

Mutamenti climatici

Cambiamenti climatici: un tema di strettissima attualità che coinvolge la disciplina geografica in tutte le sue sfaccettature. Come altri, offre l'ennesima opportunità di valorizzare la connessione fra le due anime della geografia, quella fisica e quella umana. Una ricchezza che continua ad evidenziare l'importanza di uno sguardo sulla complessità del mondo effettuato attraverso linguaggi descrittivi differenti ma incrociati e sovrapposti e che permette alle Due Culture (come ci ricordava Charles Percy Snow nel suo famoso saggio del 1959) un dialogo oggi sempre più necessario. Fra il 2013 e il 2014 è stato pubblicato l'ultimo rapporto di valutazione del Panel Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC). Se ne è parlato molto e, come sempre in questi casi, c'è da chiedersi con che efficacia. In aggiunta, considerando la natura delle cause e delle conseguenze in gioco, aleggia sempre la questione relativa alla possibilità di mettere realmente e incisivamente in pratica le misure suggerite dal mondo scientifico per tentare di frenare un problema così vasto, complesso e pervasivo, considerando gli interessi contrastanti delle attività antropiche e tenendo conto, nel limite del possibile, del rapporto fra costi e benefici. La difficoltà maggiore è infatti quella, di duplice natura, della comprensione e dell'accettazione dell'oggetto della questione. Fino a che punto è necessario comprendere a fondo i meccanismi e le cause di un problema così complesso per poter accettarne le spiegazioni da parte della comunità di esperti e poter superare i disaccordi tra i diversi attori al fine di agire? Fino a che punto si deve intervenire, in presenza di gradi di incertezza diffusa con cui la scienza convive, adottando il principio precauzionale? Questo tema è entrato anche nella scuola attraverso gli obiettivi e i programmi di materie relative alle geoscienze. Gli allievi sono

spesso molto sensibili a questo problema e per un docente non sempre è facile districarsi in questo campo. Proprio pensando a questo e alla strettissima attualità, nel settembre 2013 – su proposta di Ruggero Crivelli dell'Università di Ginevra – si è tenuto all'Istituto Cantonale di Economia e Commercio di Bellinzona un corso per docenti di geografia dedicato al cambiamento climatico e dal titolo evocativo: "Il clima cambia. L'intelligenza umana messa a dura prova?". Si è così cercato di fare il punto sull'attualità del problema, mettendolo anche in relazione con il contesto storico e geografico nel quale viviamo. Tre contributi presentati in questo corso vanno a formare l'ossatura di questo numero di *GEA paesaggi territori geografie* prettamente orientato verso la geografia fisica e le tematiche ambientali. Si tratta dei contributi di Luca Bonardi sulla storia dei cambiamenti climatici nelle Alpi, di Gaëlle Serquet sull'evoluzione del clima in Svizzera e di Stefano Agustoni sulle controversie che questo tema ha saputo suscitare e in parte ancora genera.

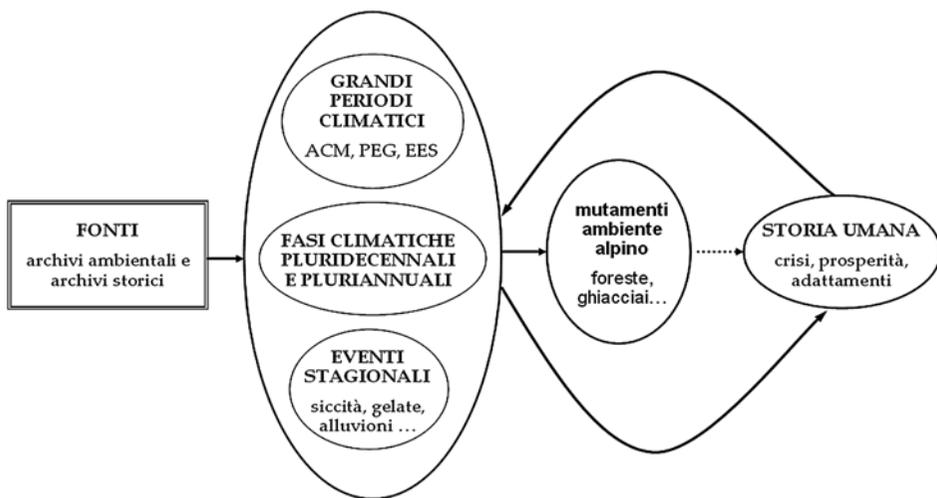
Stefano Agustoni

Le Alpi e la storia del clima negli ultimi mille anni

Luca Bonardi, geografo, Dipartimento di Beni culturali e ambientali, Università degli Studi di Milano

Tra le fasi climatiche oloceniche, successive cioè all'ultima grande glaciazione e alla propaggine fredda del Dryas recente, un interesse particolare rivestono quelle dell'ultimo millennio, tanto per la loro intensità, tanto per le variegate conseguenze che esse hanno prodotto sull'ambiente e sulle società umane. Alla costruzione della conoscenza sul clima degli ultimi mille anni partecipano, dotate di metodi e strumenti propri e di obiettivi in parte differenti, tanto le cosiddette "scienze

dure" quanto le discipline umanistiche. Se le prime, grazie all'utilizzo di indicatori ambientali, permettono ricostruzioni del clima risalenti a epoche molto lontane, sino a circa un milione di anni, quelle storiche, incomparabilmente meno performanti in termini cronologici (per evidenti ragioni di disponibilità documentaria buona parte della ricerca si concentra sugli ultimi mille anni o poco più), possono tuttavia restituire un grado di dettaglio nettamente superiore: un atout non



Attraverso fonti di diversa origine (ambientale e storica) è possibile ricostruire singoli eventi e tendenze della storia climatica, ricomponibili in fasi di diversa durata caratterizzate da una data dominanza (cambiamenti del clima). Eventi e fasi climatiche possono avere avuto un'influenza significativa sulle società umane, anche attraverso la "mediazione" di alcune componenti ambientali.

irrilevante laddove si intendano ricercare le relazioni che le diverse fasi climatiche, o anche singoli eventi, hanno intrattenuto con le vicende umane. A questo proposito va ricordato che lo studio delle relazioni tra uomo e clima è parte integrante della cosiddetta “climatologia storica”.

Ferma restando la prospettiva sul solo ultimo millennio, seppure una parziale ricomposizione dei due approcci risulterebbe di grande utilità, essa appare tuttavia, per ragioni impossibili da indagare qui, come un obiettivo lontano.

In questa sede l'attenzione verrà posta sulle principali fasi climatiche che hanno contrassegnato la vicenda delle Alpi e delle regioni contermini negli ultimi mille anni, ricostruite attraverso fonti di tipo documentario. Un breve excursus preliminare mostrerà anche come dalle Alpi provengano, da due secoli a questa parte, elementi interpretativi della storia climatica di significato globale.

La lezione delle Alpi

Il contributo della regione alpina come campo di studio dei climi del passato è stato, ad ogni scala, fondamentale. Da una parte a partire dalle primissime ipotesi sulle macrovariazioni climatiche del passato fondate sull'osservazione dell'ambiente alpino, formulate dagli svizzeri Venetz e Agassiz nella prima metà dell'Ottocento; dall'altro con la nascita del metodo storico di ricostruzione del clima, ascrivibile al pionieristico studio di Monterin del 1936 sull'area della Valle d'Aosta e con la successiva, magistrale lezione di Le Roy Ladurie (1967); quest'ultima ricomprendente il fondamentale utilizzo di documenti sui movimenti dei ghiacciai alpini durante la Piccola Età Glaciale. Sempre nel campo della ricerca geo-storica, a partire dai metodi e dagli strumenti indivi-

duati da Le Roy Ladurie, altre indagini di notevole interesse si sono poi sviluppate a partire dagli anni Settanta; tra esse quella di Marco Pellegrini (1974), sulla Valtellina e il Canton Ticino, e gli innumerevoli studi di Christian Pfister e della scuola di Berna, geograficamente di più ampio respiro, ma spesso ricomprendenti anche la regione alpina.

Nell'ambito delle ricerche condotte tramite proxy data di tipo ambientale, le ricerche centrate su specifici contesti alpini, spesso di carattere glaciale, non si contano. Accanto alle numerose ricostruzioni del glacialismo olocenico (ad es. Holzhauser, Magny e Zumbühl, 2005), tra le più recenti merita menzione l'analisi di Trachsel et al. (2012) dedicata all'evoluzione delle temperature estive nelle Alpi nell'ultimo millennio.

D'altro lato, dalla semplicistica interpretazione di certi fenomeni storici del mondo alpino, quali le migrazioni medievali dei Walser o i mutamenti di utilizzo di alcuni passi di collegamento tra nord e sud della catena, sono in passato emerse ipotesi paleoclimatiche assai discutibili. Senza entrare nel merito, si tratta di fenomeni di complessa origine, la cui interpretazione chiama in causa fatti di natura politica ed economica più che quelli del clima e delle sue variazioni. Al proposito, è solo il caso di ricordare che già nel 1967 Emmanuel Le Roy Ladurie richiamava la necessità di applicazione di un metodo rigoroso, attento a ricostruire il clima del passato tramite fatti strettamente climatici e rifuggendo quindi dalle impostazioni antropocentriche che avevano caratterizzato diversi studi dei decenni precedenti.

Ciò, ovviamente, non esclude che dalla storia umana possano provenire stimoli di ricerca o addirittura importanti indizi utili

a chiarire il passato climatico del pianeta. Per rimanere alle Alpi, è questo il caso del valore di indicatore climatico attribuibile a Oetzi, o meglio alle condizioni ambientali che ne hanno reso possibile il ritrovamento sulle montagne della Oetztal nel 1991. La conservazione del suo corpo nel ghiaccio per un periodo compreso tra i quattro e i cinque millenni, e lo stato di deglaciazione che ne ha successivamente permesso l'affioramento, sostengono con evidenza l'ipotesi di un clima (almeno regionale) attuale più caldo rispetto a quello degli ultimi millenni.

Il clima alpino dal Medioevo alla Piccola Età Glaciale. Esempi e interpretazioni

Attraverso gli archivi storici custoditi nelle Alpi è dunque possibile la ricostruzione e una più precisa definizione, anche per le età pre-strumentali, delle grandi fasi climatiche (plurisecolari) degli ultimi mille anni, delle variazioni di medio e breve periodo (pluri-decennali e pluriannuali), come pure degli andamenti di singole stagioni o di episodi estremi.

Con riferimento alle variazioni di ampia scala, sono innanzitutto riconoscibili tre grandi momenti, il cui sviluppo, talora di complicata lettura, appare presente in quasi tutte le più note ricostruzioni paleoclimatiche. Nell'ordine, ci riferiamo alla cosiddetta "Anomalia Climatica Medievale" (ACM), ricompresa, ma con limiti poco chiari, tra il X secolo e primi decenni del XII; alla "Piccola Età Glaciale" (PEG), sviluppatasi lungo sei, settecento anni, tra XIII e XIX secolo; alla fase attuale, talora definita come "antropocene" o anche "età dell'effetto serra", in entrambi i casi con riferimento al ruolo delle attività umane nelle profonde modificazioni dei nostri sistemi ambientali e, in particolare per quanto di nostro

interesse, nel ruolo climalterante di alcune tra esse.

Tali fasi, è necessario ricordarlo, oltre ad essere ovviamente segnate dalla normale variabilità climatica interannuale, e dunque anche da eventi estremi di vario segno, sono a loro volta scandite da sottofasi che possono presentare caratteristiche climatiche diverse rispetto a quelle dominanti in un dato periodo. E' il caso, ad esempio, dell'intervallo "caldo", con andamento però tutt'altro che lineare, che si sviluppa tra la metà del XIV e la metà del XV secolo, inserito nella fase fredda della PEG. O, sul lato opposto, del breve periodo "freddo", più vicino a noi, che si manifesta tra gli anni Sessanta e Settanta del Novecento, incluso in una fase di tendenziale innalzamento delle temperature.

Sulla base della documentazione storica attualmente disponibile, l'individuazione dei limiti precisi dell'ACM appare complicata, in ragione di una documentazione scarsa e frammentaria. E d'altro canto, anche gli indicatori ambientali, per lo più di tipo dendroclimatologico, che hanno rese disponibili le tante ricostruzioni climatiche relative agli ultimi mille o duemila anni, restituiscono esiti, per quanto collimanti nei loro aspetti generali, certamente non esattamente sovrapponibili per quanto riguarda il periodo medievale (per un sunto di tali ricostruzioni si veda IPCC, 2013).

In relazione all'area alpina possono comunque risultare interessanti alcuni documenti che, a partire dalla seconda metà del Duecento, riconsegnano uno stato del glacialismo compatibile con un evidente superamento dell'ACM. Ci riferiamo, solo per fare qualche esempio, alle testimonianze delle posizioni avanzate raggiunte dai ghiacciai di Grindelwald attorno alla metà del Duecento, a quella, però dubbia, del Ghiacciaio del Ru-

tor nel 1284, a quella dell'Allalin nel 1300 (un'interpretazione di queste informazioni nel contesto di un più vasto apparato documentario relativo al clima medievale è stata data in Bonardi, 2011).

Al proposito è necessario ricordare che, per un'esatta comprensione del significato climatico di queste informazioni, va tenuta presente la "lentezza" dei movimenti di avanzata (e di ritiro) dei ghiacciai alpini, salvo in casi molto particolari (ad es. di surge) compresi tra qualche metro e venti-trenta metri annui. Ciò per dire che le posizioni raggiunte dai ghiacciai all'inizio del XIV secolo vanno intese come il prodotto di una tendenza di medio-lungo periodo, innescatasi almeno diversi decenni prima.

Un ritorno verso un clima un poco più tiepido è segnalato a partire dalla seconda metà del Trecento e, con maggiore accentuazione, nella prima parte del secolo successivo. Il Quattrocento, come anche la prima metà del Cinquecento, però, appaiono soprattutto contrassegnati da una forte alternanza interannuale o di brevi fasi pluriennali di segno diverso; spesso, anche da inverni molto rigidi seguiti, nel medesimo anno, da estati calde e siccitose. Per questo periodo è dunque a una scala intermedia o addirittura dei singoli eventi che vanno ricercate le – eventuali - maggiori conseguenze sulle vicende umane. Al livello dei singoli episodi si possono citare le grandi siccità estive dell'ultima parte del secolo (quelle del triennio 1471-73, del 1479, del 1488) e, più oltre, quella, storica, del 1540, con il loro carico di conseguenze sulle disponibilità idriche e, dunque, sui raccolti (Wetter et al., 2014). Un buon esempio di variazione pluriennale proviene invece dal decennio 1511-1519, segnato da inverni e primavere fredde, con frequenti gelate tardive. Seppure non da assumersi aprioristicamente, il passo

dalla storia climatica a quella economica e a quella sociale e culturale può essere breve (Pfister, 2007). Non è così da escludere che, per via delle negative ricadute sui raccolti e dunque sulle disponibilità alimentari, la fluttuazione meteo-climatica indicata possa collegarsi alla fase di inquisizione che colpì l'alta Valtellina nel biennio 1518-19. Per periodi diversi, circostanze analoghe sono state messe in luce, in relazione all'area tedesca, da Wolfgang Berhinger (1999).

Complice una più copiosa e affidabile documentazione, con la seconda metà del Cinquecento gli esempi di stretta interconnessione tra eventi climatici e fatti storici si moltiplicano. Soprattutto, si apre in questo periodo, a partire dagli anni Sessanta, una fase di acme della PEG (un tempo identificata con la PEG stessa) capace di forti conseguenze sulle società europee del periodo. Nelle aree alpine contrassegnate dalla loro presenza, i protagonisti di questa fase sono spesso i ghiacciai e, conseguentemente, le popolazioni insediate a loro stretto contatto. Al proposito possono essere ricordati le forti conseguenze geografiche, economiche e sociali prodotte dall'avanzata dei ghiacciai nell'area del Monte Bianco (si pensi solo ai caratteristici episodi di "esorcismo glaciale" nella Valle di Chamonix), oggetto delle ricerche di Le Roy Ladurie (1967). Altrove, tale fluttuazione è di fatto all'origine dei primi esempi di iconografia glaciologica, soprattutto a partire dagli eventi di formazione e svuotamento di laghi di sbarramento glaciale. In particolare, sono noti i disastrosi "movimenti" del Vernagtferner, nella Oetztal, nei primi anni del Seicento, "responsabili" tra l'altro della più antica rappresentazione nota di un ghiacciaio alpino, quella di Abraham Jäger, del 1601. Sempre pienamente inscritta nella PEG è

un'altra importante variazione pluridecennale fredda che attraversa l'Europa tra 1645 e 1715. Nota come Minimo di Munder, in relazione alla bassa attività solare che la caratterizza, essa è responsabile di ripetuti inverni rigidi (es: 1677, 1684, 1709) destinati a lasciare segni permanenti sulla struttura agricola di alcune regioni del continente. Si pensi, ad esempio, alla crisi della viticoltura in alcune regioni della Francia centrale innescata dall'andamento meteorologico dell'inverno del 1709 e alla conseguente dislocazione di una consistente quota produttiva nella regione meridionale della Linguadoc, destinata da allora a una persistente centralità produttiva in questo ambito. O ancora, alle perdite causate dallo stesso evento nel campo dell'olivicoltura in diverse regioni italiane, Toscana sopra a tutte.

Spesso, per l'area alpina le conseguenze più significative prodotte dall'eccessiva severità invernale si misurano nel campo della viticoltura e, dunque, nelle regioni in tal senso specializzate (Valtellina, Val d'Aosta, Vallese ecc, anche se tali valli risultarono relativamente al riparo dai rigori del citato inverno del 1709). Qualche decennio dopo la fine del Minimo di Maunder, un esempio di controtendenza rispetto al segno climatico che domina quei secoli interessa il versante Sud delle Alpi, all'incirca tra 1755/60 e 1780/85. Le ripetute siccità estive che interessano questo periodo sono testimoniate, tra le altre, da una miriade di documenti di origine religiosa relativi a esposizioni di reliquie, ex-voto, messe, processioni, praticate per impetrare la pioggia. E' un esempio, l'ennesimo, dei tanti legami tra storia climatica e storia sociale, i cui aspetti specifici, spesso di carattere locale, restano in molti casi da indagare.

L'intervallo caldo risulterà comunque di

breve durata, e ad esso seguiranno decenni progressivamente più freddi (1780-1816), in particolare per quanto riguarda la stagione estiva. La grandiosa anomalia del cosiddetto "anno senza estate" (1816), con il suo carico di carestie e sotto-alimentazione, porrà fine a una recrudescenza capace, per altro verso, di portare molti ghiacciai alpini su posizioni di massima avanzata storica. Una circostanza, quest'ultima, destinata a ripetersi di lì a poco, con l'ennesimo (l'ultimo) massimo della PEG, collocabile tra 1855 e 1860. Da questo momento, pur a fronte di un aumento termico modesto almeno sino al terzo decennio del XX secolo, i ghiacciai alpini faranno segnare una chiara tendenza al ritiro, sempre più incisiva a mano a mano che ci avviciniamo ai nostri giorni.

Le variazioni di diverso ordine qui citate non esauriscono ovviamente la casistica delle innumerevoli combinazioni meteo-climatiche che hanno interessato le Alpi nell'ultimo millennio. Né, tanto meno, sono stati presi in considerazione tutti i possibili effetti, diretti o indiretti, sulla storia umana ascrivibili a tali variazioni.

Tuttavia, questa breve sintesi mostra l'importanza che le Alpi hanno avuto, e hanno, nell'ambito degli studi sul clima del passato. Sotto questo profilo, anche l'attuale, poderoso fenomeno di deglaciazione delle Alpi – frutto della capacità dell'uomo di interferire in maniera profonda sulle dinamiche climatiche attraverso l'emissione in atmosfera di consistenti quote di gas climalteranti – come altre evidenze ambientali qui riscontrabili, propongono questa regione come importante laboratorio per lo studio dei mutamenti attuali, anche in comparazione con quelli del passato. In un'ottica più ampia, come cartina di tornasole di un mutato rapporto, a livello globale, tra uomo e ambiente.

Referenze bibliografiche

- BEHRINGER Wolfgang (1999), "Climatic change and witch-hunting: the impact of the Little Ice Age on mentalities", *Climatic change*, 43, 1, pp. 335-351.
- BONARDI Luca (2011), "Le climat au Moyen Age: Italie du Nord XI-XIII siècle", F.-D. Liechtenhan (ed.), *Histoire, écologie et anthropologie. Trois générations face à l'oeuvre d'Emmanuel Le Roy Ladurie*, Paris, Pups, pp. 43-52.
- LE ROY LADURIE Emmanuel (1975), *Histoire du climat depuis l'an mil*, Paris, Flammarion.
- LE ROY LADURIE Emmanuel et al. (1975), "La forêt de Grindelwald: nouvelles datations", *Annales ESC*, 1, pp. 137-147.
- HOLZHAUSER Hans Peter et al. (2005), "Glacier and lake-level variations in west-central Europe over the last 3500 years", *The Holocene*, 15, 6, pp. 789-801.
- IPCC (2013), *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*, www.ipcc.ch/report/ar5/wg1.
- MONTERIN Umberto (1936), "Il clima delle Alpi ha variato in epoca storica?", *Boll. del Comitato Glaciologico Italiano*, I serie, 16, pp. 57-107.
- PELLEGRINI Marco (1973), "Materiali per una storia del clima nelle Alpi lombarde durante gli ultimi cinque secoli", *Archivio Storico Ticinese*, 55-56.
- PFISTER Christian (2007), "Climatic Extremes, Recurrent Crises and Witch Hunts: Strategies of European Societies in Coping with Exogenous Shocks in the Late Sixteenth and Early Seventeenth Centuries", *The Medieval History Journal*, 10, 1-2, pp. 33-73.
- TRACHSEL Mathias et al. (2012), "Multi-archive summer temperature reconstruction for the European Alps, AD 1053–1996", *Quaternary Science Reviews*, 46, pp. 66-79.
- WETTER Oliver et al., "The year-long unprecedented European heat and drought of 1540 – a worst case", *Climatic Change*, 125, 3-4, pp. 349-363.

Evolution du climat en Suisse: petit tour d'horizon des connaissances actuelles

Gaëlle Serquet, géographe, Université de Neuchâtel, Martine Rebetez, climatologue, Université de Neuchâtel et Institut fédéral de recherches WSL

Tout au long de l'histoire de la terre, le climat a évolué, passant successivement par des phases plus ou moins chaudes. Durant les 2 derniers millions d'années, les périodes glaciaires et interglaciaires se sont succédées et depuis une douzaine de milliers d'années la terre connaît un interglaciaire long et remarquablement stable dont les sociétés humaines ont profité pour se développer. La particularité du changement climatique actuel, outre ses causes humaines, est sa vitesse. En effet, le globe est en train de se réchauffer à une vitesse jamais atteinte dans le passé.

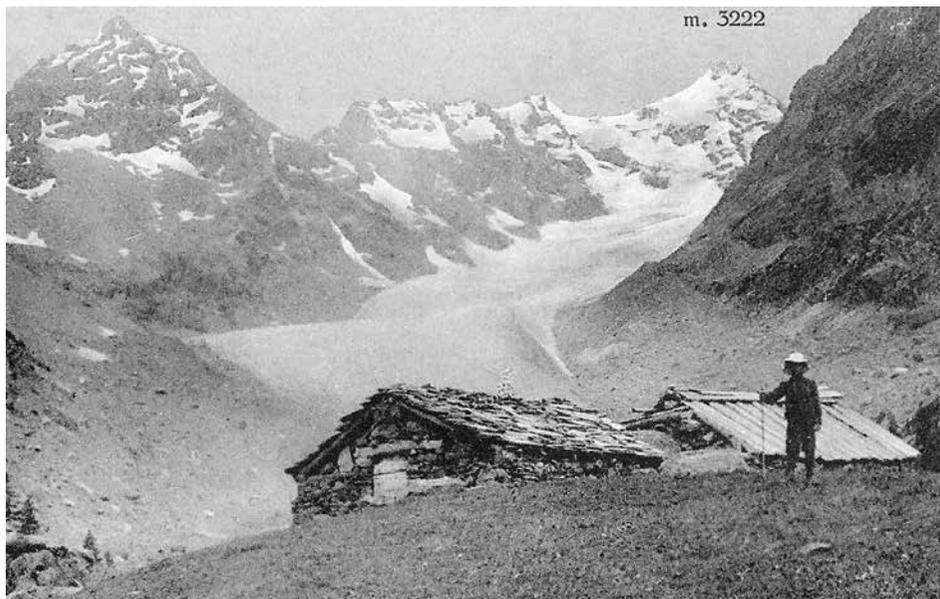
Evolution récente du climat

Température. Durant le 20^e siècle, les mesures de températures ont montré une augmentation moyenne pour l'ensemble de la surface du globe de 0,7°C (Jones and Moberg, 2003). Celle-ci ne s'est cependant pas faite de manière homogène ou continue, ni dans l'espace, ni dans le temps. Les régions continentales se sont réchauffées davantage que les régions océaniques et la hausse des températures s'est renforcée durant la dernière partie du 20^{ème} siècle ainsi qu'au début du 21^{ème} (Moberg and Jones, 2005; GIEC, 2013).

La Suisse se situe dans une vaste région, allant du Nord de l'Espagne au Nord de la

Russie, où les températures ont augmenté dans des proportions plus importantes que la moyenne globale, en particulier durant les dernières décennies: depuis les années 1970, cet accroissement s'est fait dans des proportions encore plus élevées avec 0,57°C par décennie en moyenne suisse (Rebetez and Reinhard, 2008). A basse et moyenne altitude, l'augmentation des températures se mesure également à travers la diminution du nombre de jours de gel et l'augmentation de celui des jours d'été (jours durant lesquels il fait plus de 25°C). En moyenne, dans les années 1960, on pouvait compter par exemple près de 50 jours de gel par année à Lugano. On en compte 35 aujourd'hui (MétéoSuisse, 2013).

Précipitations. À l'échelle du globe, on observe, au cours du 20^{ème} siècle, une augmentation des précipitations de 2,4% (IPCC 2007). Cette modification moyenne globale s'inscrit de manière très contrastée à l'échelle locale ou régionale, par de nettes augmentations ou diminutions selon les endroits. De plus, les précipitations supplémentaires ou déficitaires ne se répartissent pas nécessairement de manière égale entre les saisons. Certaines régions du monde vivent déjà, et continueront à



Il ritiro del Ghiacciaio della Ventina, nel Gruppo del Disgrazia (Alpi centrali italiane).
Foto: 1900 ca. (Trinca), 2008 (L. Bonardi).

vivre avec des diminutions de précipitations tandis que des régions voisines, dans le même temps, subiront des augmentations. En Suisse, ce qui caractérise les précipitations, c'est la très grande variabilité d'année en année et d'une région à l'autre. Depuis le milieu du 20^{ème} siècle, la somme des précipitations annuelles n'a connu aucune tendance claire (Rebetez, 1999). Les précipitations journalières intenses sur 2 à 5 jours ont par contre nettement augmenté en automne et en hiver (Schmidli and Frei, 2005).

Enneigement. Suite à l'augmentation des températures, l'enneigement, qui correspond à la hauteur de la neige au sol, et les précipitations sous forme de neige diminuent sur l'ensemble de la planète depuis le milieu du 20^{ème} siècle et surtout depuis les années 1980. La surface et l'épaisseur de la glace se réduisent également, que ce soit dans les Alpes, les Andes, l'Himalaya ou l'Arctique. Au-dessus de 2000 ou 2500 m, l'enneigement n'a guère changé dans les Alpes au cours du dernier siècle. Il a par contre nettement diminué à basse et moyenne altitude, ce qui n'a pas empêché quelques saisons très enneigées, et cela jusqu'en plaine comme les hivers 2008-2009 ou 2012-2013 par exemple. Aujourd'hui, les proportions de précipitations neigeuses par rapport aux précipitations totales de décembre, janvier et février correspondent actuellement aux proportions de novembre et mars des années 1960 (Serquet et al., 2013). La saison d'enneigement s'est clairement réduite.

Projections futures

La modélisation du climat d'ici à la fin du 21^{ème} siècle se base sur des scénarios

d'émissions de gaz à effet de serre. Ces derniers ont été construits à l'aide de scénarios concernant notamment l'évolution démographique globale, les choix énergétiques potentiels et le développement de nouvelles technologies (IPCC 2014). La quantité d'émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique émise selon chacun de ces scénarios varie ainsi en fonction des hypothèses retenues. Les projections climatiques sont dès lors tributaires d'incertitudes puisqu'elles dépendent de différents scénarios liés à des choix de sociétés. De plus, les modèles climatiques ne reflètent pas toute la réalité complexe du climat. Ils offrent toutefois une bonne idée générale de ce que pourrait être le climat du 21^{ème} siècle.

Température. Quels que soient les scénarios d'émissions de gaz à effet de serre retenus, tous les modèles climatiques projettent une augmentation des températures globales. Il en va de même pour la Suisse. En cas de diminution drastique des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, on peut s'attendre à une augmentation d'environ 1,4 oC d'ici à la fin du 21^{ème} siècle (CH2011, 2011). Par contre, si les émissions de gaz à effet de serre ne diminuent pas, l'augmentation projetée est multipliée par plus de deux. Les conséquences de l'augmentation des températures dépendent du franchissement de certains seuils: par exemple, pour la santé humaine, ce n'est pas tant la hausse de la moyenne qui risque de poser problème que les vagues de chaleur. On l'a observé par exemple durant l'été caniculaire de 2003, qui a connu un nombre de décès bien supérieur à la norme en Suisse et dans les pays environnants, France et Italie en tête (Grize et al., 2003).

Précipitations. L'évolution des précipitations est nettement plus difficile à modéliser car ce phénomène météorologique est extrêmement complexe. A l'échelle européenne, les modèles projettent une augmentation des précipitations estivales en Europe du Nord et une diminution en Europe du Sud, alors que c'est l'inverse qui devrait se produire en hiver (CH2011 2011). En ce qui concerne l'été, la Suisse devrait suivre, dans une certaine mesure, la tendance prévue pour le Sud de l'Europe. Pour les autres saisons, les projections sont encore relativement peu fiables. Ceci signifie que les précipitations pourraient augmenter, diminuer ou ne subir aucun changement d'ici à la fin du 21ème siècle.

Par contre, on prévoit de manière probable une tendance à la hausse des événements extrêmes. D'ici à la fin du siècle, la Suisse devrait connaître une diminution des jours avec faibles précipitations au profit, d'une part, de plus de jours de précipitations extrêmes et, d'autre part, de jours sans précipitations, donc d'événements de sécheresse, susceptibles de causer par exemple des feux de forêts et des dégâts aux cultures.

Enneigement. L'évolution de l'enneigement, aux altitudes basses et moyennes, est fortement liée à l'évolution des températures. Pour l'avenir, en Suisse, on peut considérer que, par degré d'augmentation de la température hivernale, la limite moyenne de l'enneigement subira un décalage de 150 à 230 m en altitude. Les débuts (novembre à mi-décembre) et fins de saison de ski (mars-avril) recevront plus de précipitations sous forme de pluie au lieu de précipitations neigeuses (Serquet et al.

2013). De plus, la situation actuelle de novembre et mars pourrait devenir la future situation des mois de décembre, janvier et février. Ceci aura pour conséquence un raccourcissement de la période enneigée. Quant à la fonte des glaciers, couplée à l'augmentation du volume des eaux causée par l'élévation de la température, elle a et aura des conséquences sur la montée du niveau des océans qui pourrait atteindre plus d'un mètre d'ici la fin du 21ème siècle selon certaines projections (Vermeer and Rahmstorf, 2009), même si les publications du GIEC restent très prudentes (IPCC, 2014).

Conclusion

Les prévisions pour l'avenir des paramètres climatiques recouvrent bien entendu certaines incertitudes. Toutefois, la tendance générale est claire, même si la vitesse exacte du processus l'est moins, et donc les échéances. Il faut cependant rappeler que, depuis bientôt 20 ans, chacun des rapports du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) a plutôt dû corriger les fourchettes vers le haut, soit vers un réchauffement encore plus important et plus rapide que ne le prévoyait le précédent rapport.

Références citées

- BEGERT M., SCHLEGEL T., KIRCHHOFER W. (2005), «Homogeneous temperature and precipitation series of Switzerland from 1864 to 2000», *Int J Climatol* 25 (1): 65-80. doi: 10.1002/joc.1118 CH2011 (2011)
- *Swiss Climate Change Scenarios CH2011*, published by C2SM, MeteoSwiss, ETH, NCCR Climate, and OcCC. Zurich, Switzerland.

- GIEC (2013), *Résumé à l'intention des décideurs, Changements climatiques 2013: Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat* [sous la direction de Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S. K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex et P.M. Midgley]. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York (État de New York), États-Unis d'Amérique.
- GRIZE L., HUSS A., THOMMEN O., SCHINDLER C., BRAUN FAHRLAENDER C. (2003), «Heat wave 2003 and mortality in Switzerland», *Swiss Medical Weekly* 135 (13-14, APR 2): 200-205.
- IPCC (2007), *Climate Change 2007, The Physical Science Basis*, IPCC, Cambridge.
- IPCC (2014), *Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schlömer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- JONES P.D., MOBERG A. (2003), "Hemispheric and large-scale surface air temperature variations: An extensive revision and an update to 2001", *J Clim* 16 (2): 206-223.
- MOBERG A., JONES P.D. (2005), «Trends in indices for extremes in daily temperature and precipitation in central and western Europe, 1901-99», *Int J Climatol* 25:1149-1171.
- REBETEZ M. (1999), «Twentieth century trends in droughts in southern Switzerland», *Geophys Res Lett* 26 (6):755-758. doi:10.1029/1999GL900075.
- REBETEZ M., REINHARD M. (2008), «Monthly air temperature trends in Switzerland 1901-2000 and 1975-2004», *Theoretical and Applied Climatology* 91 (1-4):27-34. doi:10.1007/s00704-007-0296-2.
- SCHMIDL J., FREI C. (2005), «Trends of heavy precipitation and wet and dry spells in Switzerland during the 20th century», *Int J Climatol* 25 (6):753-771. doi:10.1002/joc.1179
- Serquet G, Marty C, Rebetez M (2013), "Monthly trends and the corresponding altitudinal shift in the snowfall/precipitation-day ratio". *Theoretical and Applied Climatology* 111 (3-4). doi:10.1007/s00704-013-0847-7.
- VERMEER M., RAHMSTORF S. (2009), "Global sea level linked to global temperature", *Proc Natl Acad Sci USA* 106 (51):21527-21532. doi:10.1073/pnas.0907765106.

“Forse non è così”. Controversie sul tema dei cambiamenti climatici

Stefano Agustoni, geografo, GEA-associazione dei geografi

Introduzione

Il tema dei cambiamenti climatici causati dalle attività antropiche è dibattuto da parecchi anni. Nelle pubblicazioni scientifiche e nel mondo accademico, il fenomeno è oggetto di ricerca embrionale da più di un secolo (Weart, 2005; Mercalli, 2009; Archer e Pierrehumbert, 2011), anche se è solamente dagli anni '60 del XX secolo – con l'avvento dei primi rudimentali calcolatori elettronici che permettevano di effettuare le prime simulazioni numeriche – che questo ramo della ricerca scientifica si è irrobustito (Weart, 2005). Nei media, invece, si è cominciato a parlarne in maniera sempre più frequente a partire grossomodo dalla fine degli anni '80, in corrispondenza della creazione del Panel Intergovernativo sui Cambiamenti Climatici (IPCC), voluto dall'ONU nel 1988 con lo scopo di fare il punto sul tema e con il successivo primo rapporto di sintesi (IPCC, 1990) pubblicato nel 1990 (Mercalli, 2009). Sono poi seguiti, ad intermittenza regolare, altri 5 rapporti che aggiornavano di volta in volta lo stato dell'arte in materia, fino al più recente pubblicato fra l'autunno del 2013 e la primavera del 2014 (IPCC, 2013).

Mentre il mondo della ricerca scientifica costruisce e produce consenso sul tema¹ passo dopo passo da molti decenni, il messaggio

che i media cercavano di trasmettere al pubblico nei primi anni in cui il fenomeno veniva trattato (gli anni '90), pur se molto semplificato era abbastanza chiaro: riscaldamento globale significa che la temperatura del pianeta si sta alzando soprattutto per cause antropiche e perciò continuerà a farlo fintanto che non si intraprenderanno delle azioni di contenimento delle emissioni di gas serra. Questa considerazione, oltretutto, sembrava essere corroborata dalle misurazioni della continua forte crescita della concentrazione atmosferica del principale gas serra, il CO₂, e dell'associato incremento delle temperature globali senza precedenti – a partire dalla seconda metà del XX secolo in avanti – da un arco di tempo compreso fra secoli e millenni (IPCC, 1990, 1995, 2001, 2007). Tuttavia, alcuni elementi provenienti da vari settori, hanno parzialmente offuscato la chiarezza con cui il messaggio veniva veicolato e recepito dal pubblico.

La relazione cercherà di evidenziare natura e origine di alcuni di questi elementi di controversia nel dibattito sui cambiamenti climatici.

Stato dell'arte ed evidenze

Ogni progresso che viene fatto nella scienza parte sempre da una ipotesi basata sullo scetticismo (come quella presente nel titolo

di questa relazione), tuttavia formulare un'ipotesi del genere non vuol necessariamente dire che ci sia qualcosa di sbagliato. È normale che la scienza parta da un sano atteggiamento dubbioso, ma è anche un normale che essa produca fatti. Come si sa, alla base di qualsiasi disciplina scientifica (e a maggior ragione nell'ambito delle scienze della natura) ci sono tre elementi che ne sostengono le fondamenta e ne sostanziano l'essenza: la teoria, l'osservazione e la riproduzione di un fenomeno. Nel caso dei cambiamenti climatici, non avendo a disposizione una Terra di scorta dove poter replicare un fenomeno (la stretta connessione fra accumulo di gas serra e aumento termico), ci si deve accontentare del laboratorio, che in questo caso è costituito dai modelli di simulazione numerica. In realtà, già nella seconda metà del XIX secolo, alcuni pionieri erano riusciti a riprodurre in laboratorio l'effetto riscaldante di un gas serra come il CO₂ (Weart, 2005; Archer e Pierrehumbert, 2011), ma è solamente poco dopo la metà del secolo successivo che, come detto, furono messi a punto i primi modelli di simulazione climatica globale.

La teoria viene da lontano e si fonda su un fenomeno fisico importantissimo come quello del cosiddetto effetto serra² e del suo cambiamento nel tempo, per cause naturali e antropiche. Poggia su scienze dure e ben definite come la fisica e la chimica, le cui leggi sono anche alla base dei modelli di simulazione del clima. Questi ultimi, sono una rappresentazione semplificata del sistema climatico terrestre basata sulla conoscenza teorica e empirica delle sue varie componenti – processi fisici, biologici e chimici – e delle loro interazioni e retroazioni (“*feedback*”). Una proiezione del clima futuro (“*forecast*”) può essere fatta applicando

uno specifico scenario di emissioni antropiche e di relative concentrazioni atmosferiche, vale a dire una rappresentazione possibile di ciò che succederà. Su questo punto, e sulle evidenti incertezze associate, tornerò dopo.

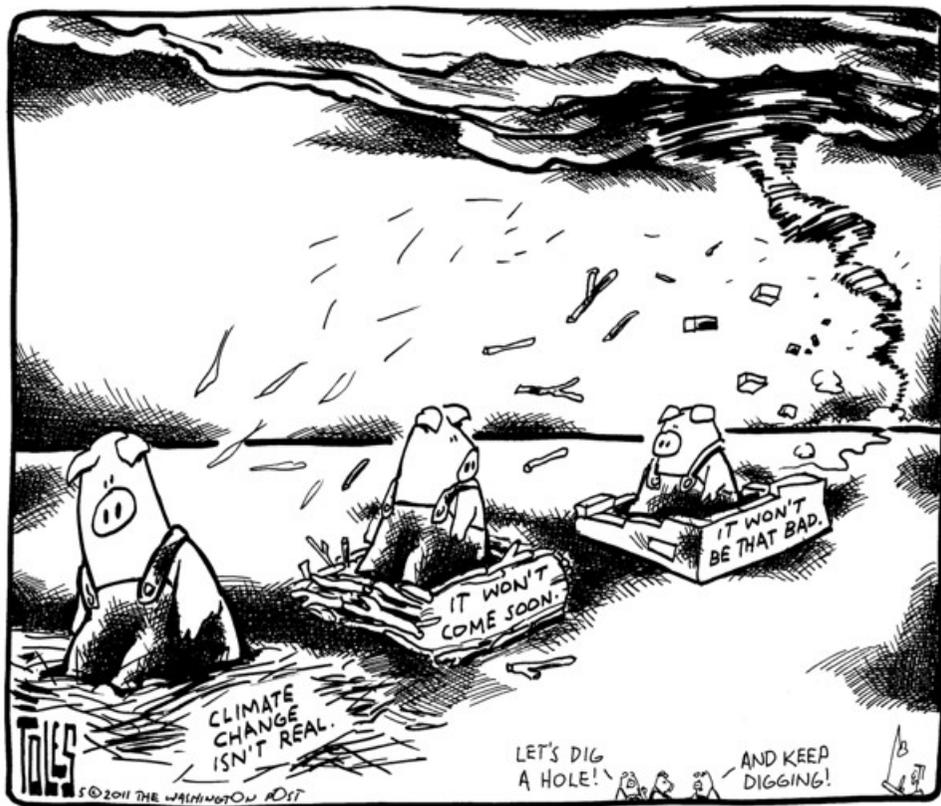
Infine le osservazioni: la rete è vasta e ricca di serie di dati che vanno, di volta in volta, trattati statisticamente per evitare discontinuità. Le serie di osservazioni dirette sulle temperature partono in generale solamente dal XIX secolo, quando coprivano solo una parte del pianeta: si pensi alle prime stazioni meteorologiche a terra o alle serie di misurazioni delle temperature delle acque degli oceani in uso nelle marine come quella britannica. Nel XX secolo si sono poi notevolmente densificate, e negli ultimi quattro decenni hanno avuto anche il contributo dei satelliti artificiali. Le serie di osservazioni termiche indirette, invece, rientrano nell'ambito delle ricostruzioni paleoclimatiche³ che permettono di avere una notevole profondità temporale (a scapito però della precisione) e acquisiscono così una utilità significativa e permettono di fare confronti con le misurazioni strumentali recenti. Oggi, a grandi linee e con minor grado di incertezza, conosciamo l'andamento termico del clima dell'intero Olocene; ma le ricostruzioni che usano altri mezzi (per es. lo studio delle carote glaciali) permettono di inferire l'andamento generale delle temperature e della concentrazione di CO₂ dell'ultimo milione di anni. Per andare oltre, dobbiamo servirci di dati provenienti dalla geologia. Osservazioni sono disponibili massicciamente oggi (e da anni) anche in altri ambiti geofisici: per es. la concentrazione di gas (come il CO₂), l'estensione delle banchise polari, i bilanci di massa delle calotte polari e dei ghiacciai continentali, il



livello dei mari, le temperature e il contenuto di energia degli oceani.

Le misure sperimentali ci permettono di dire che la temperatura dell'aria in prossimità del suolo è aumentata di quasi un grado C in un secolo, che questo aumento è forte e significativo (rispetto ad altri periodi comparabili degli ultimi secoli/millenni e in relazione agli impatti biologici e socio-economici) e che questo andamento è caratterizzato da gradualità (scala pluri-decennale) e da fluttuazioni interannuali e interdecennali. Cosa, questa, che può ingenerare un possibile problema di percezione da parte di chi non è accuratamente informato sul tema; da un lato, nel primo

caso, perché il clima cambia lentamente rispetto alla scala delle esperienze umane; dall'altro, nel secondo caso, perché questo può portare a confondere due fenomeni connessi ma dalle scale temporali differenti, come il tempo meteorologico (responsabile delle oscillazioni termiche di breve periodo) e il clima. Le osservazioni ci dicono pure che gli oceani stanno accumulando energia ad un ritmo molto elevato e questa è una evidente spia dello squilibrio nel bilancio di energia a cui è sottoposta la Terra: l'energia che entra nel sistema è maggiore di quella che viene reirradiata verso lo spazio (cioè l'effetto serra si sta rafforzando). Da circa un decennio, questo



accumulo di energia⁴ è altresì misurabile sperimentalmente grazie alla flotta oceanica e ai satelliti artificiali in orbita geostazionaria.

Possono dunque essere tracciate alcune sintetiche conclusioni basate, sia su evidenze empiriche degli effetti, sia su un quadro teorico ben consolidato che collega cause ad effetti osservati:

le fondamenta teoriche che stanno alla base del fenomeno vengono dal lontano XIX secolo e si basano su buona parte della fisica classica (termodinamica ed elettromagnetismo);

le prime simulazioni numeriche che ne prevedevano l'evoluzione hanno mezzo se-

colo di vita e già a fine anni '60 erano in grado di precisare a grandi linee gli scenari climatici odierni;

l'osservazione ha conosciuto un grande sviluppo grazie alla tecnologia: la serie di dati strumentali è densa e si rafforza con i dati vicarianti che derivano dalle ricostruzioni paleoclimatiche;

fra gli scienziati il consenso sul fatto che il clima si sarebbe scaldato per cause antropiche è presente sin dagli anni 70; oggi lo stato dell'arte della ricerca scientifica sul tema afferma con una probabilità estremamente elevata (95%) che l'uomo abbia contribuito al riscaldamento globale in modo marcato (IPCC, 2013).

Controversie effettive

e percezione del problema:

il ruolo dell'incertezza e della complessità

Mancata previsione di un problema, mancata percezione di un problema già in atto, rifiuto di risolvere un problema di cui si è consapevoli, impossibilità di risolvere un problema nonostante si tenti di farlo. Jared Diamond (2005), nel suo saggio dedicato alle strategie grazie alle quali alcune società sono collassate e altre sono invece sopravvissute, dedica interessanti pagine ai motivi per i quali compiamo spesso scelte sbagliate. Egli le suddivide nelle quattro categorie sintetizzate sopra. Per quel che concerne il tema dei cambiamenti climatici, riterrei utile prendere in considerazione in particolare la seconda categoria (la mancata percezione) e la terza (il rifiuto), perché è proprio a cavallo di questi due aspetti che possiamo collocare l'origine e la diffusione di alcune controversie, presunte o effettive. È infatti palese che, di fronte a quello che la comunità scientifica ci dice riguardo a natura, cause e conseguenze di questa problematica, sostenere lo scetticismo distruttivo o alimentare il diniego del problema porti facilmente a compiere scelte che si riveleranno deleterie.

Nella prima delle due categorie considerate (quella della difficoltà di percezione del problema) farei rientrare l'intero discorso relativo alla complessità del tema e alla notoria difficoltà con la quale la scienza è costretta a misurarsi quando deve comunicare tenendo conto dell'incertezza e della sua gestione. Nel secondo caso (quello del rifiuto di risolvere il problema) rientra invece il campionario di presunte controversie scientifiche spesso alimentate da portatori di interessi di parte che hanno specifici punti di vista sulla questione. Il confine fra le

due categorie è però sfumato e assai labile. Ma vediamo in dettaglio.

Il clima è un sistema e come tale caratterizzato da numerosissimi elementi che interagiscono continuamente fra di loro e da continui flussi di materia e di energia. Tutti questi elementi, a loro volta, soggiacciono ad una delle fondamentali caratteristiche dei sistemi complessi: la capacità di retroagire andando a modificare gli elementi stessi, per es. rafforzando e amplificando un fenomeno⁵ oppure smorzandolo⁶. Per questo si dice che il clima sia un sistema complesso, altamente non lineare e caratterizzato da equilibri dinamici. Una piccola variazione di un elemento (o il mix di variazioni di più elementi) può mettere in moto, oltre una certa soglia limite, effetti dirompenti. E questi effetti, a loro volta, possono portare il sistema stesso verso nuovi equilibri dinamici attraverso una fase, più o meno lunga, di forte instabilità.

La scienza ci ha fornito alcuni punti basilari che emergono in questo contesto. Sappiamo che alcune componenti hanno squilibrato il bilancio energetico del sistema terrestre negli ultimi due secoli riscaldando il pianeta. Sappiamo che sono riconducibili alla modifica della composizione chimica dell'atmosfera a causa delle forti e acceleranti emissioni di gas serra di origine antropica che hanno agito e stanno agendo come importanti forzanti in questo sbilancio nei flussi di energia. Sappiamo altresì che esistono altre forzanti minoritarie sulle quali c'è maggior incertezza. Sappiamo poi che sul corto periodo agiscono sia le componenti transitorie, come la produzione massiccia di polveri e di gas derivanti dalle grandi eruzioni vulcaniche che tendono a raffreddare il clima, sia la variabilità libera (cioè non forzata dagli squilibri nel bilancio di energia) e caotica

del tempo atmosferico, responsabile, come già detto, delle fluttuazioni interannuali. Il sistema climatico è infatti pure caratterizzato da parecchi cicli naturali⁷ che operano su scale temporali differenti e che, in combinazione fra di loro, danno luogo alla cosiddetta variabilità interna, tipica, fra l'altro, di ogni sistema naturale complesso. Questa variabilità, sempre sul corto periodo, può agire abbassando le temperature globali, per es. attraverso un maggior assorbimento di calore da parte degli oceani: in questo caso, dunque, si oppone provvisoriamente alla tendenza di fondo data dal rafforzamento dell'effetto serra che scalda il clima, attenuandone gli effetti. In altri momenti, può agire in senso opposto, attraverso un maggior rilascio di calore da parte degli oceani: in quest'altro caso va così a sovrapporsi al trend globale, amplificandone gli effetti.

Proprio in quel che ho scritto sopra si annida il problema della mancata percezione di un fenomeno problematico che si manifesta gradualmente e in modo oscillante. La complessità e le relative ed inevitabili incertezze possono portare a questo effetto. La comunità scientifica si sforza di far passare il messaggio⁸ che la comprensione fondamentale dei fenomeni è ben consolidata. Vuole anche far capire che le dispute attuali presenti al suo interno non riguardano le solide fondamenta della piramide della conoscenza sul tema specifico, bensì aspetti collaterali e contingenti che hanno a che fare perlopiù con i seguenti quattro ambiti: (1) la comprensione ancora media o bassa di alcuni fattori forzanti ma non i più importanti; (2) alcune retroazioni in gioco; (3) la variabilità intrinseca del sistema climatico sul corto periodo; e (4) soprattutto (come già accennato prima) che le ipotesi sulle emissioni future a loro volta dipen-

dono da una marea di altri fattori non più direttamente riconducibili alle scienze del clima ma hanno a che fare con demografia, scelte energetiche future, economia, decisioni politiche ecc.

Un passo importante, in questo senso, risiede nella consapevolezza del fatto che, per sua stessa natura, la conoscenza scientifica non è mai definitiva ma è sempre alla ricerca della riduzione del grado di incertezza, e questo fa la differenza dalla credenza e dall'opinione camuffata da scienza. Mentre la prima assomiglia ad una piramide perché è un'impresa cumulativa, si costruisce pezzo per pezzo a partire dalle fondamenta (una frase che la connota potrebbe essere questa: *“è vero, con un certo grado di incertezza, ciò che è provvisoriamente non falso”*), la seconda assomiglia invece di più ad un castello di carte nel quale un qualsiasi pezzo incerto rischia di far crollare l'intera struttura (una frase che connota l'opinione camuffata da scienza potrebbe essere questa: *“non è certo, dunque non è vero”*).

Controversie presunte e rimozione del problema: il ruolo dei pregiudizi e degli interessi di parte

In questo senso non sorprende lo scarto che pare manifestarsi, perlomeno nell'opinione pubblica americana (ma forse non solo), fra l'altissimo consenso scientifico raggiunto oggi fra gli “addetti ai lavori” sul tema in questione (Oreskes, 2004; IPCC, 2013) e la più bassa percezione del pubblico di questa concordanza all'interno della comunità scientifica di riferimento (Doran e Zimmerman, 2009; Anderegg, 2010; Cook et al., 2013). Questo scarto è tutt'altro che irrilevante, anche perché le implicazioni in gioco sono molteplici. Farsi un'opinione distorta sul problema partendo dal presup-

posto che nemmeno fra gli esperti ci sia accordo, può facilmente diventare un alibi per procrastinare qualsiasi azione di mitigazione climatica, focalizzando l'attenzione solo sull'adattamento o, nella peggiore delle possibilità, attraverso atteggiamenti quali il fatalismo o il diniego dello stesso problema. Se la soluzione del problema (cercare di stabilizzare l'incremento termico futuro) passa attraverso l'azione diretta sulle cause (la riduzione delle emissioni dei gas serra) e questo, a sua volta, ha delle evidenti implicazioni di natura socio-economica aventi a che fare con stili di vita, privilegi acquisiti, abitudini, scelte politiche, allora parrebbe più facile rimuovere il problema, soprattutto se il presunto alibi è già pronto. Ed ecco, quindi, il motivo per il quale ci si può trovare, in questo specifico contesto, nella terza categoria dei motivi analizzati da Diamond (2005) e sintetizzati prima: quello del rifiuto.

Altri studi (Leiserowitz et al., 2010; Leiserowitz et al., 2013; Hamilton e Stampone, 2013) hanno messo in risalto alcuni ulteriori aspetti interessanti sul tema della percezione distorta (“*biased*”) con cui l'opinione pubblica⁹ recepisce questo aspetto del consenso scientifico sul tema. Secondo queste recenti analisi, sia la percezione del problema che quella del consenso a riguardo, sembrerebbero dipendere in primis dalla capacità di assimilarne le basi scientifiche in relazione al grado di formazione ottenuto (e, ovviamente, oltre una certa soglia, anche dalla specializzazione intrapresa). Rimane però anche un residuo pregiudiziale che potrebbe dipendere dal modo in cui ci si pone di fronte alla realtà, risultato del coagulo di più elementi quali pregiudizi di natura ideologica e politica, interessi di parte, timore dei cambiamenti e della perdita di eventuali

privilegi ecc. Per es. dagli studi emerge che, a parità di formazione, chi negli Stati Uniti ha un orientamento politico più conservatore tende ad avere maggiori residui pregiudiziali sul tema rispetto a chi ha visioni politiche più liberal/progressiste. I risultati sono corroborati da molti altri studi di natura sociologica che mostrano come alcune specifiche condizioni contingenti possano influenzare la percezione individuale di un problema e dei suoi rischi (per es. Vogl, 2014).

In materia di cambiamento climatico, entrano in gioco molte differenti prospettive e possibili punti di vista, di volta in volta associati ai differenti ambiti toccati dal fenomeno. Vista la natura stessa del problema e delle sue cause, e visto che le soluzioni implicano l'inserimento di nuove regolamentazioni su prodotti e attività che potrebbero causare un calo dei lauti profitti - ciò che costituirebbe un ostacolo al principio del libero mercato - l'industria dell'energia fossile può avere buon gioco a focalizzare l'attenzione sul limite inferiore e meno catastrofico del problema. In alcuni casi - come ad es. negli Stati Uniti, attraverso *think tank* e associazioni di categoria che di quelle industrie ne sono spesso dirette emanazioni - ha persino finanziato campagne di disinformazione (Brulle, 2014), fondate su una volontà di combattere la scienza mediante la manipolazione e l'utilizzo ideologico del dubbio. Un metodo, questo, già ben collaudato in passato, da almeno mezzo secolo, per screditare per es. gli effetti nefasti sulla salute da parte del tabacco o gli effetti nocivi sull'ambiente da parte dell'inquinamento atmosferico nelle piogge acide (Oreskes e Conway, 2010). Queste campagne di disinformazione hanno, perlomeno negli Stati Uniti, senz'altro contribuito ad aumentare

la diffusione di queste presunte controversie sul tema e lo scarto descritto prima fra scienza e percezione pubblica.

Stefano Caserini (2008, 2009) ha ben riassunto le tattiche e i metodi usati da chi ottiene evidenti vantaggi nella disinformazione climatica fornendo un campionario molto interessante di come la scienza diventi opinione, alimentando credenze e persino leggende. Prima si nega l'esistenza del problema stesso, poi si sposta l'attenzione dalla responsabilità e si cerca di evidenziare altre cause, infine si ammette il problema ma lo si minimizza, suggerendo che è meglio adattarsi ad esso che sperperare soldi per mitigarlo o che sia meglio occuparsi di altri problemi più stringenti, per sfociare infine nel puro fatalismo. Strategie usate sono spesso l'impiego della parte per il tutto, spostando l'attenzione dal generale al particolare, fissandosi sui dettagli, per poi negare il quadro generale e infine ribaltare completamente il significato.

Referenze bibliografiche

- AGUSTONI S. (2008), "I dispettosi bambini del Pacifico", *GEA paesaggi territori geografie*, 24, 29-37.
- ANDEREGG W. R. L. (2010), "Moving beyond scientific agreement", *Climatic Change*, 101, 331-337
- ARCHER D., PIERREHUMBERT R. (2011), *The Warming Papers: the Scientific Foundation for the Climate Change Forecast*, Wiley-Blackwell, Oxford.
- BRULLE R. J. (2014), "Institutionalizing delay: foundation funding and the creation of U.S. climate change counter-movement organizations", *Climatic Change*, 122, 4, 681-694.
- CASERINI S. (2008), *A qualcuno piace caldo. Errori e leggende sul clima che cambia*, Edizioni Ambiente, Milano.
- CASERINI S. (2009), *Guida alle leggende sul clima che cambia. Come la scienza diventa opinione*, Edizioni Ambiente, Milano.

- COOK J. et al. (2013), "Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature", *Environmental Research Letters* 8.
- DIAMOND J. (2005), *Collasso. Come le società scelgono di morire o vivere*, Einaudi, Torino.
- DORAN P. T., ZIMMERMAN M. K. (2009), "Examining the scientific consensus on climate change", *EOS Trans*, AGU 90, <dx.doi.org/10.1029/2009EO030002(2009).
- HAMILTON L. C., STAMPONE M. D. (2013), "Blowing in the Wind: Short-Term Weather and Belief in Anthropogenic Climate Change", *Weather, Climate and Society*, 5, 112-119.
- IPCC (1990), *First Assessment Report 1990 (FAR)*, Cambridge University Press, Cambridge, New York and Melbourne
- IPCC (1995), *Second Assessment Report: Climate Change 1995 (SAR)*, Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- IPCC (2001), *Third Assessment Report: Climate Change 2001 (TAR)*, Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- IPCC (2007), *Fourth Assessment Report: Climate Change 2007 (AR4)*, Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- IPCC (2013), *Fifth Assessment Report: Climate Change 2013 (AR5)*, Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- LEISEROWITZ A. et al. (2010), *Americans' Knowledge of Climate Change*, Yale University (Yale Project on Climate Change Communication.), New Haven.
- LEISEROWITZ A. et al. (2013), *Climate change in the American mind: Americans' global warming beliefs and attitudes in April*, 2013, Yale University and George Mason University (Yale Project on Climate Change Communication.), New Haven.
- MERCALLI L. (2009), *Che tempo che farà. Breve storia del clima con uno sguardo al futuro*, Rizzoli, Milano.
- ORESKES N. (2004), "The Scientific Consensus on Climate Change", *Science*, 306, 1686.
- ORESKES N., CONWAY E. M. (2010), *Merchants of Doubt*, Bloomsbury Press, London Borough of Camden.

- PANCHANG R. et al. (2013), "The Art of Reviewing: Holding up quality in the scientific quality control system", *2nd PAGES Young Scientists Meeting*, Goa, 2013, PAGES news 21, 2, 91-92.
- ROOP H. et al. (2013), "The Art of Communicating Science: traps, tips and tracks for the modern-day scientist", *2nd PAGES Young Scientists Meeting*, Goa, 2013, PAGES news 21, 2, 90.
- VOGL D. (2014), *Fukushima-Effect on Environmental Attitudes*, Insitute of Sociology, University of Bern.
- WEART R. S. (2005), *Febbre planetaria. Come si è giunti a scoprire il surriscaldamento dell'atmosfera e a prevedere i suoi effetti sul futuro della terra*, Orme Editori, Roma.
- <www.ipcc.ch> (2014)
- <www.climatechange2013.org> (2013)
- <www.realclimate.org> (2013)
- <www.skepticalscience.org> (2013)
- <www.climalteranti.it> (2013)

Note

- 1 Che cosa significa 'consenso nella scienza'? Ebbene: ogni singola teoria scientifica tende, nel tempo, ad aumentare la sua approvazione fino a raggiungere un livello di consenso, oppure viene gradualmente abbandonata. Il consenso, nella scienza, implica una consiliazione e una preponderanza di evidenze atte a dare la migliore spiegazione possibile di ciò che è sempre ritenuto provvisoriamente non falso. Ovviamente, per raggiungere questo livello di concordanza, la scienza si serve di strumenti molto rigorosi di controllo (si veda, ad es., Panchang et al., 2013) e questa strategia è ciò che la rende aperta e che ne permette l'evoluzione attraverso il fondamentale principio della falsificabilità.
- 2 L'effetto serra, semplificando, è quel fenomeno naturale in cui una parte dell'energia infrarossa emessa da terraferma e oceani irradiati dalla radiazione ad onda corta proveniente dal sole e non riflessa dalle superfici bianche, viene "sfruttata" da alcuni gas presenti in atmosfera per mantenere le temperature della bassa atmosfera su valori ottimali, consentendo la presenza dei biomi che conosciamo.
- 3 Si veda, a tal proposito, il contributo di Luca Bonardi su questo stesso numero di *GEA paesaggi territori geografie*.
- 4 Il surplus di energia accumulato dal pianeta finisce per circa il 90% negli oceani, scaldandoli e dilatandoli gradualmente (con il contributo dell'accumulo di acqua proveniente dalle calotte glaciali in fusione) ed è pure responsabile di altri effetti quali l'aumento delle temperature dell'aria e la perdita di volume glaciale.
- 5 Due buoni esempi in tal senso sono l'effetto albedo e il ruolo del vapore acqueo. L'effetto albedo è quel fenomeno tale per cui, in presenza di superfici bianche come il ghiaccio, circa il 90% della radiazione solare incidente viene riflessa come uno specchio verso lo spazio esterno. In presenza di meno ghiaccio la maggioranza dell'energia viene "spesa" all'interno del sistema, per es. viene assorbita dal mare e contribuisce così in modo massiccio ad intensificare il riscaldamento globale. Il vapore acqueo è il più potente gas serra e costituisce uno dei principali meccanismi di feedback positivo che rafforza la tendenza al riscaldamento: più caldo significa maggior evaporazione dai mari, indi un maggior contenuto di vapore in un'atmosfera più calda che già ne può contenere di più, rispetto all'aria più fredda; il tutto porta ad un circolo vizioso che tende ad auto-rafforzare il fenomeno. Il vapore, rispetto agli altri gas serra introdotti in atmosfera dalle azioni antropiche (per es. il CO₂), è però diffuso in atmosfera in maniera molto meno omogenea e soprattutto è altamente instabile perché molto soggetto a cambiamento di fase, per es. in presenza di temperatura in ribasso facilmente condensa e precipita, perdendo perciò la sua caratteristica radiativa.
- 6 Le nubi, il loro effetto radiativo complesso, e soprattutto la loro modifica nella tipologia e nella quota, nello spazio e nella durata in conseguenza dei cambiamenti climatici, costituiscono uno dei principali elementi di incertezza descritti nel testo. In generale, le nubi più basse, più calde e stratificate tendono a

raffreddare il clima, soprattutto di giorno e in estate, perché predomina la loro capacità di riflettere la radiazione solare incidente. Invece le nubi più alte e più fredde tendono a riscaldare il clima, soprattutto di notte e d'inverno, perché in questo specifico caso predomina invece la loro capacità di fungere da coperta termica alla radiazione infrarossa emessa dalla superficie e fuoriuscente dall'atmosfera. Molto più complesso è il ruolo svolto dalle nubi convettive, i cui effetti radiativi tendono in parte ad annullarsi.

- 7 Si pensi, ad es., al ruolo giocato dalle grandi correnti oceaniche come i fenomeni del Niño e della Niña. Questi sono due manifestazioni opposte dello stesso fenomeno naturale (El Niño/Southern Oscillation) che coinvolge le temperature delle acque superficiali dell'Oceano Pacifico tropicale e l'atmosfera sovra-

stante. Si tratta della principale sorgente di variabilità interannuale, un fenomeno ciclico che, a partire dalle suddette zone tropicali, influenza le caratteristiche meteorologiche in vaste parti del mondo per diversi mesi attraverso le cosiddette teleconnessioni (si veda a tal proposito Agustoni, 2008).

- 8 È bene ricordare come la comunità scientifica non abbia nelle sue corde la capacità innata di saper comunicare in modo sempre chiaro ed efficace i risultati della ricerca in un ambito come questo che ha nell'incertezza e nella complessità il suo pane quotidiano (si veda, ad es., Roop et al., 2013).
- 9 Frutto dell'analisi dei risultati delle interviste effettuate su un vasto campione di persone americane rappresentativo delle differenze socio-economiche e di livello di formazione.

I classici della geografia. Alle origini del pensiero ambientalista: Rachel Carson (1907-1964)

Tiziano Moretti

Tra le personalità che hanno promosso il sorgere della coscienza ambientalista un posto di rilievo spetta, senza dubbio, a Rachel Carson, autrice del celebre saggio *Primavera silenziosa* apparso nel 1962 e poliedrica figura di studiosa in grado di coniugare la passione per la ricerca con la capacità di divulgare le scoperte scientifiche con rara perizia espressiva. La vita della Carson fu attraversata da molti momenti difficili. Cresciuta nelle campagne della Pennsylvania, fin dai primi anni di vita manifestò un grande interesse per il mondo naturale, interesse che la spinse ad intraprendere studi universitari di zoologia. La scomparsa del padre, avvenuta nel 1932, la costrinse a doversi far carico della madre, ormai anziana, e ad entrare nel mondo del lavoro. Sfidando i pregiudizi dell'epoca nei confronti delle donne, la Carson riuscì a superare con successo l'esame di assunzione al Dipartimento per la Pesca iniziando, così, la carriera di biologa marina. Tra le molteplici attività svolte in quegli anni si distinse per la qualità dei suoi articoli che, ben presto, confluirono nei primi successi editoriali come i suoi celebri scritti sull'ambiente marino tra cui spicca il celebre *The Sea Around Us* del 1951, un'opera che riesce a coniugare felicemente il rigore dell'esposizione scientifica con una prosa di estrema raffinatezza

letteraria. La descrizione dei fondali oceanici, con la rappresentazione delle grandiose dorsali oceaniche la cui esistenza iniziava ad essere nota al mondo della scienza del tempo, il gioco delle correnti, i fattori climatici si uniscono alla narrazione dei viaggi di esplorazione e alle fantastiche geografie del passato, testimoni dell'antico desiderio di conoscere del genere umano. I successi editoriali le consentirono di lasciare il lavoro per dedicarsi completamente all'attività di studiosa indipendente e di scrittrice. In particolare, la sua attenzione fu attratta dalle conseguenze dell'impiego sempre più massiccio dei fitofarmaci e, in modo particolare del DDT. In quegli anni, in piena espansione post-bellica, lo sviluppo industriale nei Paesi occidentali cresceva a ritmi tumultuosi e l'industria chimica in particolare sembrava assicurare la strada verso un futuro di inarrestabile progresso. Non era questa, però, l'opinione della Carson. Attenta naturalista, si rendeva conto dei crescenti squilibri che l'inquinamento industriale stava producendo negli ecosistemi terrestri. Da queste riflessioni nacque la sua opera più famosa, *Primavera silenziosa*, che al suo apparire suscitò una vasta eco nell'opinione pubblica degli Stati Uniti. Anche quest'opera, pur nel rigore scientifico dell'analisi, è pervasa da una profonda poetica espressiva. Basti pensare alle pagine introduttive che narrano la favola di un paese non più rallegrato dal canto degli uccelli, una favola che, come sostiene l'autrice, minaccia di trasformarsi nella cruda realtà della descrizione di un mondo sconvolto dall'inquinamento. All'epoca, porre in discussione il modello di sviluppo economico e industriale appariva quasi come una specie di eresia politica e scientifica, un'utopia per persone di altri tempi che non erano in grado di vivere nel

mondo moderno. La Carson venne derisa e minacciata e, nonostante l'altissima qualità dei suoi lavori scientifici, la sua serietà professionale venne messa in discussione sulla base di pregiudizi schiettamente antifemminili. Ma ella non si dette per vinta. Era scientificamente dimostrabile, sosteneva, che i biocidi, nonostante siano utilizzati contro un organismo specifico, si disperdono inevitabilmente negli ecosistemi. Attraverso la catena alimentare, infine, raggiungono altri animali e gli esseri umani provocando gravi danni per la salute e per l'ambiente naturale. La fermezza della Carson nella difesa delle proprie tesi volse in breve tempo l'opinione pubblica in favore delle sue argomentazioni. Nel 1972, il DDT fu finalmente messo al bando negli Stati Uniti perché riconosciuto pericoloso per gli esseri umani e dannoso per la riproduzione degli uccelli. Ma la Carson non ebbe la soddisfazione di

veder coronata la sua battaglia. Gravemente malata, la studiosa si spense nel 1964 dopo che *Primavera silenziosa* aveva conosciuto un successo editoriale senza precedenti per un'opera di carattere scientifico. La stagione dell'ambientalismo, tuttavia, era appena iniziata. Nel 1971 Barry Commoner pubblicò *Il cerchio da chiudere*, un altro classico del pensiero ecologista che presenta la riflessione sull'ambiente sotto la duplice lente della riflessione scientifica ma anche della problematica politica. Seguirono le iniziative del Club di Roma e i primi vertici mondiali sulla questione ambientale dai quali emerse l'idea di sviluppo sostenibile, un progetto ancor oggi al centro del dibattito politico e scientifico. Dai tempi di *Primavera silenziosa* è stato, quindi, percorso un lungo cammino, ma non bisogna dimenticare che ad indicare la strada da percorrere è stata questa studiosa schiva e tenace: Rachel Carson.

Dalla geografia dei trasporti alla geografia della mobilità: un convegno in onore di Giuseppe Pini

Alberto Martinelli

Con il titolo *De la géographie des transports à la géographie de la mobilité: réflexions sur les enjeux spatiaux des infrastructures et des pratiques de déplacement*, venerdì 4 aprile 2014 ha avuto luogo presso lo stabile Géopolis dell'Università di Losanna, il colloquio in onore del pensionamento del Prof. Giuseppe Pini. I contenuti del colloquio riassumono in maniera eloquente l'apporto che Pini ha saputo dare agli studi geografici e nelle scienze regionali, in particolar modo rivelando il cambiamento d'approccio operato nella *geografia dei trasporti*, espressione divenuta desueta, per una *geografia della mobilità*, definizione che presuppone un approccio più ricco e più ampio. Il termine "mobilità" possiede un duplice senso: esso indica sia il processo che si avvera, sia il potenziale di movimento relativo allo spostamento. Considerare la mobilità implica, di fatto, l'obbligo di integrare nella riflessione, non solo la presa in considerazione dell'infrastruttura e delle relative caratteristiche tecniche (offerta di trasporto) ma pure l'utilizzo che viene fatto o che si vorrebbe venisse fatto da parte degli individui (domanda di trasporto). La necessaria considerazione delle due facce della medesima medaglia, e una particolare attenzione lo sviluppo sostenibile, ha caratterizzato il contributo scientifico di Giuseppe Pini. Altro punto singolare della carriera di Pini

è stato quello di aver avuto un approccio aperto sulla realtà capace di unire il mondo della ricerca universitaria al territorio, ai suoi attori e ai loro bisogni. Pini ha operato in maniera significativa in diversi istituti come il *Laboratoire d'Economie Appliquée*, l'*Observatoire Universitaire de la Mobilité* e l'*Observatoire Universitaire de la Ville ed du Développement Durable* a testimonianza di un operare scientifico radicato nella teoria e nel contempo capace di offrire valide visioni e competenze a tutti coloro che operano nel territorio. Ricercatore intraprendente ed aperto, ha saputo indirizzare e motivare una folta schiera di studenti (molti di loro presenti al colloquio) che Giuseppe ha saputo offrire che oggi lavorano ed occupano posti di rilievo in numerosi imprese ed uffici (pubblici e privati) attivi nel mondo dei trasporti e della mobilità. L'attaccamento al Ticino e la passione per il tennis sono le caratteristiche di un professore e ricercatore capace ed innovativo che tutti volentieri vorrebbero incontrare in pausa-caffè; perché incontrando Giuseppe, un caffè è sempre d'obbligo!

Il premio Vautrin Lud 2014 attribuito a Anne Buttimer

In occasione del Festival International de Géographie 2014 di Saint-Dié-des-Vosges è stato attribuito il premio Vautrin Lud a Anne Buttimer. Pioniera della geografia umanistica, ha posto le basi teoriche per una geografia sociale. Di origine irlandese, ha insegnato negli Stati Uniti, in Canada, nel Regno Unito, in Svezia, in Belgio, in Francia e in Irlanda. Buttimer è stata presidente dell'Unione geografica internazionale e ha ampiamente contribuito alla diffusione della disciplina come testimonia la sua attuale funzione di vice-presidente de l'Academia Europea.

Un ricordo di Tazio Bottinelli

Enrico Besana

Prendere sul serio una cultura significa prenderla in parola. La cultura europea ha cambiato il mondo principalmente in virtù del suo pensiero, non in virtù delle sue opere d'arte, della sua letteratura e della sua architettura. Il pensiero europeo che ha cambiato il mondo è il pensiero scientifico. Pensiero scientifico significa pensiero critico. E' in questo modo che dobbiamo praticare la nostra cultura: in modo critico (F. Dürrenmatt).

Ricordare Tazio Bottinelli in 3000 battute: un compito da poeta avvezzo alla sintesi di parole, quale non sono, per esprimere amicizia, fratellanza, memoria di lavoro.

In dicembre è mancata alla famiglia, al Paese, alla scuola e alla geografia, una persona di riferimento. Non una mancanza eclatante, roboante, ma di presenza qualificata, costante. Dal suo modo di sentire e vedere sono emerse le immagini della genesi territoriale del Ticino moderno e il racconto della sua incipiente trasformazione che hanno informato il Piano direttore cantonale degli anni '90 e le successive concezioni di sviluppo territoriale¹. Sono immagini che agguerriscono e superano quelle allora ricorrenti di un Ticino di spopolamenti rurali, in un'epoca in cui nel territorio già si manifestavano fenomeni di agglomerazione e di periurbanizzazione e si intuivano i segni della formazione della città-regione polarizzata su Lugano. Dati e fatti registrati puntual-

mente da Tazio negli *Almanacchi* degli anni '80, quindi ripresi e illustrati nell'edizione italiana della *Geografia della Svizzera* di Oscar Bär che Tazio fu chiamato da Franco Lepori, Capo dell'Ufficio dell'insegnamento medio, a completare. Cosa accomuna questi scritti? Fin dalle prime produzioni Tazio sintetizzava pensieri e visioni in "coremi", quando questo termine non era ancora stato coniato da Roger Brunet. L'espressione tramite modelli grafici è la forma compiuta di un metodo d'analisi rigoroso, sempre attivo e presente negli scritti di Bottinelli. Si tratta di un approccio sistemico all'analisi geografica che identifica elementi e compone trame territoriali, le organizza evidenziandone i processi qualificanti, relativizza e ridimensiona questi assetti leggendoli come parti di contesti definiti con il dimensionamento scalare. Questa procedura necessita di due condizioni scientifiche sempre ben presenti nel lavoro interpretativo di Tazio: l'esplicitazione e la giustificazione delle scelte compiute, la qualità delle fonti e delle informazioni. Raggiungiamo qui uno degli aspetti più sensibili della sua opera intellettuale e umana. Tazio è stato un formidabile ricercatore di base: aveva una memoria numerica e una memoria temporale davvero eccezionali e una capacità di elaborazione di dati e informazioni fuori dal comune. Leggeva le statistiche come pagine di romanzi e incamerava le informazioni. Poteva citare a memoria le serie demografiche, economiche, urbane europee (regionali e nazionali) risalendo nel tempo fino all'800. Incrociava le fonti, verificava i dati, li inquadrava nella narrazione dei fatti storici che conosceva in profondità. Era un appassionato cultore della storia sociale, economica, politica. Appuntava minuziosamente le sue visioni nelle agendine tascabili insieme con gli ap-

puntamenti di lavoro. Queste qualità, rare e preziose, hanno aiutato saggisti e analisti che gli chiedevano di verificare le loro produzioni. In ciò Tazio ha rivestito per il Ticino il ruolo di intellettuale critico. Un ruolo scomodo. Per onestà e rettitudine nella ricerca, per passione e temperamento nell'interpretare i fatti e le situazioni della vita, interveniva nei dibattiti e esprimeva sempre apertamente le sue opinioni, soprattutto quando individuava errori e stereotipi nei discorsi sulle architetture sociali e territoriali. Ciò gli è valsa la condizione di relativo isolamento riservata a chi esercita la critica come espressione del pensiero scientifico². Anche la scuola ticinese ha ricevuto positivi impulsi dal lavoro di Tazio Bottinelli e gli ha offerto un ambito di possibilità di produzione e di relazioni interessanti. Nel doppio ruolo di docente alle Magistrali di Locarno e di esperto per l'insegnamento nel settore medio, egli ha progettato e realizzato un programma-ponte che coordina, ben prima di Harnos, lo studio della disciplina fra scuola elementare e secondario³. Il contesto scolastico ha peraltro richiesto a Tazio di trasporre le modalità scientifiche di costruzione del discorso geografico in procedure didattiche formali e di produrre esemplificazioni concrete. Il piano di studio di geografia chiarisce dunque le chiavi concettuali e metodologiche per costruire immagini regionali del mondo e per formare gli allievi alla lettura e all'interpretazione geografica⁴, mentre le opere e i materiali didattici pubblicati per la scuola sono preziosi ausili per l'insegnamento. *Dar senso alle dia* (con G. Simona, 1997) e il volume *La Svizzera fra immagini, contesti e flussi* (1999)⁵, perno della trilogia dedicata al nostro Stato, mostrano geografie ricche, mai banali, nelle quali emergono società complesse, poste in

gioco generazionali, traiettorie di sviluppo, tensioni di cambiamento. E' dire quanto radicato è l'interesse dell'autore per l'esplorazione delle vicende e delle logiche umane e quanta cura ha messo nel provare a trasmettere queste sensibilità.

Esco da casa Bottinelli a Giubiasco. Sono sceso nei locali di studio e lavoro di Tazio. Ho scorso con gli occhi le opere ammonitiche sui ripiani. Riconosco i filoni che hanno animato la sua ricerca: demografia, pensiero sulla democrazia, economia e paradigmi di sviluppo, antropologia della famiglia, storia, ambiente. Manca il fumo azzurrognolo della sigaretta. Ciao Tazio. Grazie.

Note

- 1 Bottinelli T., Gerosa P.G., Janner F., Ratti R., "Il Ticino ed i traffici internazionali di transito: il ruolo storico, i problemi attuali e le proposte d'inserimento economico", *Quaderni URE*, no. 13, Bellinzona, Ufficio delle ricerche economiche, 1980.
 - 2 Una forma compiuta dell'atteggiamento evidenziato nella citazione d'entrata tratta da Dürrenmatt F., *La Svizzera, teatro del mondo*, Dadò, Locarno, 2013.
 - 3 Bottinelli T., "Orientamenti disciplinari per la didattica della geografia dalla quarta SE alla quarta SM", *Scuola Ticinese*, n. 235 – 4-5/2000.
 - 4 "Novità e conferme nei programmi di geografia e storia", *Scuola Ticinese*, n.153 – 4/89. Piano di studio di geografia per la scuola media: <http://www3.ti.ch/DECS/sw/temi/scuoladecs/>
 - 5 Bottinelli T., Simona G., *Dar senso alle dia, Città e regioni del Ticino viste dall'alto*, Centro didattico cantonale, Bellinzona, 1997. www3.ti.ch/DECS/sw/temi/scuoladecs/index.php?fuseaction=materiale.detttaglio&id=1926&tp=52
- Bottinelli T., *Fra immagini, contesti e flussi, Per una geografia del popolamento della Svizzera*, Centro didattico cantonale, Bellinzona, 1999.

Movimenti di versante in ambiente periglaciale in Ticino e nella Regione Gottardo

*Stefano Mari**

Questa ricerca, che ha studiato in modo sistematico gli ambienti periglaciali e le loro forme nel Cantone Ticino e in alcune zone della Regione Gottardo, tenta di colmare le lacune di conoscenza su questi ambienti caratterizzati da specifiche condizioni climatiche. Essa parte dall'elaborazione di una mappa dei movimenti di terreno per le Alpi ticinesi. Sono così stati catalogati 203 movimenti di terreno mediante interferometria radar (InSAR), 173 dei quali si trovano in ambiente periglaciale, nella maggior parte dei casi si tratta di ghiacciai rocciosi. A causa degli aspetti oceanici del clima delle Alpi ticinesi occidentali, le forme di origine glaciale presentano una maggiore densità rispetto a quelle orientali. Questo fatto è all'origine di velocità InSAR generalmente più elevate. La causa di questo fenomeno è da ricercare nello scioglimento estivo del ghiaccio sedimentario che è più significativo nei terreni delle Alpi ticinesi occidentali. L'analisi dei movimenti InSAR è poi servita per elaborare il primo catasto dei ghiacciai rocciosi delle Alpi Ticinesi: sono stati catalogati 203 elementi, 57 dei quali attivi, 34 inattivi e 112 fossili. I ghiacciai rocciosi sono ripartiti in modo abbastanza uniforme tra le Alpi ticinesi occidentali e orientali e, in generale, la loro distribuzione riflette quella dei movimenti di terreno InSAR. Sulla base della catalogazione dei ghiacciai rocciosi at-

tivi e inattivi, è stato possibile determinare un modello di ripartizione potenziale del permafrost discontinuo a scala regionale (PERMATTI). Questo presenta differenze rispetto ad altre regioni alpine in ragione delle particolari caratteristiche morfoclimatiche delle Alpi ticinesi. Lo studio dei ghiacciai rocciosi ha poi permesso di selezionare 12 ghiacciai rocciosi e di svolgere un monitoraggio cinematico e termico. I primi risultati hanno evidenziato movimenti dalla limitata velocità verticale e orizzontale, in modo particolare se paragonati ad alcuni ghiacciai rocciosi delle Alpi vallesane. I valori individuati sono tuttavia confrontabili per magnitudine a quelli delle Alpi retiche e delle Alpi centrali italiane. A livello regionale non è stato possibile evidenziare significative differenze cinematiche tra le Alpi ticinesi orientali e occidentali. Le maggiori differenze tra i terreni occidentali e quelli orientali riguardano il livello dinamico: i ghiacciai delle Alpi ticinesi occidentali presentano maggiori variazioni stagionali e una maggiore origine glaciale (a cuore di ghiaccio o morenica). La cinematica di un "ghiacciaio roccioso tipo" delle Alpi ticinesi sembra essere influenzata principalmente dall'orientamento, dal tipo di sedimenti e dalla topografia, mentre la dinamica sembra essere maggiormente influenzata dalle forme di glacialismo presenti durante la piccola età glaciale. La meccanica interna di un ghiacciaio roccioso è il risultato della combinazione di questi fattori. Considerando la relazione significativa tra le variazioni della velocità dei ghiacciai rocciosi e la temperatura media annuale del suolo, così come il comportamento relativamente omogeneo dei ghiacciai rocciosi alla scala alpina, si nota che la cinematica di un ghiacciaio roccioso è fortemente influenzata dalle variazioni climatiche alla scala sovregionale (caratteriz-

zate negli ultimi decenni da un importante aumento della temperatura media dell'aria). Per meglio comprendere come la circolazione dell'acqua all'interno di un ghiacciaio roccioso influenza la dinamica e la cinematica, sono poi state eseguite delle prove di multitracciamento in tre siti. I risultati hanno evidenziato che, più che la magnitudine (aspetti cinematici), un apporto importante di acqua associato a un lento drenaggio, influenza le variazioni stagionali delle velocità orizzontali e verticali (aspetti dinamici). Una prova di multitracciamento effettuata sul ghiacciaio roccioso di Tsavorire (VS) ha mostrato una probabile modifica (rottura) dei percorsi sub-permafrost dell'acqua, testimoniata anche dalla modifica della curva di restituzione dei coloranti. Questo cambiamento dei percorsi è causato dall'accelerazione dei movimenti avvenuta in questi ultimi due decenni. Se la cinematica di un ghiacciaio roccioso è riconducibile a molteplici fattori, lo studio idrologico e il monitoraggio hanno confermato la presenza nella dinamica di una componente termica e di una componente idrologica. La componente idrologica influenza maggiormente le variazioni a scala stagionale (durante il periodo della fusione della copertura nevosa), mentre quella termica, oltre a produrre delle accelerazioni stagionali (a estate inoltrata), genera anche variazioni cinematiche pluriannuali. Le ricerche geomorfologiche qui presentate sono poi state completate con una parte didattica i cui contenuti saranno presentati sul prossimo numero di *GEA paesaggi territori geografie*.

* Tesi di dottorato in geografia sostenuta presso il Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Friburgo.

Progetto di riqualifica della foce del Cassarate: un approccio discorsivo alla partecipazione pubblica nel processo decisionale

*Nora Buletti**

Con la revisione della Legge svizzera sulla gestione dei corsi d'acqua, entrata in vigore il primo gennaio 2011, i Cantoni svizzeri sono confrontati alla rinaturazione dei corsi d'acqua. Dopo le prime esperienze di progetti, la Confederazione promuove la partecipazione pubblica per sviluppare un consenso attorno a questi progetti. La ricerca si focalizza su un progetto di sistemazione di un corso d'acqua in Svizzera, più in particolare la riqualifica della foce del Cassarate, situata in zona urbana, i cui lavori sono stati terminati nella primavera del 2014. La zona della foce è caratterizzata da infrastrutture di uso privato e pubblico, perciò differenti portatori d'interessi sono toccati dal progetto. Ad esempio la zona dal progetto è situata vicino a un parco pubblico, un club canottieri e un ristorante. In questo contesto, la partecipazione al processo decisionale dei differenti attori interessati e del pubblico sembra rilevante per un'esecuzione armoniosa del progetto e per sviluppare un consenso pubblico. Obiettivo di questa ricerca è capire in che modo la partecipazione pubblica è stata praticata nell'allestimento del progetto. Ho esplorato le differenti rappresentazioni del concetto di 'partecipazione' che hanno i diversi attori implicati, analizzandole con un approccio discorsivo foucaultiano. Ho analizzato la co-abitazione delle diverse rappresentazioni di questo

concetto e come queste entrano in competizione l'una con l'altra, con possibili ripercussioni sul progetto. L'esplorazione delle differenti percezioni della 'partecipazione' è stata fatta con un lavoro sul campo nel quale, conducendo interviste non strutturate, ho raccolto dati qualitativi. Gli intervistati sono diversamente implicati nel progetto: rappresentanti delle autorità cantonali e locali, del team di progetto, di un'associazione ambientale e dei cittadini. L'analisi delle interviste evidenzia una concezione della 'partecipazione' dominante, specialmente tra individui delle autorità locali e del gruppo di esperti. Questa è strettamente legata alla rappresentazione storicamente radicata del ruolo delle autorità e degli esperti per i processi decisionali. Difatti, nel contesto locale, il processo decisionale è stato mantenuto tra le mura istituzionali fino ad uno stadio avanzato della pianificazione. L'indempienza locale nel favorire la partecipazione pubblica, come nel considerare la possibilità di tener conto degli interessi dei differenti attori nella negoziazione, è dovuta al fatto che la partecipazione pubblica può mettere in discussione strutture di potere locali radicate nei processi decisionali. Si afferma però un'altra concezione della 'partecipazione' che sostiene il principio dell'inclusione delle conoscenze locali nei processi di negoziazione, in competizione con quella adottata dalle autorità locali. Il contesto studiato dà esempio di come le considerazioni diverse di 'partecipazione' hanno creato difficoltà di coinvolgimento del pubblico e tensioni sfociate poi in un referendum. Difatti, la proposta di referendum contro la riqualifica della foce lanciato da un gruppo di consiglieri comunali alla fine dell'anno 2010, ha marcato in modo significativo la discussione. Dopo la riuscita

della raccolta delle firme, il referendum è stato oggetto di votazione popolare: esso è stato respinto e i lavori di costruzione hanno così potuto cominciare. In conclusione, una prospettiva per future ricerche potrebbe essere quella di individuare le regioni in cui il contesto politico è più reticente nei riguardi della partecipazione e formulare possibili strategie per riservare una maggior attenzione alla messa in atto di processi partecipativi.

**Tesi di master sostenuta presso il Dipartimento di Geografia dell'Università di Friburgo nel corso dell'autunno 2013. Nora Buletti è attualmente dottoranda all'Università di Friburgo nel progetto ESPPACE.*

I cambiamenti climatici in Vallemaggia. Conseguenze ambientali ed antropiche in una valle alpina

*Emiliano Tolusso**

Lo studio della variabilità climatica in una determinata regione riveste da sempre un ruolo centrale nell'analisi geografica. In particolare oggi, d'innanzi al fenomeno del surriscaldamento globale, il clima e le sue variazioni divengono più che mai motore di cambiamento delle caratteristiche naturali di un territorio, e con esse delle forme di organizzazione economica e sociale dei gruppi umani ivi insediati. A partire dalla chiara necessità di studi d'impatto a scala regionale, l'area delle Alpi non può che essere contesto di studio privilegiato, in virtù della grande complessità ecologica e socioeconomica che la caratterizza. Nel particolare del Canton Ticino, la Vallemaggia rappresenta in questo senso un ideale caso di studio sull'impatto dei recenti cambiamenti del clima. I dati meteorologici raccolti in serie storiche pluridecennali mostrano un incremento nei valori termometrici medi stimabile attorno a 0.7°C nell'ultimo trentennio, con particolare incidenza riferita alle stagioni estiva ed invernale. A ciò si accompagnano mutamenti nei regimi delle precipitazioni, con una drastica diminuzione degli episodi nevosi e dello spessore del manto al suolo durante la stagione fredda, parallelamente alla definizione di una nuova conformazione dei pattern pluviometrici previsti per gli anni a venire, sia a scala annuale che stagionale.

Sul piano ambientale, le nuove condizioni climatiche conducono a rilevanti impatti su due componenti fondamentali degli ecosistemi valmaggesi: la risorsa acqua e la biodiversità vegetale. Per quanto riguarda la risorsa idrica, il gruppo del Basodino conosce ormai da oltre un ventennio un periodo di costante ritiro dei fronti glaciali, cui fa eco una continua riduzione della massa dei ghiacciai. Al contempo il fiume Maggia incamera apporti idrici dalle acque di fusione, che tenderanno a diminuire sempre più nelle previsioni future per l'eccessivo assottigliamento delle superfici glaciali. Il deflusso della Maggia è dunque destinato, concordemente alle proiezioni AR5 dell'IPCC, a legarsi direttamente ai volumi pluviometrici, che determineranno la quantità delle disponibilità idriche per la valle, rendendo il regime delle portate più torrentizio. Gli impatti del clima sugli organismi vegetali investono invece le caratteristiche biogeografiche della regione. L'incremento delle medie termiche comporta infatti oggi un innalzamento delle fasce altitudinali della vegetazione, con l'instaurarsi di meccanismi di successione tra le specie. Le conseguenze più importanti di tale fenomeno sono rinvenibili alla treeline, ove, le specie microterme invadono le praterie alpine, grazie anche a fenomeni di colonizzazione secondaria conseguenti all'abbandono dei pascoli, configurando una situazione di rischio per la sopravvivenza dell'ecotono del limite superiore del bosco. Alla medie e basse quote si assiste intanto alla maggiore diffusione di specie mesoterme latifoglie, che spesso prendono il posto delle conifere, ormai meno adatte alle condizioni climatiche. A drastici mutamenti nelle condizioni ambientali corrispondono influssi importanti sull'economia, con particolare riferimento

allo sfruttamento della risorsa-acqua, del legno e dell'agricoltura. Le risorse idriche, destinate ad una contrazione nelle disponibilità totali, e soprattutto ad una alterazione della regolarità del deflusso, saranno inevitabilmente poste in una situazione di stress per via delle diverse necessità allocative: produzione di energia idroelettrica presso gli impianti OFIMA, utilizzi privati ed agricoli, oltre che realizzazione di neve artificiale per la stazione di Bosco Gurin, che per quanto ancora lontana da uno scenario di frequenti inverni senza neve, si troverà, agli attuali trend termo-pluviometrici, nella necessità di ricorrere ad una produzione complementare di neve artificiale più massiccia. I cambiamenti nella composizione del bosco condurranno ad una riduzione nel valore economico dello stesso, per via della perdita di parte della popolazione di conifere, da cui si ricava legname più ricercato, anche se la destinazione d'uso del legno, che predilige la realizzazione di prodotto combustibile piuttosto che d'opera, dovrebbe scampare danni maggiori al comparto selvicolturale. Il settore agricolo, che potrebbe parzialmente beneficiare del nuovo regime termico più favorevole, non è in grado di tradurre il vantaggio potenziale in effettivo, per via della strutturazione dell'intero settore e delle scelte colturali effettuate, che permetterebbero il beneficio della sola orticoltura privata.

A fronte della complessità delle implicazioni del fenomeno, la consapevolezza della popolazione, sondata tramite questionari, si rivela incompleta. Posto davanti a quesiti specifici riferiti ai cambiamenti climatici e alle loro conseguenze sul territorio della Vallemaggia, il campione esaminato rivela una conoscenza dei processi in atto incompleta. Sussiste infatti un buon grado

di consapevolezza riguardante le modificazioni subite dal regime climatico, ma manca una conoscenza più approfondita riguardo agli impatti sull'ambiente naturale e le conseguenti ripercussioni sull'organizzazione economica del territorio. Tali carenze nell'informazione sono ascrivibili ad una mancanza di comunicazione ambientale geograficamente referenziata riguardo un fenomeno complesso come il Global Warming e i suoi effetti alla scala locale, prerequisito essenziale per poter instaurare processi di governance territoriale quanto più inclusivi possibile per contrastare e mitigare gli influssi delle nuove condizioni climatiche in una nuova prospettiva di tutela e progettazione del territorio.

**Tesi di Laurea magistrale in Valorizzazione culturale del territorio e del paesaggio sostenuta presso l'Università degli Studi di Milano.*

Spopolamento alpino e paesaggi dell'abbandono. Il caso della Val Lavizzara

Laura Nicoli*

Alla luce delle congiunture socio-economiche che hanno coinvolto l'intera regione alpina nel corso del XX secolo – perdita di competitività dell'agricoltura montana, affermazione dell'industrializzazione nei fondovalle, spopolamento delle alte valli contro la progressiva metropolizzazione dei fondovalle – si giustifica la necessità di indagare, oltre agli scenari geografici di nuova formazione, le realtà che negativamente hanno subito gli impatti e la portata di tali fenomeni. Nello specifico, i territori attualmente considerati marginali, contraddistinti da economie stagnanti e tassi di spopolamento elevati, i cui effetti si sono manifestati nella maniera più evidente sui sistemi paesaggistici locali. Un tempo modellati dall'attività agricola e pastorale, recano oggi i segni dell'abbandono, che si manifesta attraverso l'incuria e il degrado – talvolta la scomparsa – dei segni antropici in essi scalfiti. La Val Lavizzara si dimostra in tal senso caso esemplare, poiché area geografica socialmente ed economicamente marginale. Valle secondaria della più ampia regione di Vallemaggia, di cui ne costituisce il prolungamento superiore, e a sua volta suddivisa in valli minori – Val di Prato, Val di Peccia e Val Sambuco –, la Lavizzara è stata a più riprese protagonista di importanti flussi migratori, che ne hanno drasticamente ridotto la pressione demografica. A partire dalla seconda metà dell'Ottocento, infatti, con il

primo esodo della popolazione contadina oltre a tremare e in modo più incisivo con le migrazioni registrate dalla seconda metà del Novecento verso l'area del locarnese e nel fondovalle valmaggese, la popolazione locale si è ridotta a poche centinaia di abitanti, di cui buona parte compresi nelle fasce inattive. La contrazione demografica si è dimostrata causa diretta nella determinazione dei paesaggi dell'abbandono lavizzaresi: laddove i versanti non sono stati mantenuti dalle aziende agricole rimaste attive, incuria e degrado hanno preso il sopravvento, evolvendo attraverso la rovina delle strutture materiali – edifici rurali permanenti, stagionali e strutture agricole, quali stalle, torbe, terrazzamenti, ricoveri in roccia, sentieri, mulattiere e acquedotti – e tramite processi di rinaturalizzazione secondaria delle aree ex agro-pastorali – alpeggi, pascoli di maggenghi, prati e campi. Notevoli le conseguenze effettive e potenziali: perdita di biodiversità e di habitat aperti semi-naturali, di SAU, contrazione del patrimonio pascolivo, minor fruibilità del territorio; e ancora, perdita di valore paesaggistico, di patrimonio naturale e culturale, omogeneizzazione e banalizzazione dei suoi quadri. Non di meno la sua mutata percezione come valore identitario da parte della popolazione locale.

Osservazione sul campo e specifici strumenti di lettura si sono dimostrati particolarmente utili nella quantificazione del fenomeno, documentato attraverso l'elaborazione di materiale fotografico, mappatura delle aree agro-pastorali dismesse e censimento di aree e strutture individuate in stato di cattiva conservazione o minacciate da scomparsa. Nello specifico, la produzione di materiale fotografico sul campo è risultata strumento efficace nella testimonianza dell'abbandono e della mal conservazione



Il rimboschimento dell'alpeggio dismesso di Soveneda e un nucleo abitativo completamente spopolato.

di terrazzamenti, stalle, maggenghi e alcuni nuclei abitativi contadini. La comparazione diacronica con fotografie storiche d'archivio ha invece evidenziato lo stato di avanzamento del bosco lungo le aree d'alpeggio, prative e agricole dismesse o semi-abbandonate, in seguito mappate su base orto-fotografica.

La perimetrazione e la realizzazione di un censimento dei segni dell'uomo rinvenuti – aree d'alpeggio, maggenghi, nuclei abitativi, stalle e torbe, terrazzamenti, cumuli di spietramento ed espressioni devozionali – sintetizzati in una carta generale dell'abbandono, hanno invece contribuito ad una misurazione il più possibile accurata della portata del fenomeno, che risulta diffuso su tutto il territorio, con poche eccezioni in corrispondenza delle aree mantenute dalle attività delle aziende agricole residue e dalle realtà interessate da progetti paesaggistico-territoriali di particolare rilevanza. Conseguentemente, risulta auspicabile considerare modelli di sviluppo futuro basati sul recupero del sistema paesaggistico culturale, potenziale motore per la creazione di nuove opportunità economiche per la comunità locale. Recentemente sono state realizzate molteplici azioni di recupero e ri-

valorizzazione a vocazione turistica, talvolta in maniera sinergica a rilanci di tipo agricolo secondo la logica della multifunzionalità, come dimostrato dal progetto pilota di Brontallo. Ciononostante, si rende necessaria una progettualità di più ampio respiro che coinvolga l'intero territorio e tutti gli elementi paesaggistici, coadiuvata da una collaborazione sinergica tra tutti gli *stakeholders* e la comunità locale, nell'intento di realizzare una *governance* territoriale impegnata nella creazione di modelli di sviluppo locale bottom-up secondo i principi di comunicazione, condivisione, partecipazione e virtuosità, prestando attenzione alle reali potenzialità di un bene prezioso come il paesaggio tradizionale agropastorale, ricreatore di valore aggiunto per un futuro sostenibile e possibile in Val Lavizzara.

*Tesi di laurea magistrale in Valorizzazione culturale del territorio e del paesaggio sostenuta presso l'Università degli Studi di Milano.

Alberto Martinelli (a cura di),
**“Paesaggio senza identità?” Per una
 geografia del progetto locale, Atti del
 convegno del Monte Verità del 20-21
 ottobre 2012**

Numero speciale di *GEA paesaggi territori geografie*, GEA-associazione dei geografi, 2014, pp. 134

Ritengo che la pubblicazione di *Paesaggio senza identità? Per una geografia del progetto locale*, ovvero gli Atti del Convegno del Monte Verità del 20-21 ottobre 2012, sia un fatto rilevante in quanto, dai diversi contributi che si trovano nel testo, emerge la possibilità di un'ulteriore implementazione di molti dei concetti proposti dai relatori*.

Già nell'introduzione di Claudio Ferrata, nel paragrafo dal titolo *Quale geografia per il progetto locale?* si trova un passaggio significativo che vorrei sottolineare. Ferrata sostiene “Piuttosto che rispondere alle leggi del pensiero lineare, il territorio richiama il caos e la complessità: da qui nascono le grandi difficoltà che incontriamo quando vogliamo gestirlo e trasformarlo”, un'affermazione che non può non richiamare alcuni concetti e pratiche proposte dal francese Serge Frontier (1999) nel suo testo di ecologia, in particolare nel capitolo in cui si propongono le 10 chiavi per l'analisi degli ecosistemi. Frontier sostiene che i modelli di caos e complessità emergono con evidenza nell'analisi e nella valutazione del paesaggio per il fatto che esso si struttura sulla base dei dieci parametri che sono la forza dei sistemi ambientali antropizzati: (1) le interazioni, (2) le strategie, proprie dei sistemi complessi; (3) i flussi ed i cicli di materia e di energia, che sono i veicoli fisici delle in-



terazioni; (4) le dinamiche, come condizione di stabilità e resilienza dei sistemi dinamici complessi, (5) l'informazione interna, contenuta nella diversità degli elementi, delle interazioni e delle funzioni, (6) l'occupazione dello spazio-tempo, in particolare il suo effetto sulle dinamiche, (7) la struttura gerarchica dei sistemi organizzati nello spazio-tempo, (8) le relazioni tra fisica del mezzo e biologia delle popolazioni, (9) l'evoluzione degli ecosistemi, che pone in evidenza l'alternativa crescita/sviluppo, nella quale si possono interpretare, in maniera ottimale, le perturbazioni e gli stress, (10) le interazioni tra ecosistemi, che si manifestano al livello d'interfaccia e da cui risultano sistemi di ecosistemi o ecocomplessi.

Nel bel testo di Jean-Bernard Racine, *Le paysage à l'épreuve de l'urbain*, si fa riferimento all'analisi preliminare di *ecologia urbana e alla scoperta dei paesaggi della geografia delle città*. Racine ricorda il contributo dell'urbanista Bernardo Secchi, un collega da poco scomparso, per chiederci di ripensare la natura sulla base della nostra relazione con il paesaggio urbano e le sue metamorfosi. Una proposta che ci porta alla necessità di motiva-

re e valutare i parametri e le leggi fondamentali dell'ecologia urbana, come già indicato da alcuni contributi delle scuole di urbanistica, che ci hanno posto nella condizione di poter strutturare i parametri della geografia/ecologia del paesaggio sulla base dell'ecologia urbana. Esemplificativo il caso proposto da Racine in merito alle metamorfosi ed alle trasformazioni della città di Losanna, il che porta i geografi, attraverso l'analisi delle metamorfosi del paesaggio urbano, a riconoscere, in generale di avere, per abitudine e funzione, una certa considerazione per i paesaggi terrestri come espressione del legame dialettico tra sociale e spaziale.

Il contributo significativo che ho trovato nel testo di Alberto Magnaghi ed Anna Marson, *Il progetto locale: un approccio per la costruzione dei paesaggi futuri. Puglia e Toscana a confronto* è stato il riferimento ai beni naturali e culturali del patrimonio territoriale, che si coniuga con la produzione sociale del paesaggio, ai patti locali tra produttori (aziende agrosilvopastorali, operatori turistici, costruttori industriali e commerciali, produttori di impianti energetici, vivaisti, associazioni culturali ed ambientaliste...) e la partecipazione diretta degli abitanti.

I due autori ricordano come, ad esempio, il Piano della Puglia abbia attivato metodologie sia di programmazione contrattata, che di partecipazione. Si tratta di strumenti inseriti nelle norme tecniche come strumenti ordinari di gestione del Piano. Il Piano della Toscana, a sua volta, ha attribuito la funzione pattizia ai propri istituti di concertazione ed all'Osservatorio del paesaggio, ai quali è stata affidata la messa in atto di strumenti di partecipazione, agevolati da una specifica legge, la 46 del 2013, ovvero dalla legge della Regione Toscana sulla partecipazione. Un altro aspetto decisamente significativo nel contri-

buto di Magnaghi e Marson è l'indicazione di una metodologia per la costruzione dei piani, che tiene conto della rappresentazione identitaria dei luoghi e dei loro beni patrimoniali, in tema di assetto idrogeologico, di caratteri ecologici, di sistemi insediativi, di strutture agroforestali, ..., il che mi ha ricordato le osservazioni di un geologo, Floriano Villa, per un certo periodo mio collega all'Università e presidente dell'ordine nazionale dei geologi, il quale, già negli anni '70, ricordava come in Italia, ogni anno, vi fossero 3.000 frane, tutte prevedibili in una pianificazione che tenesse conto di alcuni valori idrogeologici nei piani urbanistici e di paesaggio, così come alluvioni, smottamenti, erosioni. Una situazione che oggi è decisamente al punto di rottura.

Il contributo di Bruno Vecchio, *"Paesaggio": è possibile un accordo fra gli addetti ai lavori?*, si caratterizza per una sorta di polemica nei confronti della visione del paesaggio che hanno sia gli ecologi che i geografi, al punto da sostenere (pag. 85) che il paesaggio non è un concetto scientifico. Non concordo con questo punto di vista, in quanto ritengo che il paesaggio, nel suo insieme, debba essere considerato anche nei termini della *landscape ecology* o *ecologia del paesaggio*, come proposto da alcuni tra i più sensibili analisti italiani, quali Almo Farina, Vittorio Ingegneri, Corrado Battisti, per quanto ritenga corretto il fatto che Bruno Vecchio abbia una visione paesaggistica che pone in discussione alcune certezze di Magnaghi e Marson. Bruno Vecchio conduce anche un'attenta analisi tra la posizione di Paolo Castelnovi, urbanista del Politecnico di Torino, e quella del geografo dell'Università di Genova, Massimo Quaini. La posizione del geografo Quaini è che il paesaggio altro non sia se non il vissuto della popolazione ("la visione di paesaggio si può, con opportune attenzioni e tecniche, ricavare dal vissuto della popolazio-

ne”). Indubbiamente ci troviamo di fronte ad un approccio piuttosto vicino a quello proposto da Alberto Magnaghi, il cui fine primario è il progetto locale, nel quale, indubbiamente, il nodo del paesaggio ha un suo ruolo. L'urbanista Castelnovi ritiene, a sua volta, che sia fondamentale la “visione di paesaggio” da parte della popolazione e che quindi sia necessario svincolarsi dal tradizionale concetto di paesaggio, in base al quale esso può identificarsi e diventare appannaggio di pochi luoghi eletti, sulla base della posizione del geografo Claude Raffestin (2005), secondo il quale, il paesaggio è, all'origine, essenzialmente il frutto di uno sguardo *esterno* sul territorio. Comunque sia, Castelnovi sostiene che la nozione di paesaggio, come percepita dalla popolazione, non possa essere quella da cui procedere per la formulazione di piani paesistici. Nella sua relazione, Vecchio ricorda anche la posizione del geografo Giuseppe Dematteis, secondo il quale la ricostruzione storica non basta e quella dell'urbanista Bernardo Secchi, il quale, a fronte della necessità asserita di conservare, per i piani urbanistici della Toscana, l'impronta degli assetti storicamente ereditati, si chiede: “*Cosa conserveremo?... Perché questo cupo timore del futuro, questa rinuncia a riprogettare di continuo, come è stato sempre fatto?...*” (1989).

Per concludere vorrei ricordare anche il contributo di Thomas Gilardi, *Luci ed ombre dell'esperienza ligure*, il quale approfondisce la problematica del recupero del paesaggio terrazzato delle Cinque Terre, tenendo conto che, sulla costa ligure, le pressioni edilizie è stata maggiore e le eccellenze paesaggistiche ed ambientali di queste aree sono state, ma lo sono ancora oggi, molto più a rischio. Anche Gilardi ci ricorda i molti eventi alluvionali: a partire dagli anni '50 del XX secolo si è assistito, in Liguria (fatto confermato da ciò che è

avvenuto in questi giorni del novembre 2014), ad un aumento degli eventi alluvionali dovuti all'urbanizzazione. Gilardi ricorda come le aree terrazzate liguri coprano circa il 30% del territorio regionale e che l'abbandono del sistema terrazzato si identifichi come elemento di rischio geomorfologico. Molti processi di artificializzazione in Liguria hanno sostituito l'equilibrio idrogeologico naturale, attraverso un nuovo equilibrio “antropico” dovuto ai terrazzamenti, ma l'abbandono delle attività umane sui terrazzamenti ha alterato l'equilibrio antropico, innescando così fenomeni erosivi e dissesti. Gilardi pone ben in evidenza come la creazione di un modello paesistico, che si modelli sulla base dell'equilibrio antropico, esiga un'attenta e presente azione umana in termini ambientali. Ci troviamo quindi di fronte alla necessità di portare molta attenzione ad alcuni punti fondamentali della Convenzione Europea del Paesaggio (CEP): alla necessità di progettare in modo partecipato; al bisogno di rifarsi all'eredità storica dei territori; ad una progettazione che sia effettivamente paesaggistica; alle interazioni con le problematiche del “progetto locale”.

Vorrei ricordare anche i contributi di Federica Letizia Cavallo e di Giovanni Simona, relativi a *Altre acque in Veneto. Identità e destini dei paesaggi anfibi “marginali”* ed ai *Paesaggi sonori della natura: percezione, ecologia, identità* per consigliare un'attenta lettura di questi testi, che sono una vera sfida alla banalità con la quale, in molte occasioni, è stata individuata la problematicità dell'analisi e della valutazione del paesaggio.

Virginio Bettini

* Questo testo riprende i contenuti della presentazione avvenuta il 28 novembre 2014 presso la Biblioteca cantonale di Bellinzona.

Oscar Mazzoleni e Remigio Ratti (a cura di)

**Vivere e capire le frontiere in Svizzera.
Vecchi e nuovi significati nel mondo
globale**

Coscienza Svizzera-Armando Dadò Editore,
2014, pp. 237

La prima impressione della lettura è di un libro denso, sia per il contenuto e l'informazione che per la metodologia. Il testo è il punto di approdo di seminari interni e di dibattiti pubblici promossi dall'Associazione Coscienza Svizzera che già ha offerto diversi studi con "l'obiettivo di meglio conoscere e far comprendere la realtà della Svizzera Italiana, e in particolare del Canton Ticino, in un contesto più ampio" (Mazzoleni, p. 9). I contributi provengono da competenze diverse: geografia (Claudio Ferrata, Charles Hussy, Martin Schuler), storia (Marco Marcacci, Orazio Martinetti, Nelly Valsangiacomo), sociologia (Lelio Demichelis, Oscar Mazzoleni), economia (Remigio Ratti, Ronald Scherer), filosofia (Segej Roi). Come si legge nel colophon: "finito di stampare il 20 febbraio 2014", cioè all'indomani del referendum del 9 febbraio che, limitando l'immigrazione, ha dato una materialità immediata agli effetti delle frontiere in pieno mondo cosiddetto globale: un tema ben presente, dunque. Basti pensare che con la messa in discussione degli accordi Confederazione Elvetica/Unione Europea non pochi progetti di vasto respiro del Cern di Ginevra sono venuti meno. E gli scambi universitari Erasmus sono stati subito sospesi.

Dal punto di vista metodologico-concettuale la parte I riflette su frontiere/confini imponendo un ripensamento su quanto è stato detto e ripetuto, in modo spesso approssimativo nei primi anni '80 e in seguito oltre sull'onda del dominio neoliberista, del venir meno di essi. Gli accadimenti reali dicono in verità il con-

trario: le guerre ininterrotte che dal 1991 travolgono una vasta fascia dalla ex Jugoslavia all'Afghanistan passando per l'intero Medio Oriente e per il Nord Africa contrappongono tessere statali e regionali delimitate dai propri confini, il turbinio migratorio si alimenta dal varcare un confine per trarre linfa dai gradienti che esso produce, lo sminuzzamento di stati in piccoli ritagli moltiplica l'orogenesi di frontiere. Certo, come diversi autori sottolineano, i confini sono una costruzione prodotta da relazioni sociali con ripetuti e continui processi di ridefinizione; ed allo stesso tempo influenzano la produzione sociale dello spazio sociale e fissano vincoli territoriali. Ed è in questo contesto che si colloca anche il tema –oggetto della terza parte– delle relazioni transfrontaliere elvetiche, considerate in modo comparativo attraverso i tre casi della regione bodanica, del bacino franco-vodese-ginevrino e del Canton Ticino, a tacere dello spazio metropolitano di Basilea. Casi diversi fra di loro: il primo scarsamente formalizzato e con funzionamento fluido e soddisfacente; il secondo articolato al proprio interno e quindi con propensioni differenziate ed il terzo inasprito da tensioni fiscali e da un uso ideologico-politico locale di componenti culturali oltre che economiche. Quanto Marco Marcacci scrive per il passato è valido – eccome - ancora oggi: "Il bisogno di determinare o tracciare i confini deriva spesso dalla volontà politica di stabilire –a proprio vantaggio– le condizioni del passaggio della frontiera" (p. 100). Nel mare magnum di quanto viene stampato trovo sempre più difficile selezionare che cosa leggere: questo testo val la pena di essere letto. In particolare di essere studiato da amministratori, studenti delle ultime classi liceali o universitari oltre che da cittadini che hanno voglia di capire dove sono e perché.

Teresa Isenburg

La montagne suisse en politique

Presses polytechniques et universitaires romandes, 2013, pp. 128

La Svizzera ha attribuito alla montagna un particolare valore e ha introdotto una serie di politiche apposite che hanno suscitato grande consenso. Questo volume, scritto da due geografi ginevrini che a più riprese si sono occupati di questioni alpine, passa in rassegna l'affermazione e l'evoluzione delle politiche nazionali inerenti la montagna. La prima parte presenta la mitologia nazionale in materia di paesaggi alpini e il loro ruolo nella costruzione dell'identità nazionale. Questa attitudine nei confronti della montagna si consolida a inizio Novecento quando, nel contesto della "difesa spirituale" della nazione, viene fondata la Lega per la conservazione della Svizzera pittoresca (*Heimatschutz*) e con il mito del "ridotto alpino" che culmina con la Seconda guerra mondiale. Si è così progressivamente messo in atto un processo di "nazionalizzazione della natura". La Svizzera ha poi anche esaltato la figura del contadino di montagna. Con la sua indipendenza e combattività, la figura emblematica del montanaro, viene considerata come depositaria dello spirito nazionale e della tradizione. Vivendo in condizioni ambientali particolarmente difficili, questi dovranno essere sostenuti, per esempio riducendo il loro isolamento geografico attraverso la costruzione di strade di montagna. Il secondo capitolo si occupa delle prime politiche pubbliche inerenti la montagna di introdotte dalla Confederazione, tra le prime quella varata per combattere i danni prodotti dall'eccessivo sfruttamento del bosco. È nel 1874 che la Costituzione federale introduce un apposito articolo sulla gestio-

ne delle acque dei fiumi e delle foreste di montagna. Più avanti, sotto la spinta del declino demografico dei comuni di montagna, ci si occupa di introdurre misure di promozione dello sviluppo delle regioni alpine. Nel 1974 è per esempio varata una apposita legge dedicata agli investimenti nelle regioni di montagna (LIM). Il tema del capitolo seguente è la messa in discussione di queste politiche. Infatti, con gli anni '90, nuove visioni portano ad assimilare le regioni di montagna alle aree rurali dell'Altopiano e ad abbandonare le politiche assistenzialiste e redistributive a favore di nuove modalità di intervento di ispirazione neoliberale che intendono favorire l'innovazione. Invece di sostenere i progetti della montagna in ordine sparso, oggi si preferisce mettere l'accento su programmi più puntuali. Viene così introdotta nel 2008 la Nuova Politica Regionale (NPR) che mira a "migliorare la competitività" tra le regioni del paese per "generare valore aggiunto". Queste considerazioni valgono anche per la Nuova Politica Agricola: i contadini di montagna, oltre che produrre generi agricoli di qualità, magari "labellizzati", devono assumere nuovi compiti, come la manutenzione del paesaggio e la promozione della biodiversità. Ma oggi la Confederazione mette l'accento sulle zone urbane: il nuovo articolo costituzionale (art. 50, 1999) prevede che la Confederazione debba prendere in considerazione "la situazione particolare delle città, degli agglomerati urbani e delle regioni di montagna". Nel capitolo seguente vengono presentate alcune recenti visioni in materia di montagna, come quella che emerge dallo studio condotto dall'antenna basilese del Politecnico di Zurigo (2005) che nega una possibilità di esistenza alle regioni alpine al di là dei poli di sviluppo turistici, o l'Ini-

ziativa Weber che limita al 20% del parco edilizio comunale le residenze secondarie. Nell'ultimo capitolo, infine, la montagna svizzera viene considerata all'interno di un contesto più vasto costituito dalle reti di cooperazione internazionale, per esempio in materia di protezione della natura, come la Commissione internazionale per la protezione delle Alpi (CIPRA) o i programmi di Arge Alp, Alpe-Adria o Cotrao. Grazie all'impegno del geografo bernese Bruno Messerli, la Svizzera ha, tra l'altro, il merito di aver fatto introdurre i temi della montagna nei documenti della Conferenza di Rio (1992) e nell'Agenda 21. In ultima analisi, la lettura di questo agile volume della collezione *Le savoir suisse* permette di osservare l'avvicinarsi dei paradigmi in materia di sviluppo e di pianificazione del territorio attraverso il prisma della montagna.

Claudio Ferrata

Cavallo F. L. (cura di)

Wetlandia. Tradizioni, valori, turismo nelle zone umide italiane

CEDAM, 2014, pp. 231

Nelle zone umide la commistione tra acque e terre dà luogo ad ambienti di transizione e a peculiari paesaggi anfibi. Considerate repulsive ed inutili rispetto alle logiche della modernità, esse svolgono invece preziose funzioni ecologiche ed idrogeologiche. Sulla base di queste considerazioni il testo, che raccoglie diversi contributi, traccia un quadro della situazione attuale delle zone umide costiere italiane, del loro stato di salute ambientale, dei valori e delle tradizioni che in esse risiedono e mostra, allo stesso tempo, realtà e potenzialità dal punto di vista turistico.

Musy A., Higy, Reynard E.

Hydrologie 1. Une science de la nature.

Une gestion sociétale

Presses Polytechniques et Universitaires

Romandes, 2014, pp. 504

Questo volume, scritto da due ingegneri e da un geografo, costituisce un'opera di riferimento attuale e pedagogica che sottolinea l'importanza e la complessità dell'idrologia. Nella prima parte vengono presentate le nozioni fondamentali dell'idrologia generale (il ciclo dell'acqua e le sue principali componenti, il bilancio idrologico, i bacini idrografici, gli strumenti di misura, i regimi e i processi idrologici). Nella seconda si illustrano i principali aspetti legati alla gestione delle acque: bisogni, riserve, usi dell'acqua, rischi. Numerosi studi di caso completano le informazioni teoriche.

Brotton J.

La storia del mondo in dodici mappe

Feltrinelli, 2013, pp. 528

Scritto da uno specialista di studi e storia della cartografia rinascimentali, e facendo capo a numerose fonti, questo volume seleziona 12 mappe della storia della cartografia che vengono commentate e discusse inserendole nel contesto del loro tempo e interpretandole come oggetti culturali: "una mappa del mondo definisce a sua volta la visione del mondo della cultura che l'ha creata". Si passa da Tolomeo al mappamondo di Hereford, da Walseemüller a Mercatore, dai Cassini alla proiezione di Peters. Originale la lettura di *Google Earth*.

Governa F.

Tra geografia e politiche.

Ripensare lo sviluppo locale

Roma, Donzelli Editore, 2014, pp. 176

Questo libro, che contiene una prefazione di Giuseppe Dematteis, con il quale l'autrice ha sovente lavorato a Torino, discute il rapporto fra geografia e politiche pubbliche concentrandosi sulla relazione fra processi di sviluppo e territorio, in particolare in termini di sviluppo locale, alla ricerca di una geografia "attiva" e civile.

Angelo Turco (a cura di)

Paesaggio, luogo, ambiente.

**La configuratività territoriale
come bene comune**

Unicolpli, 2014, pp. 292

Frutto delle ricerche condotte da un gruppo di lavoro guidato da Angelo Turco, questo volume indaga i temi della territorialità, del paesaggio, del luogo e dell'ambiente. Nelle pagine del volume, questi temi vengono declinati attraverso la nozione di bene comune ritenuta un tema centrale dell'azione politica.

Fressoz J.B., Graber F., Locher F., Quenet G.

**Introduction à l'histoire
environnementale**

La Découverte, 2014, pp. 128

La storia ambientale pone un nuovo sguardo sul tempo presente e sulla storia di lunga durata si è costituita in modo pragmatico senza un programma predefinito. I temi di cui si occupa si sono ampliati man mano. Questo libro ne presenta alcuni, tra questi l'appropriazione della natura e il suo controllo attraverso la tecnica, l'inquinamento e degrado degli ambienti naturali, l'impatto delle guerre sull'ambiente o ancora la climatologia storica.

GEA-associazione dei geografi (Bellinzona), fondata nel 1995, membro dell'associazione svizzera di geografia e della Società dei territorialisti/e (Firenze).

Comitato direttivo

Stefano Agustoni
Paolo Crivelli
Cristina del Biaggio
Claudio Ferrata
Alberto Martinelli
Adriano Merlini
Tiziano Moretti
Cristian Palumbo
Mauro Valli

Segretariato

Alberto Martinelli

Web

Mauro Valli (sito Internet), Zeno Boila e Samuel Notari (Facebook)

GEA paesaggi territori geografie

Claudio Ferrata

Revisori dei conti

Norberto Crivelli
Adriano Agustoni

Comitato scientifico

Luca Bonardi,
Università degli studi di Milano
Federica Letizia Cavallo,
Università Cà Foscari (Venezia)
Ruggero Crivelli,
Università di Ginevra
Jean-Bernard Racine,
Università di Losanna
Ola Söderström,
Università di Neuchâtel
Gian Paolo Torricelli,
Università della Svizzera Italiana

Associarsi a GEA

Ci si associa a GEA scrivendo a info@gea.ticino.ch, verrà inviata la documentazione e la cedola per il pagamento della quota (50 fr. per i soci, 20 fr. per gli studenti, per le biblioteche fr. 20). L'associato a GEA riceverà regolarmente la rivista *GEA paesaggi territori geografie* e potrà seguire le diverse manifestazioni organizzate dall'associazione e acquistare le pubblicazioni a un prezzo di favore.

Attività

Nel ciclo “I mille volti della città”, organizzato dal Liceo di Lugano 2 in collaborazione con GEA-associazione dei geografi, dopo le conferenze del sociologo Paolo Perulli (“I nomi della città”) e del geografo Alberto Vanolo (“Cultura e creatività nelle strategie di sviluppo urbano”) dell’inverno del 2013, sono intervenuti: il **14 gennaio 2014** il giornalista televisivo Lorenzo Pinna (“La città pestilenziale”), il **17 marzo** il regista Silvio Soldini (“Raccontare la città”) e, infine, il **28 aprile**, lo scrittore Tiziano Scarpa (“La città e il corpo”).

Il **5 maggio** presso il Liceo di Lugano 2 è avvenuta la presentazione del libro *Vivere e capire le frontiere in Svizzera. Vecchi e nuovi significati nel mondo globale* realizzato dal gruppo di lavoro “Frontiere e culture” di Coscienza Svizzera. Ha presentato il libro il geografo Carlo Brusa e sono intervenuti l’economista Remigio Ratti e lo scrittore Sergio Roic. Ha introdotto la serata per GEA-associazione dei geografi Mauro Valli.

Il **28 novembre** presso la Biblioteca cantonale di Bellinzona sono stati presentati gli atti del convegno *Paesaggio senza identità? Per una geografia del progetto locale* (Monte Verità, 2012). Sono intervenuti Virginio Bettini, Paolo Crivelli e Donatella Murtas.

Assemblea generale

14 marzo 2014, Canvetto luganese, Lugano. In questa occasione Gianni Hochkoffler della *Société de Géographie de Genève* ha presentato una conferenza sul tema “Lisbona tra luogo e finzione nel cinema di Alain Tanner”.

Pubblicazioni

GEA paesaggi territori geografie, n. 30 è stato dedicato la tema “Luoghi”.

Paesaggio senza identità? Per una geografia del progetto locale, atti del convegno del Monte Verità del 20 e 21 ottobre 2012, numero speciale di *GEA paesaggi territori geografie*.

Facebook

Le attività di GEA possono ora essere seguite anche su Facebook curato da Zeno Boila e da Samuel Notari (Università di Neuchâtel).

■ GEA DOMANI

Il 2015 è l’anno del ventesimo di GEA-associazione dei geografi, la prima attività pubblica ha avuto luogo nel 1995 a Castelgrande di Bellinzona. Proprio in questo luogo il **25 aprile** una grande manifestazione ci permetterà di festeggiare e riflettere sul futuro dell’associazione. Sono previste tavole rotonde, dibattiti e conferenze.

6 marzo, Assemblea generale, Canvetto Luganese, Lugano, ore 18.30.

In **maggio** (in data da precisare), presso il Museo di Storia Naturale di Lugano e in collaborazione con l’Associazione svizzera di morfologia, vi sarà la presentazione della tesi di dottorato di Stefano Mari dedicata ai “Movimenti di versante in ambiente periglaciale”.

Il prossimo numero di *GEA paesaggi territori geografie* (n. 32) sarà dedicato al tema “Insegnare il paesaggio”.

Editoriale

Mutamenti climatici 1

Polarità

Le Alpi e la storia del clima negli ultimi mille anni
Luca Bonardi 3

Evolution du climat en Suisse: petit tour d'horizon des connaissances actuelles
Gaëlle Serquet, Martine Rebetz 9

“Forse non è così”. Controversie sul tema dei cambiamenti climatici
Stefano Agustoni 14

Note brevi

I classici della geografia: Rachel Carson
Tiziano Moretti 24

**Dalla geografia dei trasporti alla geografia della mobilità:
un convegno in onore di Giuseppe Pini**
Alberto Martinelli 26

Un ricordo di Tazio Bottinelli
Enrico Besana 27

Tesi e studi	
Movimenti di versante in ambiente periglaciale <i>Stefano Mari</i>	30
Progetto di riqualifica della foce del Cassarate <i>Nora Buletti</i>	31
I cambiamenti climatici in Valle Maggia <i>Emiliano Tolusso</i>	33
Spopolamento alpino e paesaggi dell'abbandono <i>Laura Nicoli</i>	35
<hr/>	
Libreria	37
<hr/>	
Rapporto di attività 2014	44
<hr/>	
GEA domani	45

GEA paesaggi territori geografie, rivista svizzera di geografia in lingua italiana (ISSN 2296-8229) è la pubblicazione di GEA-associazione dei geografi, casella postale 1605, 6500 Bellinzona (CH). Redazione a cura di C. Ferrata. Per contattarci info@gea.ticino.ch oppure c.ferrata@bluewin.ch.

Segretariato A. Martinelli, tel. +41 (0)91 656 25 50, alberto_martinelli@yahoo.it.

GEA paesaggi territori geografie viene pubblicata anche sul sito internet dell'associazione all'indirizzo www.gea-ticino.ch.

Impaginazione e stampa La Tipografica SA (Lugano).