nell'indicare il ruolo umano nei cambiamenti ambientali, nell'evidenziare la necessità di conoscere i processi fisici per tutelare e ripristinare le condizioni di equilibrio ambientale, indirizzando le pratiche economiche nella direzione di un miglioramento generale dell'ambiente e della società, Marsh anticipa anche le idee centrali dello sviluppo sostenibile.

Una parola chiave del lavoro di Marsh è "distruzione": distruzione dell'ambiente originale, distruzione degli insetti, degli uccelli, dei vermi, dei pesci e degli altri animali acquatici, disboscamento e distruzione delle foreste, al cui fascino fu legato fino ai suoi ultimi giorni (Fig.5). Una distruzione che lui ha osservato e che gli pare sul punto di alterare irreversibilmente la geografia del pianeta: interi paragrafi sono incentrati sugli impatti devastanti dell'azione umana sulla natura. Sono questi i passaggi dove anticipa alcuni temi diventati centrali, un secolo e mezzo dopo, nel dibattito sull'antropocene, nel quale Marsh è spesso richiamato (Crutzen, 2006, Zanolini, 2019). Nell'avvertenza alla seconda edizione italiana, firmata nel 1870, Marsh si riferisce al lavoro di Reclus, che consiglia ai suoi lettori, sottolineando però che «Reclus si trattiene più specialmente intorno all'azione conservatrice e ristrutturatrice dell'industria umana, anziché intorno all'azione sua distruggitrice». Per Marsh, Reclus è fin troppo ottimista nel pensare che l'azione umana rimedierà al deterioramento che ha prodotto nelle condizioni fisiche del mezzo in cui abita (Vallino, 1988).

Si noti che nella stesura originale Marsh usa *physical geography* per quello che nell'edizione italiana viene tradotto "superficie terrestre". Per Marsh, la geografia fisica comprende l'uomo come agente modificatore: un attore pericoloso, che perturba gli equilibri dell'ambiente, tanto che Marsh aveva in mente di intitolare l'opera *Man the Disturber*, con l'intenzione di porre in evidenza il ruolo dell'azione umana nello scon-

volgere gli equilibri del pianeta. Affermando che non possiamo più osservare la superficie terrestre senza rilevare l'impatto avuto dall'azione umana sui suoi ambienti e sui suoi elementi, anticipa il tema dell'ibridazione, tanto esplorato oggi. La geografia fisica di Marsh anticipa di oltre un secolo l'impostazione data oggi dai grandi manuali accademici americani: quella di uno studio dell'impatto dell'azione umana sui sistemi ambientali, una geografia fisica che è costantemente un discorso sul rapporto tra attività umane e natura e sui mutamenti che essa causa nel tempo. Si veda ad esempio il classico manuale di A. Goudie, nell'edizione 2019, che non trascura di ricordare il lavoro di Marsh come la pietra miliare della riflessione ecologica che porta poi all'Antropocene (Goudie, 2019).

4. Il suo uso nella didattica per l'educazione geografica

L'attualità dell'approccio di Marsh può avere molte ricadute nella didattica della geografia e nell'educazione geografica. La prima è un collegamento più stretto fra indagine sul campo, conoscenza e valori educativi. L'approccio di Marsh è tutt'altro che enciclopedico o elencativo: una critica che viene spesso portata, non sempre a ragione, ai manuali otto-novecenteschi di geografia. Marsh organizza il suo discorso partendo da un problema, e intorno ad esso presenta le conoscenze per sostenere una tesi e argomentare su come agire per affrontare la questione. Questo è un fatto di metodo che ha profonde connessioni educative: Marsh anticipa sia il pensiero di Dewey sul valore educativo della geografia che le diverse riflessioni sfociate nella carta Internazionale sull'Educazione Geografica del 1992 e del 2016. Il modo stesso con cui Marsh arriva alla scrittura di Uomo e Natura, cioè l'osserva-

zione diretta abbinata a letture e fonti molto varie, è un aspetto spesso sottovalutato nella didattica. L'uscita sul terreno è per Marsh educativa in quanto sviluppa specifiche competenze di osservazione: non semplici abilità, ma l'applicazione nell'esperienza di un lungo affinamento di capacità intellettuali. L'osservazione personale della superficie terrestre, scrive Marsh, «somministra all'occhio il miglior mezzo di educazione accessibile a tutti», in quanto «La dote più importante da coltivare, e nello stesso tempo la più difficile da acquisire, è quella di vedere ciò che sta innanzi agli occhi. La vista è una facoltà, vedere è un'arte» (Marsh, 1988, p. 12-13).

La seconda riguarda la riscoperta della geografia fisica nella sua integrazione con la geografia umana. Questo è l'aspetto nel quale maggiormente l'approccio di Marsh anticipa aspetti del dibattito teorico-metodologico relativo all'Antropocene. Il riavvicinamento fra geografia fisica e umana reso necessario per ricavare «elementi indispensabili per descrivere e interpretare l'impatto dell'uomo sulla natura» (Giardino, 2019, p. 79)

La terza è nel merito dell'educazione geografica allo sviluppo sostenibile. La Dichiarazione di Lucerna per l'educazione geografica allo sviluppo sostenibile (IGU, 2007), propone l'ecosistema "Umanità-Terra" come paradigma per il 21° secolo, e indica come primo obiettivo dei curricula di geografia la conoscenza e la comprensione dei più importanti sistemi naturali della Terra per capire le interazioni all'interno degli ecosistemi e tra gli ecosistemi. Un ritorno agli aspetti fisici intrecciati con quelli antropici per sviluppare competenze per lo sviluppo sostenibile nella natura, nella società e nell'economia. L'approccio di Marsh va già in questa direzione: la geografia fisica non è una descrizione delle singole parti del quadro ambientale o lo studio dei fattori fisici del modellamento terrestre, ma la conoscenza delle funzioni ecologiche dei suoli, delle foreste (Fig. 6), delle acque, delle sabbie, della vita vegetale e animale per capire «l'estensione dei cambiamenti indotti dall'azione dell'uomo nelle condizioni fisiche del globo che abitiamo» per «mostrare i pericoli che può produrre l'imprudenza, e la necessità di precauzione in tutte quelle opere che, in grandi proporzioni, s'interpongono nelle disposizioni spontanee del mondo organico e inorganico», fino a immaginare quali interventi vadano realizzati per ritornare a quella condizione che oggi chiamiamo sostenibile: «suggerire la possibilità e l'importanza del ristabilimento delle armonie perturbate, e il miglioramento materiale di regioni rovinare ed esaurite» (Marsh, prefazione all'edizione originale, 1863, in Marsh, 1988, p. VII).

Fig. 5. Il Monastero di Vallombrosa, immerso nelle foreste toscane, dove nel 1869 fu inaugurata la prima scuola foresta italiana. Qui Marsh trascorre molte estati tra le i boschi che tanto compiscono la sua immaginazione e vi morirà il 23 luglio 1882. Verrà sepolto nel cimitero protestante di Roma. Fonte licenza Creative Commons.



5. Conclusioni

La geografia dell'Ottocento ha autori e idee da riscoprire: geografi capaci di suggerire approcci e punti di vista che vengono oggi rivalutati nel dibattito scientifico e che possono supportare il rinnovamento dell'insegnamento della disciplina di fronte alle sfide del mondo contemporaneo. Uno di loro è George Perkins Marsh, un "geografo" non accademico, dalla ricca biografia e dal pensiero divergente, accostabile all'Humboldt del Kosmos, a Reclus e ad altri pensatori che incentrarono le proprie riflessioni sulle relazioni tra natura e attività umane presentandone processi, tensioni, problemi e possibili correttivi. Si tratta di una geografia ben lontana dalla nomenclatura e dagli approcci corografici di tipo enciclopedico ed enumerativo, ma anche dalla geografia funzionale all'economia e alla politica coloniale che a lungo, nel Novecento, ha presentato acriticamente la natura come fonte di risorse per le attività umane. Marsh è tra i primi a riconoscere l'enorme impatto delle attività umane sui sistemi naturali, a preoccuparsene, a indagarne le conseguenze con atteggiamento scientifico, a denunciarne i rischi e a suggerire soluzioni per proteggere la natura o per ripristinare gli equilibri perduti. Per questo la sua lezione è insieme sul metodo e sui valori educativi. Alla geografia scolastica può indicare tre strade da percorrere: l'approccio tematico per problemi visti in chiave sistemica, l'integrazione fra geografia fisica e umana per poter comprendere l'impatto della popolazione umana sugli ecosistemi e l'alterazione degli equilibri della natura, l'obiettivo dell'educazione allo sviluppo sostenibile fondata sull'approfondita conoscenza dei luoghi e sull'osservazione diretta delle relazioni ecologiche e del ruolo delle diverse componenti territoriali.

BIBLIOGRAFIA

COPPO L., "Siamo selvaggi o civilizzati?", *ECO*, 23, 4, aprile 2011, p. 11
CRUTZEN P.J., "The 'Anthropocene'", in EHLERS E., KRAFFT T. (eds) *Earth System Science in the Anthropocene*, Berlin, Heidelberg, Springer, 2006.
DASSOW WALLS L., *The Passage to Cosmos: Alexander von Humboldt and the Shaping of America*, Chicago, The University of Chicago Press, 2009.
GIARDINO M., "L'Antropocene, ovvero il riavvicinamento fra geografia fisica e umana", in GIORDA G. (a cura di), *Geografia e Antropocene. Uomo, ambiente, educazione*, Roma, Carocci, 2019, pp. 71-79.
GOUDIE A. S., *Human impact on the natural environment: past, present ad future*, Hoboken, Wiley Blackwell, 2019.



MARCHI MARZIA, *Un precursore dell'ambientalismo nell'Italia dell'Ottocento. Il geografo americano George Perkins Marsh*, Bologna, Università degli studi di Bologna, 2019, in <<https://amsacta.unibo.it>>.

MARSH GEORGE PERKINS, *Uomo e la Natura, Ossia la superficie terrestre modificata per opera dell'uomo*, Milano, Franco Angeli, 1988.

HALL MARCUS, "Restoring the Countryside: George Perkins Marsh and the Italian Land Ethic (1861-1882)", *Environment and History*, 4, 1, 1988, pp. 91-103.

IGU, *Lucerne Declaration on Geography Education for Sustainable Development*, in <www.igu-cge.org/charters/>.

LOWENTHAL D., "George Perkins Marsh on the Nature and Purpose of Geography", *The Geographical Journal*, 126, 4, 1960, pp. 413-417.

LOWENTHAL D., *George Perkins Marsh: Prophet of Conservation*, Seattle, University of Washington Press, 2000.

MARSH G. P., *Man and Nature, or Physical Geography as modified by human action*, New York, Scribner, 1864, in <<https://archive.org/>>.

MARSH G. P., *Uomo e la natura, Ossia la superficie terrestre modificata per opera dell'uomo*, Milano, Franco Angeli, 1988.

VALLINO F. O., "Introduzione – Dalla geografia all'ecologia: George Perkins Marsh, un pioniere del pensiero scientifico contemporaneo", in MARSH G. P., *Uomo e la natura, Ossia la superficie terrestre modificata per opera dell'uomo*, Milano, Franco Angeli, 1988, pp. XXI – CXXVII.

ZANOLIN G., "Uomo e la natura nell'antropocene: riflessioni teoriche e approcci alla ricerca", in SALVATORI F. (a cura di), *L'apporto della Geografia tra rivoluzioni e riforme. Atti del XXXII Congresso Geografico Italiano (Roma, 7-10 giugno 2017)*, Roma, 2019, pp. 91-97.

Sezione Piemonte;
Consiglio Nazionale

Fig. 6. Una foresta europea in inverno. Tra i capitoli più originali di L'Uomo e la Natura vi è "Le foreste durante l'inverno", nel quale mette in risalto le funzioni ecologiche delle foreste europee durante la stagione fredda, ad esempio che scorte "di umidità che possa alimentare la riarso pianura durante la siccità dell'estate" (Marsh, pag. 221). Queste scorte, rileva, sono state messe a repentaglio dalle enormi opere di disboscamento avvenute sulle Alpi, gli Appennini, i Pirenei e le altre catene minori. Compensano in parte queste perdite i ghiacciai, nota. Ma proprio oggi, di fronte al loro arretramento o alla loro scomparsa, è evidente come l'osservazione di Marsh anticipasse una crisi idrogeologica che non è più compensata nemmeno dalle grandi dighe costruite nel Novecento.