

## Paesaggi idrici

**M**algrado la loro natura evanescente, le acque configurano il paesaggio in modo importante. Oltre al loro scorrere naturale e al lavoro di trasformazione delle geomorfologie terrestri, le strutture edificate per governare i flussi idrici hanno lasciato tracce profonde sul territorio: canali, indigamenti, argini, bonifiche, terrazzamenti, ecc. Le acque, e soprattutto il loro controllo, producono territori che hanno lo scopo di creare le condizioni adeguate per permettere l'esistenza di una collettività in un territorio. A seconda dei momenti, il governo delle acque ha trovato soluzioni diverse. Gli esempi non mancano. Le società asiatiche e i loro poteri statali centralizzati hanno dimostrato grandi capacità nel gestire le acque dei bacini fluviali e, come noto, sono state qualificate come "civiltà idrauliche". In Europa la polderizzazione dei Paesi Bassi ha rappresentato uno dei maggiori interventi di trasformazione degli ambienti umidi. Anche al seguito di questa tradizione millenaria nel controllo delle acque questo paese è stato, ed è tuttora, all'avanguardia in materia di gestione del territorio e di urbanistica. Nella laguna veneta, mondo anfibio costruito dall'uomo lungo le coste dell'Adriatico settentrionale grazie alle competenze degli ingegneri idraulici della Serenissima, acque e terra si sono unite in un processo governato dalle temporalità naturali e antropiche dando origine ad un particolarissimo ecosistema umano. Le grandi opere della modernità hanno poi inciso i loro segni in modo determinante sulla natura. Gli Stati Uniti del New Deal furono caratterizzati dai lavori della Tennessee Valley Authority mentre l'Unione Sovietica dava avvio ai grandi progetti idroelettrici del Volga, del Dniepr, del Don e dei fiumi siberiani.

Questi progetti, così come tanti altri, hanno considerato la natura come una realtà da trasformare per soddisfare le esigenze dello

sviluppo. Il controllo delle acque è certamente uno degli elementi che ha dato origine alla moderna pianificazione del territorio. Oggi più che mai, la conoscenza delle dinamiche dei corsi d'acqua ci è indispensabile per gestire correttamente il territorio e il rischio ambientale. Ma se la modernità ha trattato le acque sulla base dei paradigmi del pensiero analitico-sperimentale, linearizzando i corsi d'acqua e controllando i flussi idrici (anche con esiti anche negativi), oggi il problema della gestione delle acque viene posto sulla base di nuovi paradigmi. Si ritiene che alle acque debba venir restituita parte della loro autonomia e dello spazio che è stato loro tolto sulla base di una idea di rinaturazione. Così facendo le acque assumono un nuovo ruolo nella configurazione dei paesaggi costruiti. La complessità di questi temi indotta dalle implicazioni tra natura e società fa sì che queste opere debbano oggi essere gestite da équipes pluridisciplinari costituite dalle figure tradizionali dell'ingegnere idraulico e del biologo ma pure da figure come quelle del geografo (fisico e umano) e dell'architetto del paesaggio. I progetti in materia di corsi d'acqua non debbono necessariamente ritrovare situazioni e forme territoriali precedentemente esistite ma devono piuttosto dare risposte e forme contemporanee ai problemi indotti dagli usi del territorio. È ciò che sta avvenendo per esempio sulla Plaine de l'Aire, nella campagna ginevrina, dove si è intervenuti proponendo nuove soluzioni, sia dal punto di vista dello scorrimento idrico, che dal punto di vista architettonico.

Questo numero di GEA paesaggi territori geografie è appunto dedicato al tema dell'acqua e dell'idrologia toccando così un settore della nostra disciplina, la geografia fisica, che ha saputo rinnovarsi integrando nella sua riflessione preoccupazioni legate al rischio e alla pianificazione territoriale. Vi si troveranno i contributi di Federica Cavallo (che è da poco nel comitato scientifico di GEA-associazione dei geografi) sul tema della bonifica nel pensiero di Lucio Gambi, di Laura Bernasconi che presenta gli esiti della sua indagine sui fiumi Moesa e Morobbia e di Stefano Mari, Cristian Scapozza e Reynald Delaloye sul tracciamento dei ghiacciai rocciosi. Nella sezione lavori in corso vengono poi segnalate recenti tesi di dottorato e ricerche di giovani studenti in materia di geomorfologia a testimonianza della vitalità dei nostri ricercatori in questo settore. A questo proposito invitiamo i nostri lettori a comunicarci i temi delle loro ricerche e le loro pubblicazioni che segnaleremo volentieri: tra gli obiettivi di GEA-associazione dei geografi c'è anche la valorizzazione delle ricerche dei giovani studiosi.

C.F.

## La cognizione della bonifica in Lucio Gambi<sup>1</sup>

Federica Letizia Cavallo, geografa, Università Ca' Foscari di Venezia (fcavallo@unive.it)

### Il punto di partenza: la bonifica romagnola

Buona parte del cammino di ricerca e della produzione scientifica di Lucio Gambi è intersecata da aspetti e problemi relativi alla bonifica. Del resto, si tratta di uno dei processi che più incisivamente hanno concorso a delineare i tratti attuali dei paesaggi idrici e agrari d'Italia.

Si potrebbe osservare come la bonifica sia quasi inscritta nella biografia dell'illustre geografo: Gambi nasce e trascorre gli anni dell'infanzia e della prima giovinezza a Ravenna, percorrendo quei territori dove alla campagna delle colture promiscue si alternano le "valli" (intese, nell'accezione veneto-romagnola, come depressioni occupate da specchi d'acqua) e le terre sistematiche "a larghe"<sup>2</sup>, frutto della bonifica più recente. Del resto, la prima pubblicazione dello studioso ravennate risale (1949) era intitolata *L'insediamento umano nella regione della bonifica romagnola*: una geostoria della Romagna, che trova proprio nelle vicende idrauliche e della bonifica la sua unità regionale, dispiegatasi attraverso i secoli.

Anche il suo contributo alla celebre collana di studi sulla casa rurale, sempre dedicato alla Romagna<sup>3</sup>, non dimentica certo le case coloniche di bonifica, le cosiddette "boarie" (GAMBI, 2011, p. 48 e segg.);

mentre, nel 1994, nell'ambito di una collana dedicata alla storia della città natale, Gambi ricostruisce l'evolversi delle relative bonificazioni tramite un ricco apparato di fonti archivistiche e cartografia storica.

Ma ben al di là delle ragioni biografiche e della profonda conoscenza del territorio romagnolo, la bonifica incarna per Gambi una delle pratiche di organizzazione territoriale che più significativamente hanno plasmato il territorio (non solo della Romagna, ma di molte regioni italiane), compendiando in sé strutture sociali, forze economiche, capacità tecniche ed elementi climatici e culturali.

### Definizioni

Quello di bonifica è un concetto geografico complesso, che può essere declinato secondo diverse accezioni e coloriture, a seconda che se ne vogliano evidenziare gli aspetti tecnici, agrari, igienico-sanitari, insediativi (anche in termini di colonizzazione interna), economici o sociali. In più di un'occasione Lucio Gambi ne ha espressamente fornite alcune definizioni. Una di esse è contenuta nello scritto apparso sulla *Rivista Tecnica della Svizzera Italiana* nel 1992<sup>4</sup>; Gambi qualifica tale intervento come "preliminare", "generalizzante e riepilogativo di cose risapute" (Gambi, 1992a, p.10), nonché mosso da "considerazioni alquanto elemen-



Fig.1. La corografia della bonifica romagnola redatta da Lucio Gambi per la sua prima pubblicazione; i cerchi indicano la localizzazione degli impianti idrovori (GAMBI, 2008).

tari” (*ibidem*). Dopodiché, traccia un esemplare quadro di sintesi, che non solo fornisce una definizione di bonifica “magistrale, problematica e storicizzata” (CESCHI, 2012, p.18), ma la mette in relazione con una delle maggiori sfide contemporanee che i territori di bonifica si trovano a fronteggiare: l’urbanizzazione diffusa.

La bonifica vi è descritta come:

*Una sequenza di operazioni pensate in qualche modo mediante un progetto che mette a frutto un campo di esperienze consolidate; di operazioni sistematicamente coordinate nel tempo e nello spazio, che si svolgono su di un’unità territoriale fisicamente determinata e tendono a rendere usabile e produttivo a fini agronomici e culturali [...] e ai fini di una più sicura abitabilità uno spazio fino a qui pochissimo abitato o disabitato, in genere idraulicamente confuso, morfologicamente instabile, da cui si traggono molto scarsi benefici economici o da cui si paventano calamità dal punto di vista ambientale (ad es. inondazioni, frane ecc.) (GAMBI, 1992a, p. 10).*

Una definizione impernata, specialmente, sulla sistematicità e sul coordinamento delle azioni che concorrono alla bonifica, nonché sulle loro finalità: rendere un territorio produttivo sotto il profilo agricolo, nonché funzionale a un insediamento rurale stabile e sicuro.

Nello stesso anno si conclude anche la pubblicazione dell’*Atlante Tematico d’Italia* edito dal *Touring Club Italiano* e dal *Consiglio Nazionale delle Ricerche*; la tavola 62 “Bonifiche” della cartella IV, reca la firma di Lucio Gambi che ne cura tanto la parte testuale, quanto la cartografia. Nel

testo che funge da contrappunto all'apparato cartografico della tavola ci si imbatte in un'altra definizione:

*Con il termine di bonifica si intendono [...] operazioni di tipo diverso in relazione con le condizioni ambientali diversificate del nostro Paese, che hanno portato modificazioni salienti al disegno territoriale di ampi spazi, alle originali forme del microrilievo, agli assetti idrografici (GAMBI, 1992b).*

Dopo il coordinamento e la finalità delle operazioni di bonifica, questa volta ad essere sottolineati sono gli effetti di emendamento dei caratteri geografici salienti che esse comportano: il rimodellamento del “disegno territoriale”, della topografia, dell'idrografia. Lo studioso evidenzia, inoltre, come le operazioni di bonifica, pur se accomunate dalla capacità di modificazione territoriale, possano essere varie ed eterogenee, in relazione con le diverse condizioni ambientali.

### **Cartografie**

Tutto ciò è illustrato da un apparato cartografico che bene interpreta, una volta di più, “i molto stretti legami tra bonifica e topografia” (GAMBI, 1988, p.35). Tale apparato consta di una sequenza corografica giustappovente la situazione precedente e posteriore alla bonifica di tre casi emblematici: la Grande Bonifica Ferrarese e delle Valli di Comacchio (ritornano così regioni ben note a Gambi), l'area laziale dell'Agro Pontino e il Campidano di Oristano in Sardegna. Per lo *status quo ante* bonifica Gambi si rifà, per i primi due casi, alla “Carta topografica dello Stato Pontificio e del Granducato di Toscana” dell'Istituto Geografico Militare Asburgico di Vienna (1851), mentre per il terzo ricorre

alla “Carta dell'Isola di Sardegna” di Alberto Ferreo della Marmora (1845). Dal confronto emergono con chiarezza i prosciugamenti di valli, stagni o paludi, il disciplinamento dei corsi d'acqua, i disboscamenti, i livellamenti altimetrici (tramite colmate e spianamento dei cordoni dunosi) e la comparsa di un sistema viario e insediativo a maglie ortogonali.

Tuttavia, a costituire il fulcro della Tavola è una grande carta d'insieme, che è una compiuta sintesi grafica della concezione gambiana di bonifica. Egli, infatti, intende il concetto di bonifica in un'accezione ampia ed inclusiva e, proprio per tali ragioni, vi annovera tanto le “operazioni di colmata o di drenaggio”, quanto le “canalizzazioni e inalveazioni fluviali” (ambiti classicamente riconducibili alla bonifica idraulica), come pure le “sistemazioni di pianura o di collina con notevole riplasma della topografia” (GAMBI, 1992b). Essendo la bonifica un processo storico plurisecolare, le tre tipologie di intervento vengono non solo distinte le une dalle altre, ricorrendo a diverse campiture cromatiche, ma, tramite retinature differenziate, vengono pure ricondotte all'epoca di realizzazione (medievale, moderna o contemporanea)<sup>5</sup>.

Il risultato è non solo un quadro sinottico delle bonifiche in Italia (che rimane sostanzialmente un unicum), ma una vera carta geo-storica<sup>6</sup> che rende ragione del progressivo e differenziato svolgimento di processi di bonifica, verificatosi con tempi e modi ben diversi, ad esempio, nella pianura padano-veneta, dove emerge “la prova di soluzioni diverse, scaglionate e avvicendate nel giro di cinque o sei secoli, cioè l'idea di un palinsesto” (GAMBI, 1992b), piuttosto che nel Meridione, dove prevale ben più frequentemente la bonifica integra-



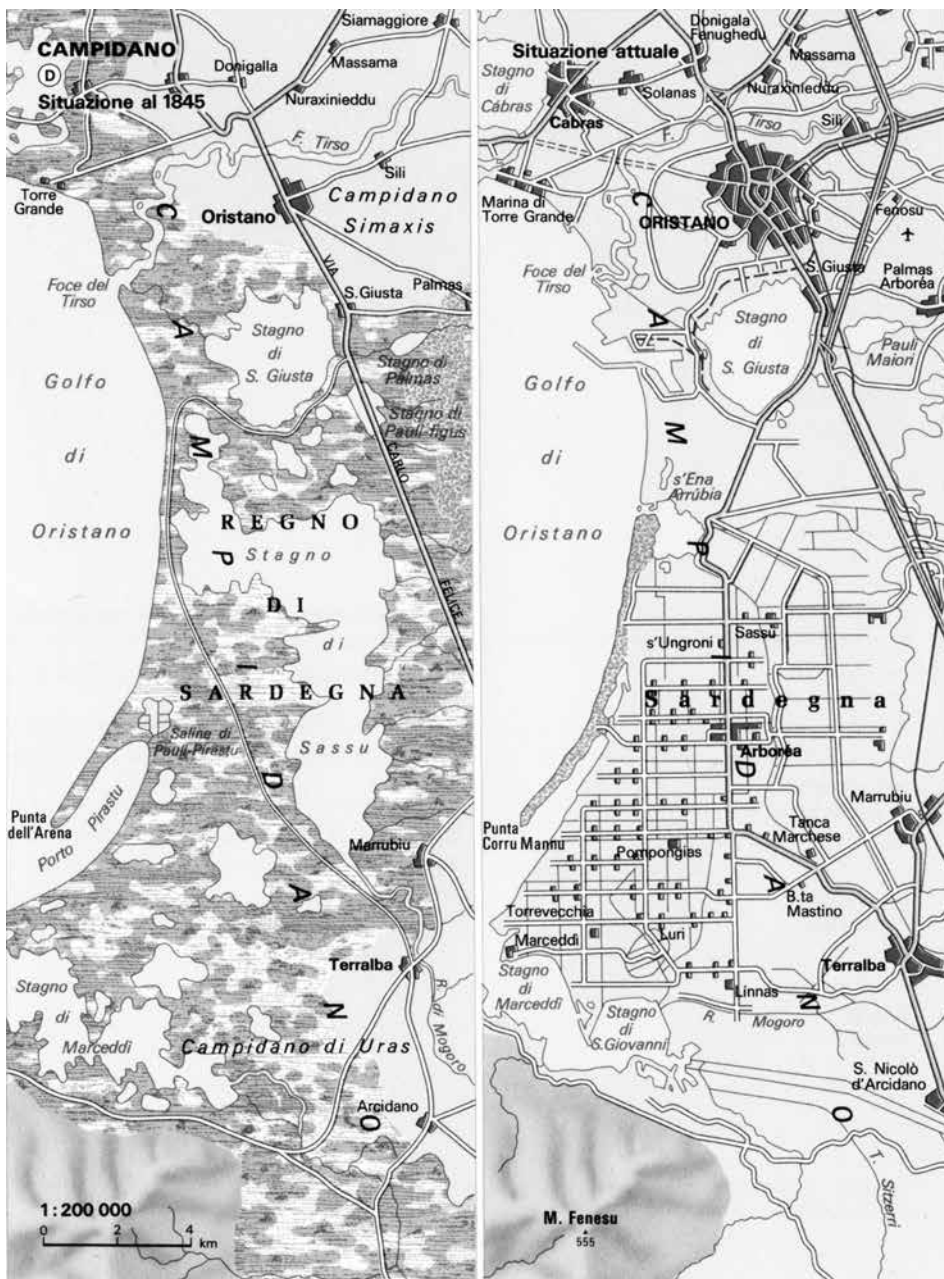


Fig. 2. Cartografia comparativa del Campidano di Oristano prima (1845) e dopo gli interventi di epoca fascista. Il grande Stagno di Sassu e le zone umide limitrofe sono state sostituite dal disegno geometrico della bonifica di Terralba-Arborea (GAMBI, 1992b).

le realizzata in una sola stagione (e non di rado non prima del Secondo dopoguerra).

Dalla carta si ha una “corretta ed efficace percezione figurativa” (*ibidem*) dei territori dove sussiste una tradizione di intervento idraulico e di consuetudine con la gestione delle acque a scopo irriguo, che rimanda a precoci interventi endogeni finalizzati a risagomare i terreni e i deflussi superficiali al fine di supportare forme di agricoltura sempre più moderne; e dei territori dove, invece, l’agricoltura e l’irrigazione moderna costituiscono un portato recente, conseguito contrastando condizioni ambientali avverse e tramite interventi pianificati per volontà politico-strategica esterna rispetto alle forze costitutive del tessuto socio-economico locale. Una dicotomia che, di per sé, spiega molto della diversità dei paesaggi idraulici ed agricoli del Settentrione e del Meridione d’Italia.

Dall’analisi dei testi e della cartografia considerata, ben si comprende come la bonifica per Gambi non vada limitata all’aspetto idraulico; cionondimeno, egli considera le acque e i loro deflussi, naturali o governati dall’uomo, un elemento vitale, tanto da tornare più volte sull’opportunità politica di una pianificazione - quando non di una regionalizzazione - alla scala del bacino idrografico.

Per dare ragione di questa preminenza delle cose d’acqua, egli si avvale di una profonda conoscenza delle dinamiche idrogeologiche storiche, dei documenti d’archivio e della rappresentazione cartografica antica delle opere idrauliche di drenaggio, colmata, arginatura, ecc. Le carte elaborate per l’Atlante del TCI recano, perciò, il riflesso delle carte storiche che Gambi studiava come “vivi progetti di un altro presente, non come statiche copie del reale o reliquie di antiquariato” (MICELLI, 2008, p.6).

## I tempi (e le macchine) della bonifica

Lucio Gambi insiste, come si è visto, sulla bonifica italiana (in particolare centro-settentrionale) come tradizione, come campo di esperienze consolidate, di azioni coordinate che si dispiegano nel corso di tempi lunghi. Tuttavia, nella consapevolezza del respiro plurisecolare delle bonificazioni (dall’età romana alla contemporaneità), almeno in alcune regioni della penisola, egli rileva uno scarto insito nella bonifica idraulica realizzata tra il XIX e il XX secolo.

In un contributo uscito sulla rivista *Studi Storici* nel 1985, che lo vede dialogare con Giuseppe Barone e Manlio Rossi Doria<sup>7</sup>, Gambi si interroga specificamente sulla ...

*diversa portata e consistenza, sto per dire la diversa muscolatura del risultato d’una bonifica, a seconda che i suoi ritmi di svolgimento sono stati rapidi (quindi la sua soluzione fu raggiunta in breve periodo) o sono stati molto rallentati (quindi il suo espletamento ha richiesto un lungo periodo)* (GAMBI, 1985, p. 969).

E ancora:

*Quanto c’è di temibile nel fatto che la bonifica di breve periodo [...] con l’aiuto di tecnologie via via più avanzate può sostituirsi a quella di lungo periodo, che meglio ricalca con i suoi ritmi e a volte coi suoi processi i canoni della natura, e alla natura fa minore violenza?* (*ibidem*).

Anche in altre sedi, Gambi nota come le terre “costruite” per procedimenti lenti e sedimentati risultino di migliore qualità, mentre quelle prosciugate rapidamente tramite le pompe idrovore siano spesso problematiche dal punto di vista della tenuta idrogeologica e insoddisfacenti sotto il profilo chimico-fisico e biologico. Analoga-

mente, è proprio alle bonifiche contemporanee realizzate nel volgere, al massimo, di pochi decenni che vanno ascritti

*i fenomeni di sconcerto idraulico che alcune inconsulte operazioni di prosciugamento, a volte associandosi ad altri processi della società industriale, hanno prodotto nelle falde acquifere di non poche aree di bassa pianura, come nel delta padovatesino e specialmente in quelle che furono le valli di Comacchio (GAMBI, 1992, Tav. 62).*

Sembra di poter dire che Lucio Gambi, propenso a ricostruire la lunga durata dei fenomeni, tenda a considerare il discriminare tempi lunghi/tempi rapidi come il fattore chiave nell'avvicinarsi tra le forme della bonifica idraulica contemporanea (meccanica o meno) e quelle precedenti. E, laddove la bonifica contemporanea si collochi come punto estremo di una lunga serie di interventi diversi, egli tenda a risolverla come un'accelerazione (non di rado poco ponderata) della tradizione bonificatrice precedente; tutto ciò, senza attribuire speciale importanza alla comparsa sulla scena della bonifica della macchina idrovora.

Gli stessi scrittori italiani di idraulica, sostiene Gambi, risultano mediamente più coscienti della delicatezza che comporta l'incidere sul substrato ambientale e dei tempi lunghi necessari per poter dire di avere conseguito il risultato atteso, di quanto non paiano gli autori contemporanei, spesso entusiasti (e poco riflessivi) alfieri del progresso bonificatore.

Fin dal saggio sulla bonifica romagnola, che è assai dettagliato nella ricostruzione dell'evoluzione del territorio dal periodo Imperiale al Settecento, i riferimenti alla bonifica otto-novecentesca - e in partico-

lare a quella meccanica - sono meno puntuali. Le ragioni di una simile disparità di trattamento possono essere varie (né esistono delle evidenze testimoniali che aiutino a ricostruirle): intanto, gli interventi strettamente contemporanei effettuati in Romagna erano ancora freschi di esecuzione ed erano dunque incerte le relative modalità di assestamento (il saggio viene dato alle stampe nel 1949); inoltre, proprio la cosiddetta bonifica integrale era stata un vessillo propagandistico del regime fascista, che ne aveva spesso enfatizzato gli interventi rispetto alle reali realizzazioni: insomma, non era certo agevole una considerazione oggettiva e distaccata del fenomeno<sup>8</sup>.

È pure vero che i casi prescelti per la citata Tavola 62 dell'Atlante Tematico del TCI (la pianura ferrarese, l'oristanese e l'Agro Pontino) si riferiscono a interventi novecenteschi, ma la ragione è da ravvisarsi nella volontà di restituire efficacemente e sinteticamente un "prima" e un "dopo" bonifica. Comunque, anche in questo caso, Gambi non manca di sottolineare come i "processi bonificatori del nostro secolo" siano "per misura e per forza più radicali, e potremmo anche dire sconvolgenti, di quelli portati a buon fine nei secoli scorsi" (GAMBI, 1992b).

In generale, quando il nostro si confronta con la bonifica idraulica meccanica contemporanea, tende a dedicare al processo minore dovizia di particolari e minore scrupolo cartografico (ad esempio, non cita direttamente le corografie progettuali dei bacini di bonifica), salvo sottolinearne l'acceleramento dei tempi di realizzazione rispetto al lungo periodo. Non sembra, dunque, azzardato affermare che ritenesse la bonifica idraulica meccanica contemporanea un processo fondamentalmente rozzo,



nella sua veemenza di radicale modificazione territoriale<sup>9</sup>: un intervento fuori sincrono rispetto ai ritmi lenti della natura, scarsamente radicato nella geostoria territoriale, che poco aggiunge alla tradizionale tecnica idraulica (se non in termini di muscolarità), per di più gravato dalla retorica agiografica, non solo di regime, dei bonificatori “costruttori di terre nuove”<sup>10</sup>. Senz’altro egli riteneva ben più fondative e utili ai fini della comprensione geostorica e territoriale, le opere di bonifica di più antica ascendenza, consolidate nei secoli.

Se il fattore della velocità di realizzazione è senza dubbio importante, chi scrive ritiene, tuttavia, che la bonifica idraulica contemporanea (in particolare quella operata con l’ausilio delle macchine idrovore) costituisca, anche nelle sue conseguenze negative, una vera cesura ontologica e, come tale, meritevole di attenzione specifica. A mutare non sono solo i tempi, ma cambia pure la capacità di servirsi di macchine idrauliche moderne che giunge fino a concepire un “territorio-macchina”; cambia la concezione progettuale che tende al disegno e alla pianificazione *ex ante* di ogni aspetto (non solo idraulico ma anche culturale, industriale, insediativo, sociale), cambia definitivamente la condotta antropica nei confronti degli elementi naturali (terre ed acque) che non sono più solo indirizzati, o forzati, a proprio vantaggio, ma vengono approcciati come mera materia prima per una “nuova” costruzione tecnocratica (CAVALLO, 2011). Una visione moderna con la quale oggi ci troviamo a confrontarci, nel tentativo di superarne le eredità negative (rigidità, insostenibilità ambientale, scarsa rispondenza alla complessità) e di trarne insegnamento per la gestione idraulica e complessiva delle regioni di bonifica.

## Referenze bibliografiche

- BEVILACQUA Piero, ROSSI DORIA Manlio (a cura di) (1984), *Le bonifiche in Italia dal Settecento ad oggi*, Bari, Laterza.
- CESCHI Raffaello, (2012) “Lucio Gambi e l’”Archivio Storico Ticinese”, in *GEA Paesaggi Territori Geografie*, n. 28, pp. 14-22.
- BARONE Giuseppe, GAMBÌ Lucio, ROSSI DORIA Manlio, (1985), “La storia delle bonifiche in Italia. Elementi per un dibattito”, in *Studi Storici*, XXVI, n. 4, pp. 961-975.
- CAVALLLO Federica Letizia (2011), *Terre, acque, macchine. Geografie della bonifica in Italia tra Ottocento e Novecento*, Reggio Emilia, Diabasis.
- FERRATA C., FOSANELLI I. (2012), “Parlando di Lucio Gambi, di bonifiche e di geografia umana”, in *Rivista Scuola Ticinese*, No. 309 : Anno XLI, Serie III, Marzo-Aprile, pp. 24-27.
- GAMBÌ Lucio (2011 rist. anast. - ed. orig. 1950), *La casa rurale nella Romagna*, Sala Bolognese, Arnaldo Forni Editore, 2011.
- GAMBÌ Lucio (1988), “Il disegno della macchina della terra”, in Bertini J. *et alii* (a cura di), *I secoli moderni. Le scienze e le arti*, Silvana Editoriale, Milano, 1988, pp. 11-45.
- GAMBÌ Lucio (1992a), “Bonifiche e urbanizzazione”, in *Rivista Tecnica. Mensile della Svizzera Italiana di architettura e ingegneria*, anno 83, 9, pp. 10-11.
- GAMBÌ Lucio (1992b), “Tavola 62 – Bonifica”, in *Atlante Tematico d’Italia*, cartella IV, Milano, Touring Club Italiano – Roma, CNR.
- GAMBÌ Lucio (2008 rist. anast. - ed. orig. 1949), *L’inse-diamento umano nella regione della bonifica romagnola*, Sala Bolognese, Arnaldo Forni Editore.
- GAMBÌ Lucio, “Le bonificazioni”, in Gambi L. (a cura di) (1994), *Storia di Ravenna. Dalla dominazione veneziana alla conquista francese*, vol. IV, Comune di Ravenna - Venezia, Marsilio, pp. 583-616.
- GUERMANDI Maria Pia, TONET Giuseppina (a cura di) (2008), *La cognizione del paesaggio. Scritti di Lucio Gambi sull’Emilia Romagna e dintorni*, Bologna, Bononia University Press.

- MICELLI Francesco (2008), "Lucio Gambi e la Romagna: tracce topografiche e ragioni storiche", in GAMBÌ Lucio, *L'insediamento umano nella regione della bonifica romagnola*, Sala Bolognese, Arnaldo Forni Editore, pp. 5-21.

## Note

- 1 L'allusione è al titolo di una raccolta postuma di scritti gambiani: Guermandi M.P., Tonet G. (a cura di) (2008), *La cognizione del paesaggio. Scritti di Lucio Gambi sull'Emilia Romagna e dintorni*, Bologna, Bononia University Press.
- 2 Con il termine "larghe" si indica, in particolare nel ferrarese ma in tutte le regioni prossime al Delta Po, una sistemazione idraulico-agraria di pianura, con grandi campi rettangolari (30-50 x 200-800 m), priva o povera di alberature, con una rete di fossi di scolo a maglie ampie e un insediamento rurale rado.
- 3 Secondo Francesco Micelli (2008) il saggio sulla casa rurale potrebbe essere un lavoro precedente – e preparatorio - rispetto a quello sulla regione della bonifica romagnola, anche se pubblicato successivamente.
- 4 Tale testo costituisce la trascrizione della prolusione gambiana a un simposio dedicato al futuro del piano di Magadino (tema che qualche anno fa è tornato di attualità, con la vicenda del progetto per la superstrada di collegamento tra l'A2 e la A13, denominata Variante 95).
- 5 A margine, è possibile notare come vengono cartografati e (quindi inclusi, latu sensu, nel concetto di bonifica) anche i terrazzamenti dei versanti collinari o montani).
- 6 Per ragioni grafiche non è possibile inserire qui la carta d'insieme delle bonifiche in Italia, per la visione

della quale si rimanda al citato Atlante Tematico del Touring Club Italiano. Una versione in bianco e nero della carta è recentemente apparsa in Ferrara C., Fosanelli I., *Parlando di Lucio Gambi, di bonifiche e di geografia umana*, in *Rivista Scuola Ticinese*, No. 309: Anno XLI, Serie III, Marzo-Aprile 2012, pp. 24-27.

- 7 Il dialogo tra i tre, che costituivano una significativa rappresentanza del gotha degli studiosi di bonifica in Italia, costituisce la restituzione della presentazione del testo antologico curato da Piero Bevilacqua e Manlio Rossi Doria intitolato *La bonifica in Italia dal '700 ad oggi*, pubblicato nel 1984.
- 8 Del resto, ancora oggi sullo studio delle bonifiche della prima metà del Novecento gravano, da un lato, il condizionamento di un'automata associazione mentale con il fascismo, e dall'altro, l'oggettiva difficoltà di vagliare i dati relativi alle bonifiche prodotti durante il regime.
- 9 Come si deduce anche dal citato riferimento alle valli di Comacchio, egli era scettico soprattutto rispetto alle bonifiche per prosciugamento intervenute in terreni che erano stati per secoli totalmente ricoperti dalle acque.
- 10 Nonostante le riserve espresse sulla bonifica contemporanea, Gambi ne divenne tuttavia un difensore di fronte agli esiti dell'urbanizzazione successiva. Egli si riferisce, infatti, ai numerosi casi di "aree bonificate negli ultimi due secoli per fini igienici e agrari, che vengono invase e revocate da strutture tipiche della urbanizzazione: strutture che hanno a volte totalmente obliterato e sostituito i quadri paesistici e le funzioni territoriali nati con la bonifica, costruendoci sopra una realtà che con la bonifica e l'agricoltura da essa generata non hanno più nulla a che vedere" (GAMBÌ, 1992a, p. 11).

## Prova di multitracciamento di ghiacciai rocciosi in ambienti periglaciali (Valle di Réchy, VS)

Stefano Mari<sup>1</sup>, Cristian Scapoza<sup>2</sup>, Reynald Delaloye<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Dipartimento di geoscienze, Università di Friburgo ([stefano.mari@unifr.ch](mailto:stefano.mari@unifr.ch)), ([reynald.delaloye@unifr.ch](mailto:reynald.delaloye@unifr.ch))

<sup>2</sup> Istituto scienze della Terra (SU/PSI) ([cristian.scapoza@supsi.ch](mailto:cristian.scapoza@supsi.ch))

### Introduzione

Fino a oggi, pochi lavori si sono interessati allo studio dell'idrologia degli ambienti periglaciali. Tuttavia, già alla fine degli anni '80 sono stati effettuati dei tracciamenti in zone con presenza di permafrost (per esempio Tenthorey, 1993; Krainer & Mostler, 2002). Questi lavori hanno studiato in particolare la circolazione all'interno di un ghiacciaio roccioso e il regime idrologico delle sorgenti in zona di permafrost continuo e discontinuo.

Altri lavori si sono invece interessati alla circolazione dell'acqua nei ghiacciai (Brugman, 1987), mettendone in evidenza l'elevata velocità di circolazione, paragonabile a quella degli ambienti carsici.

Le investigazioni idrologiche dei ghiacciai rocciosi sono tuttavia molto difficili da effettuare, dato che l'acqua scorre all'interno della massa di detriti rocciosi che li costituiscono. Inoltre, non sempre un ghiacciaio roccioso presenta perdite adatte a immettevi dei coloranti, e sorgenti al suo fronte che permettano di rintracciarli. Per queste ragioni è stato scelto il sito di Réchy (VS), anche perché in questa valle alla fine degli anni '80 sono state eseguite delle prove di tracciamento (Tenthorey, 1989 e 1992).

### Principali caratteristiche idrologiche dei ghiacciai rocciosi attivi

I ghiacciai rocciosi attivi vengono definiti tali per il fatto che sono in movimento. La causa di questo movimento è da ricercare nella reptazione del ghiaccio del permafrost che sta al loro interno. La prima considerazione da fare è che, come anche dimostrato da Gardaz (1998), un ghiacciaio roccioso non deve essere considerato come un sistema idrologico isolato, ma facente parte di un sistema montano periglaciale che comprende anche altri sottosistemi come pareti rocciose, falde di detrito, substrato roccioso, ecc.

Haeberli (1985) suggerisce che la quantità delle acque di fusione di un ghiacciaio roccioso è minore della quantità di acqua rilasciata da un ghiacciaio avente dimensioni simili, e stima per un ghiacciaio roccioso di medie dimensioni una portata media annua da 2 a 50 l/s con punte di 250 l/s durante il periodo primaverile (vedi anche Barsch, 1996).

Evin & Assier (1983) hanno mostrato come la massima portata delle sorgenti di ghiacciai rocciosi si verifica durante lo scioglimento primaverile della neve e diminuisce progressivamente in estate e in au-

tunno per poi arrivare quasi a zero durante l'inverno. Krainer & Mostler (2002) hanno postulato che le fluttuazioni della portata delle sorgenti di alcuni ghiacciai rocciosi delle Alpi austriache siano in relazione diretta con le precipitazioni intense estive; in particolare i temporali farebbero aumentare sensibilmente e immediatamente la loro portata. Questo suggerisce quindi un tipo di circolazione superficiale supra-permafrost, ossia che avviene sopra la superficie ghiacciata. Questo tipo di circolazione è particolarmente evidente nei ghiacciai rocciosi attivi di piccole e medie dimensioni, come il ghiacciaio roccioso di Tsvolire a Réchy (vedi Tenthorey, 1994), studiato in questo articolo.

Il sistema idrologico di un ghiacciaio roccioso attivo è però molto complesso e non del tutto conosciuto. Diversi sono i parametri che devono essere tenuti in considerazione come per esempio le fluttuazioni di portata (stagionali e giornaliere), lo specifico regime di precipitazioni, la grandezza dei suoi blocchi, e il tipo di ghiaccio del permafrost che lo compone.

### **Principali caratteristiche idrologiche in ghiacciai rocciosi inattivi e ambienti periglaciali con permafrost discontinuo**

I ghiacciai rocciosi inattivi, che contengono sempre del ghiaccio ma che non presentano movimenti, sono generalmente situati a quote inferiori rispetto a quelli attivi, e si situano generalmente a prossimità del limite inferiore della zona periglaciale (Scapozza & Mari, 2010). Il permafrost che li compone è quindi discontinuo, e presenta minori quantità di ghiaccio rispetto ai ghiacciai rocciosi attivi. La massa di ghiaccio si presenta spesso fessurata e permette l'infiltrazione di acqua meteorica. A causa di queste

infiltrazioni, il tempo di attraversamento da parte dei coloranti di questi ghiacciai rocciosi inattivi è quantificabile in una decina di giorni come mostrato da Tenthorey (1989). Si ha quindi una circolazione di tipo intra-permafrost, ossia che avviene all'interno delle fessure del corpo ghiacciato. Questo tipo di circolazione è molto complessa e ancora poco conosciuta dato che è composta anche di una componente supra- e sub-permafrost (che avviene invece sotto la massa ghiacciata) e quindi le velocità di circolazione sono la risultante di queste differenti dinamiche di circolazione.

Per ciò che concerne invece la circolazione dell'acqua nelle zone periglaciali con permafrost discontinuo, si possono elaborare le stesse considerazioni fatte per i ghiacciai rocciosi inattivi tenendo tuttavia in considerazione che la struttura del terreno non sempre è formata come nei ghiacciai rocciosi da materiale sciolto ma, invece, può essere composta da rocce di differenti litologie.

Per ciò che riguarda invece i ghiacciai rocciosi fossili, data l'assenza al loro interno di qualsiasi corpo ghiacciato, possiamo supporre che la circolazione di acqua al loro interno sia paragonabile alla circolazione in terreni sciolti. In questi casi entrano allora in linea di conto la taglia e la granulometria dei blocchi, la pendenza del versante e la presenza di un'eventuale falda acquifera sotterranea.

### **Sito di studio e obiettivi d'indagine**

La prova di multitracciamento è stata effettuata nella valle di Réchy, che è da più di vent'anni oggetto di numerosi studi idrologici, che sono stati pionieristici nell'ambito dei tracciamenti di ghiacciai rocciosi (Tenthorey, 1989 e 1992).

Questa valle presenta in un territorio

relativamente ristretto 3 ghiacciai rocciosi: i ghiacciai rocciosi attivi di Becs de Bosson, di Tsavolire (oggetti del nostro tracciamento) e il ghiacciaio roccioso inattivo di La Maya. Il ghiacciaio roccioso di Becs de Bosson è composto prevalentemente da calcescisti, mentre dei gessi sono presenti alle sue radici. A Tsavolire invece si trovano delle dolomie e quindi non sarebbe da escludere la presenza di un sistema carsico.

Lo scopo di questi tracciamenti è di eseguire un confronto tra le prove di multitracciamento eseguite alla fine degli anni '80 da Tenthorey sui ghiacciai rocciosi attivi. In pratica l'obiettivo è di scoprire differenze idrologiche che eventualmente si sono verificate in questo ultimo ventennio a causa di un eventuale degrado del permafrost dovuto al riscaldamento climatico. I metodi di tracciamento che disponiamo ora sono notevolmente avanzati rispetto a vent'anni fa e permettono una migliore rintracciabilità dei traccianti usandone quantitativi inferiori. I moderni fluorimetri sono in grado di misurare concentrazioni dell'ordine di 1 ppb.

Dai tempi dei tracciamenti effettuati da Tenthorey le condizioni climatiche e di innevamento sono mutate. Alla fine degli anni '80, Tenthorey descriveva ancora la presenza di nevai permanenti alle radici di questi ghiacciai rocciosi, che al giorno d'oggi sono completamente scomparsi. Per cercare di effettuare i tracciamenti rispettando le condizioni di 20 anni fa, si è quindi deciso di iniettare i traccianti 1 mese in anticipo rispetto alle prove di Tenthorey, sfruttando la neve che alla fine di luglio è ancora in fase di scioglimento.

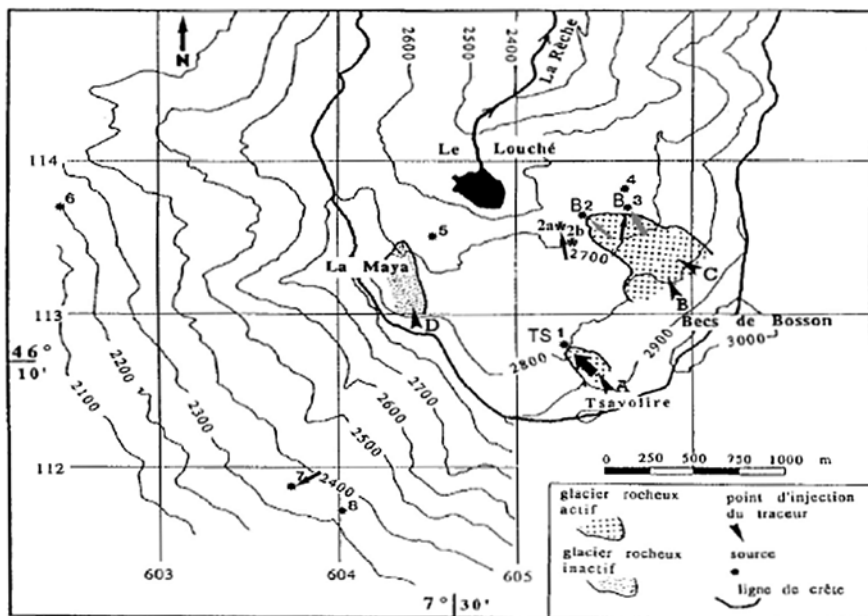
Tenthorey aveva effettuato una prova di tracciamento del ghiacciaio roccioso di Tsavolire l'8 agosto 1990 iniettando 2 kg di eosina. Il 21 agosto 1986 era stato inve-

ce iniettato 1 kg di fluoresceina alle radici del ghiacciaio roccioso di Becs de Bosson. Sullo stesso ghiacciaio roccioso, il 18 agosto 1990 erano stati iniettati 15 kg di sale. Se i risultati di Tsavolire indicavano una restituzione del tracciante rapida, quindi tipica di una circolazione supra-permafrost, a Becs de Bosson si è osservata una circolazione molto più lenta e complessa indicante una circolazione intra- e sub-permafrost e l'esistenza di una probabile falda acquifera. La stessa complessa circolazione è stata ipotizzata anche da GARDAZ (1998) misurando la carica disciolta dell'acqua delle differenti sorgenti al fronte di questo grande ghiacciaio roccioso.

## Risultati

La prova si è svolta il 19 luglio 2012. Come mostra la fig. 1, i tracciamenti hanno interessato i ghiacciai rocciosi di Tsavolire e Becs de Bosson. I coloranti sono stati iniettati alle loro radici, in corrispondenza di punti di fusione dei nevai che si trovavano appena sopra degli inghiottitoi. Entrambi questi ghiacciai rocciosi presentano delle sorgenti al loro fronte (vedi punti 1,2 e 3), che sono state monitorate con fluorimetri (strumenti automatici che forniscono risultati quantitativi) e fluocaptori (sacchetti di carboni attivi per risultati esclusivamente qualitativi). Altri fluocaptori sono stati piazzati ai punti 2a, 2b, 4, 6, 7 e 8. Va precisato che al fine di ottenere risultati anche in parte quantitativi dai fluocaptori, questi sono stati sostituiti dopo 1, 2, 3, 23 e 70 giorni dalle iniezioni.

1 kg di eosina è stato iniettato a Tsavolire ed è stata restituito con un forte segnale alla sorgente di questo ghiacciaio roccioso. Qui è stato possibile elaborare una curva di restituzione del colorante (vedi fig. 2) e calco-



A	punto di iniezione della eosina	<b>Rilevamento del colorante</b>		
B	punto di iniezione della fluoresceina	Eosina	fluoresceina	sulforodamina-B
C	punto di iniezione della sulforodamina-B	forte segnale	→	→
*	fluocaptore (con no.)	circ. accertata	→	→
TS	fluorimetro Tsavolire	tracce	→	→
B2	fluorimetro Becs de Bosson sorgente 2			
B3	fluorimetro Becs de Bosson sorgente 3			

lare un tasso di restituzione di circa il 10%. L'eosina è stata anche rilevata in tracce ai punti 2a, 3 e 7, molto distanti dal punto d'iniezione.

A Becs de Bosson invece è stato iniettato 1 kg di fluoresceina, che è stata rintracciata in tracce solo alla sorgente 2 e accertata alla sorgente 3. La sulforodamina B iniettata al punto C (500 g) non è stata rilevata da nessuna parte se non in tracce alla sorgente 3, ma solo fino al secondo giorno dall'iniezione. I fluorimetri posizionati ai punti 2 e 3 non hanno rilevato passaggi significativi di coloranti, confermando la loro minore sensibilità ai traccianti rispetto ai fluocaptori.

Fig. 1: circolazione dei traccianti rilevati dai fluocaptori a Réchy tra 3 e 23 giorni dalle iniezioni. Si noti il forte segnale di restituzione sul ghiacciaio roccioso di Tsavolire (fondo di carta rielaborato da Tenthorey, 1993).

### Discussione e sviluppi futuri

Il ghiacciaio roccioso di Becs de Bosson ha evidenziato una circolazione lenta e delle percentuali di restituzione molto limitate, confermando i risultati ottenuti a suo tempo da Tenthorey (1989). Questo ghiacciaio roccioso presenta quindi una circolazione prevalentemente di tipo intra- e sub-permafrost con una probabile presenza di una falda acquifera sotterranea che ha diluito molto i traccianti iniettati.



Il confronto effettuato a Tsavolire con il tracciamento del 1990 (Tenthorey, 1993 e 1994) ha forse confermato le ipotesi iniziali, ossia che il probabile degrado del permafrost dovuto a più di 20 anni di riscaldamento climatico si sarebbe manifestato in una modifica della restituzione del tracciante. Come lo mostra la fig. 2, la curva di restituzione del 2012 rispetto alla curva del 1990 presenta un ritardo dell'arrivo dell'eosina di circa 5 ore e di circa 8 ore del picco massimo, che nel 2012 presenta una concentrazione di tracciante di circa la metà rispetto al tracciamento del 1990. Questo tracciante è però stato restituito più lentamente, così come la fine della restituzione si presenta in ritardo rispetto al 1990.

È inoltre interessante osservare la presenza di picchi secondari in entrambe le curve di restituzione. Come evidenziato in tracciamenti di ghiacciai da Brugman (1987), in un corpo compatto ghiacciato l'acqua circola molto velocemente in canali all'interno del ghiacciaio, ma la restituzione del colorante non è tuttavia regolare dato che questo deve percorrere

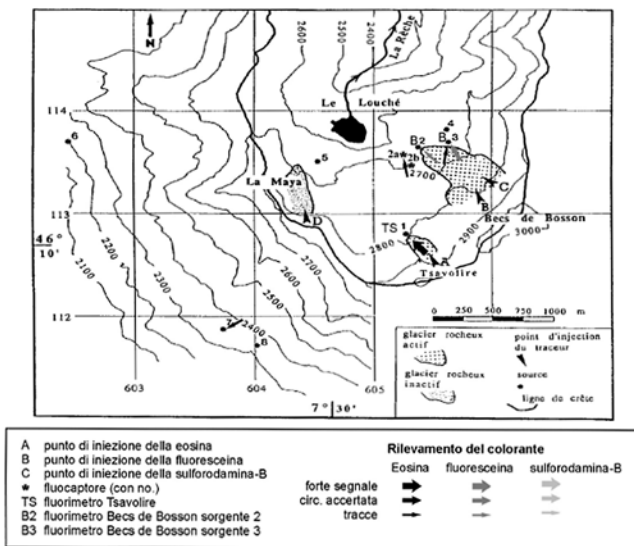
differenti percorsi (con differenti lunghezze) all'interno della massa ghiacciata. In particolare, più canali sono presenti, più picchi presenterà la curva di restituzione. L'irregolarità della curva di restituzione è ancora più grande se all'interno della massa ghiacciata si formano delle pozze di acqua liquida di fusione che potrebbe svolgere un effetto di diluizione e/o di tampone sui tempi di restituzione dell'acqua.

La curva di restituzione ideale si ha solo in un tubo; le irregolarità rappresentate dai picchi secondari delle restituzioni stanno quindi ad indicare la presenza di percorsi alternativi e/o pozze sul percorso del tracciante e quindi in ultima analisi questi picchi secondari potrebbero testimoniare una maggiore fessurazione e parziale fusione del corpo ghiacciato.

La curva di restituzione del 2012 evidenzia comunque ancora una circolazione rapida dell'acqua di tipo prevalentemente supra-permafrost per questo ghiacciaio roccioso, ma il leggero ritardo della restituzione rispetto alla curva del 1990, la durata maggiore della restituzione e soprattutto la

presenza di un numero maggiore di irregolarità farebbero supporre un'augmentata fessurazione del corpo ghiacciato da imputare probabilmente al degrado del permafrost.

Fig. 2: curve di restituzione dei tracciamenti effettuati l'08.08.1990 (Tenthorey, 1993) e il 19.07.2012 sul ghiacciaio roccioso di Tsavolire. Si notino la corrispondenza delle due curve dei picchi secondari a e b e la presenza nella curva del 2012 di un maggior numero di picchi nella coda della curva.



Per confermare questo degrado sarebbe quindi opportuno eseguire in futuro un monitoraggio GPS della dinamica di questo ghiacciaio roccioso al fine di scoprire delle eventuali accelerazioni dei suoi movimenti che potrebbero aver causato una sua maggiore fessurazione. Inoltre, ancora non si riesce a comprendere come una circolazione che dovrebbe essere prevalentemente di tipo supra-permafrost possa fornire delle percentuali di restituzione molto basse dell'ordine del 10%. Solo con delle tomografie geoelettriche si potrà avere una migliore comprensione di questo tipo di circolazione.

In conclusione, si può affermare come lo studio idrologico degli ambienti periglaciali sia molto complesso e difficile da realizzare considerando la grande variabilità di elementi che, oltre al permafrost stesso, possono influenzare la circolazione delle acque, come per esempio le differenti litologie, l'esposizione dei versanti, la granulometria del terreno, la grandezza del ghiacciaio roccioso, ecc.

Questi primi risultati mostrano tuttavia le potenzialità di questo tipo di ricerche per lo studio e il monitoraggio dell'evoluzione del permafrost in relazione al surriscaldamento climatico in atto, nonché un'implementazione dello studio delle risorse in acqua disponibili in questi ambienti periglaciali.

#### Ringraziamenti

Per il supporto e tecnico e le analisi di laboratorio, siamo particolarmente grati all'Istituto scienze della Terra della SUPSI a Lugano-Trevano (Dr. Sebastian Pera) e al Centre for Hydrogeology and Geothermics (CHYN) di Neuchâtel (Dr. Pierre Schnegg).

#### Referenze bibliografiche

- Barsch D. (1996). Rockglaciers: indicators for the present and Former geoecology in high mountain environments. Berlin: Springer-Verlag, 331pp.
- Brugman M. (1987). Water flow at the base of a surging glacier. PhD Thesis, California Institute of Technology, Pasadena, 267 p.
- Gardaz J.M. (1998). Permafrost prospecting, periglacial and rock glacier hydrology in mountain areas. Case studies in the Valais Alps, Switzerland. PhD Thesis, University of Fribourg, 1222 p.
- Evin M. & Assier A. (1983). Glacier et glaciers rocheux dans le Haut-Vallon du Loup, (Haute-Ubaye, Alpes du Sud, France). Zeitschrift für Gletscherkunde und Glazialgeologie 19: 27–41.
- Haeblerli W. (1985). Creep of mountain permafrost: internal structure and flow of alpine rock glaciers. Mitteilungen der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie ETH Zürich: 77: 1–142.
- Krainer K. & Mostler W. (2002). Hydrology of active rock glaciers: examples from the Austrian Alps. Arctic, Antarctic and Alpine Research 34(2): 142–149.
- Scapozza C. & Mari S. (2010). Catasto, caratteristiche e dinamica dei rock glaciers delle Alpi Ticinesi. Bollettino della Società ticinese di Scienze naturali 98: 15–29.
- Tenthorey G. (1989). Etude géomorphologique et hydrologique des terrains périglaciaires du Haut-Val de Réchy (Nax, VS) : présentation du projet. Bulletin de la Murithienne 107: 59–67.
- Tenthorey G. (1992). Perennial névés and the hydrology of rock glaciers. Permafrost and Periglacial Processes 3: 247–252.
- Tenthorey G. (1993). Paysage géomorphologique du Haut-Val de Réchy (Valais, Suisse) et Hydrologie liée aux Glaciers Rocheux. Thèse de doctorat, Université de Fribourg, Thèse 1044.
- Tenthorey G. (1994). Hydrologie liée aux glaciers rocheux, Haut-Val de Réchy (Nax, VS). Bulletin de la Murithienne 112: 97–116.

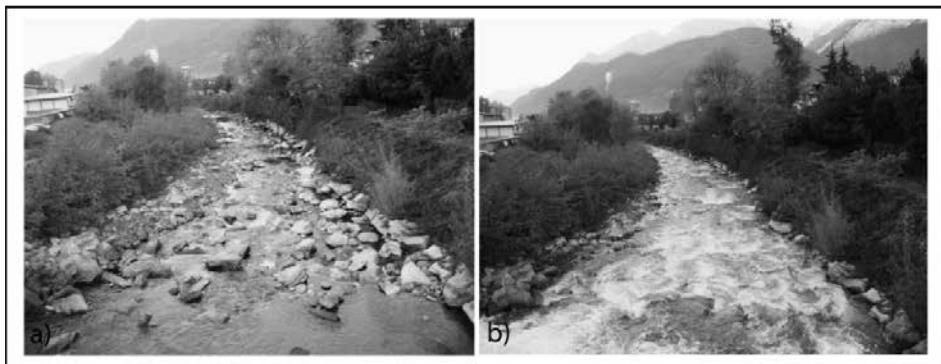
## Gli effetti delle variazioni di portata indotte dalla regimazione idroelettrica. Il caso della Moesa (GR/TI) e della Morobbia (TI)

*Laura Bernasconi, geografa (l.bernasconi8@hotmail.com)*

In Svizzera, come in altre nazioni alpine, la gestione integrata delle risorse idriche ha un'importanza centrale in ambito ambientale (Reynard et al., 2001; Bundi, 2003). A partire dalla seconda metà del XIX secolo l'uomo ha profondamente modificato il percorso naturale dei corsi d'acqua, intervenendo in un primo momento sulla forma, con i grandi progetti d'ingegneria idraulica per la protezione contro le piene e, in un secondo momento, in seguito all'aumento dei bisogni idrici e alla produzione di energia idroelettrica, sul deflusso.

La produzione di energia idroelettrica ha riscontrato un importante sviluppo, attribuibile principalmente alle peculiarità topografiche del nostro territorio (favorevoli alla costruzione di dighe ad accumulazione) e alle qualità tipiche dell'energia idroelettrica (assenza di emissioni di gas a effetto serra e rinnovabilità). Se a livello globale lo sfruttamento idroelettrico risulta sostenibile, a livello locale comporta alcuni problemi a carattere ambientale (Bratrich et al., 2004): un esempio percepibile da tutti è la costruzione degli impianti di accumulazione o dighe che causano l'interruzione della continuità longitudinale fluviale da monte verso valle, con effetti sulla migrazione di specie animali e sul trasporto di sostanze organiche e inerti (Renöfält et al., 2010).

L'impatto sul paesaggio non è l'unico problema riscontrabile: è possibile citare gli effetti diretti sul sistema idrico, ad esempio la formazione di unità fluviali caratterizzate da deflussi residuali e da condizioni dinamiche e ecologiche insufficienti. Oltre agli effetti negativi che si ripercuotono sul paesaggio e sulle componenti naturali, è doveroso evidenziare anche il meccanismo stesso necessario per la produzione idroelettrica: le centrali devono infatti aprire le riserve di stoccaggio d'acqua situate ad alta quota e permettere all'acqua di passare attraverso le turbine ed immettersi nei fiumi situati più a valle. Questo meccanismo, conosciuto con il termine di "deflussi discontinui" (hydropeaking in inglese), provoca delle variazioni al regime giornaliero (Fig. 1), conformemente alla richiesta energetica, causando numerose alterazioni all'idrologia, alla morfologia fluviale (Baumann & Klaus, 2003; Limnex, 2004; Fette, 2005; Zolezzi et al., 2010; Meile et al., 2011), al trasporto dei sedimenti (Eberstaller & Pinka, 2001; Baumann & Klaus, 2003; Kirchhofer & Breitenstein, 2008) e agli ecosistemi acquatici (Cereghino et al., 2004; Limnex, 2004; Fette, 2005; Künzli, 2005; Alp, 2006; Fette et al., 2007; Maiolini et al., 2008; Consorzio D.R.I.F.T., 2011). Si tratta di un fenomeno che negli ultimi anni ha conquistato un ruolo prepon-



La Morobbia durante il deflusso minimo (a) (il 27 ottobre 2010 alle 07:45) e durante il deflusso massimo (il 27 ottobre 2010 alle 08:30)(b) (Fonte: L.Bernasconi).

derante nell'ambito dello studio e della gestione dei corsi d'acqua, sia per il carattere innovativo del tema, sia per l'entità del suo impatto sull'ecosistema acquatico.

L'obiettivo principale di questo contributo risiede nella presentazione di due casi di studio di due corsi d'acqua caratterizzati da variazioni di portata giornaliere indotte dalla regimazione idroelettrica: la Moesa (GR/TI) e la Morobbia (TI). Ci concentreremo in un primo momento sulla descrizione delle principali metodologie applicate, per comprenderne in seguito i risultati ottenuti e definire, in conclusione, eventuali misure volte al risanamento delle tratte fluviali compromesse.

### **I deflussi discontinui a Sud delle Alpi**

Allo scopo di promuovere la conoscenza degli effetti sull'ecosistema acquatico, diverse ricerche sono state recentemente condotte lungo i principali corsi d'acqua a Sud delle Alpi (Alp, 2006; Künzli, 2005; Consorzio D.R.I.F.T., 2011; Bernasconi, 2012). Nell'ambito di un lavoro di Master realizzato all'Istituto di geografia dell'Università di Losanna (IGUL) (Bernasconi, 2012) sono

stati analizzati i parametri idrologici, sedimentologici e quelli relativi alla struttura morfologica di due corsi d'acqua caratterizzati da deflussi discontinui (Moesa e Morobbia). Lo scopo del lavoro risiede nella determinazione dell'impatto della produzione idroelettrica sul deflusso e sulla dinamica sedimentaria, evidenziando eventuali scompensi lungo i due corsi d'acqua, dall'ultimo canale di restituzione delle centrali alla confluenza con il fiume Ticino.

Durante le analisi di terreno, suddivise in tre campagne di studio (autunno 2010, inverno 2011 e primavera 2011), sono state applicate differenti metodologie di valutazione allo scopo di ottenere un quadro generale per l'apprezzamento dello "stato di salute" dei due corsi d'acqua in analisi. Tra i metodi applicati citiamo: (1) la determinazione dello stato ecomorfologico (Hütte e Niederhauser, 1998); (2) la misura della portata, grazie all'ausilio di sonde idrologiche; (3) l'analisi dell'attività sedimentaria con l'aiuto di metodi colorimetrici (Kirchhofer e Breitenstein, 2008); e (4) l'analisi del grado di colmatazione dell'alveo (Schälchli, 2002). Per quanto concerne

l'apprezzamento dello stato ecomorfologico è stato applicato il metodo proposto dall'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) (Hütte e Niederhauser, 1998), il quale presenta delle valutazioni che permettono di suddividere e classificare il corso d'acqua in unità fluviali alle quali è attribuito un valore e la rispettiva classe ecomorfologica ("naturale/seminaturale"; "poco compromesso"; "fortemente compromesso"; "non naturale/artificiale"; "in galleria"). Tale metodologia ha permesso di ottenere le principali informazioni strutturali, consentendoci di comprendere un'eventuale influenza della morfologia sull'aumento o sull'attenuazione degli effetti dei deflussi discontinui.

A partire dai dati idrologici è stato possibile calcolare il rapporto tra la portata massima e la portata minima ( $Q_{max}/Q_{min}$ ), nonché il cambiamento del livello d'acqua (espresso in cm, Baumann & Klaus, 2003). Lungo la Moesa i dati sono stati raccolti dalla stazione di misura federale (Lumino/Sasselto), dalla stazione di misura cantonale di Soazza e da due sonde idrologiche installate nell'ambito di tale lavoro di ricerca (una localizzata a Cabbiolo e l'altra a Lostalio). Per la Morobbia, i dati idrologici sono stati registrati dalla stazione cantonale di Giubiasco. Tutti i dati sono stati registrati nell'intervallo da settembre 2010 a giugno 2011.

Le analisi per la determinazione dell'attività sedimentaria consistono nella colorazione di una quantità di substrato fluviale pari ad una superficie di 0.25 m<sup>2</sup> prima dell'arrivo dell'onda di piena artificiale (durante il deflusso di magra), nel monitoraggio e nella descrizione di eventuali cambiamenti dopo il deflusso di piena, ovvero al termine della produzione idroelettrica. L'eventuale presenza di trasporto solido potrebbe compromettere le zone di riproduzione

dei pesci, danneggiando parte delle uova deposte.

La determinazione della colmatazione consiste nella valutazione qualitativa (visiva) della presenza di materiali fini coesivi, quali il limo e l'argilla. Un elevato grado di colmatazione implica un'impermeabilizzazione dell'alveo con conseguente riduzione degli scambi con la falda acquifera e una diminuzione della quantità di ossigeno presente tra gli interstizi (condizioni poco favorevoli per la fauna).

Questo lavoro di ricerca ci ha permesso di evidenziare, lungo la Moesa, un'attenuazione dell'intensità delle oscillazioni ( $Q_{max}/Q_{min}$ ) da monte verso valle e durante il periodo invernale (a causa di una minor produzione idroelettrica). Per la Morobbia, i dati idrologici raccolti mostrano variazioni importanti durante tutto il periodo di studio. Una stessa tendenza è stata registrata durante le analisi dell'attività sedimentaria: lungo la Moesa il trasporto solido di fondo è presente soltanto durante l'autunno e la primavera e per stazioni di studio situate a monte; per la Morobbia è stato registrato movimento del materiale solido di fondo durante tutto il periodo di analisi. Per quanto concerne il grado di colmatazione, sono stati registrati punti critici per le zone con un'importante larghezza dell'alveo (ad esempio le tratte soggette ad un intervento di rinaturazione). Lungo la Morobbia, corso d'acqua con condizioni strutturali monotone, la colmatazione registrata durante il periodo di studio è assente.

## Conclusioni

Questo nostro studio ha permesso di comprendere l'impatto dello sfruttamento idroelettrico sulla dinamica idro-sedimentaria (regime dei livelli e dei deflussi e dinamica

del materiale trasportato) dei fiumi Moesa e Morobbia. L'influenza della produzione idroelettrica si verifica diversamente lungo i due corsi d'acqua: le caratteristiche del bacino imbrifero, la morfologia del corso d'acqua e la produzione idroelettrica sono dei fattori che influenzano l'intensità del fenomeno.

Gli effetti dell'hydropеaking non dipendono quindi esclusivamente dagli aspetti legati all'attività delle centrali idroelettriche, ma anche dalle proprietà generali del fiume.

In seguito all'entrata in vigore il 1 gennaio 2011 della Legge rivisitata sulla protezione delle acque (LPac), i Cantoni sono chiamati a pianificare le misure necessarie all'eliminazione degli impatti imputabili alla forza idraulica, permettendo così un miglioramento della dinamica idrosedimentaria, della varietà degli habitat e dell'ecologia acquatica.

### Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare è rivolto al Prof. Emmanuel Reynard e al Prof. Stuart N. Lane per il sostegno fornito durante la realizzazione di tale lavoro di ricerca e a Giulia De Salvo per la rilettura del manoscritto.

### Referenze bibliografiche

- ALP M. (2006). Nahrungsökologie der Bachforelle in alpinen Flüssen mit Schwallbetrieb. Lavoro di Master. Humbolt-Universität zu Berlin, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Biologie, EAWAG Aquatic research, Berlin/Zürich, 83 p.
- BAUMANN P., KLAUS I. (2003). Conséquences écologiques des éclusées, étude bibliographique. (Inf.conc. Pêche no. 75). Berne: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 112 p.
- BERNASCONI L., (2012). Analyse des effets des éclusées sur le fonctionnement hydro-sédimentaire des cours d'eau: le cas de la Moesa (GR/TI) et de la Morobbia (TI). Lavoro di Master, Lausanne: Institut de géographie. Documento disponibile in rete: <http://mesoscaphie.unil.ch/igul/memoires/bd/>. Consultato il 04.04.2012.
- BRATRICH C., TRUFFER B., JORDE K., MARKARD J., MEIER W., PETER A., SCHNEIDER M., WEHRLI B. (2004). Green hydropower: a new assessment procedure for river management. *River Research and Applications*, 20, 865-882.
- BUNDI U. (2003). La richesse en eau des Alpes au centre de multiples enjeux. *Eawag News*, 55, 3-6.
- CEREGHINO R., LEGALLE M., LAVANDIER P. (2004). Drift and benthic population structure of the mayfly *Rhithrogena semicolorata* (Heptageniidae) under natural and hydropеaking condition. *Hydrobiologia*, 519, 127-133.
- CONSORZIO D.R.I.F.T. (2011). Studio degli effetti delle variazioni di portata indotti dalla regimazione idroelettrica lungo il fiume Ticino- Rapporto di sintesi. Bellinzona: Dipartimento del territorio, Ufficio della caccia e della pesca, 79 p.
- EBERSTALLER J., PINKA P. (2001). Trübung und Schwall Alpenrhein – Einfluss auf Substrat, Benthos, Fische. Internationale Regierungskommission Alpenrhein, Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie, Wien: Universität für Bodenkultur, 57 p.
- FETTE M., WEBER C., PETER A., WEHRLI B. (2007). Hydropower production and river rehabilitation: A case of study on an alpine river. *Environmental Modelling and Assessment*, 12, 257-267.
- FETTE M.W. (2005). Tracer Studies of River-Groundwater Interaction under Hydropеaking Conditions. Tesi di dottorato (Dissertation Nr. 16103), Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule, 117 p.
- HÜTTE M., NIEDERHAUSER P. (1998). Méthodes d'analyse et d'appréciation des cours d'eau en Suisse. *Écomorphologie –niveau R (région)*. (L'environnement pratique n°27). Berne: Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 49 p.
- KIRCHHOFER A., BREITENSTEIN M. (2008). Schwall-



- Sunk in der Linth (GL) – ein neuer Ansatz zur Reduktion der Auswirkungen auf das Flussökosystem. 6th Swiss Geoscience Meeting, Lugano. Documento disponibile in rete: [www.sghl.ch/downloads/06-SGM2008\\_Kirchhofer.pdf](http://www.sghl.ch/downloads/06-SGM2008_Kirchhofer.pdf). Consultato il 15.12.2011.
- KÜNZLI M., (2005). Fischökologische Untersuchung in vier schwallbeeinflussten Schweizer Fließgewässern. Lavoro di Master, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, 109 p.
  - LIMNEX AG (2004). Auswirkungen des Schwallbetriebes auf das Ökosystem der Fließgewässer: Grundlagen zur Beurteilung. Zürich: WWF, 35 p.
  - MAIOLINI B., BRUNO M.C., CAROLLI M., SILVERI L., ZOLEZZI G. BELLIN A., SIVIGLIA A. (2008). Eco-hydrological impacts of hydropower production in the Adige river system. 6th Swiss Geoscience Meeting, Lugano. Documento disponibile in rete: [www.sghl.ch/downloads/7-SGM2008\\_Maiolini.pdf](http://www.sghl.ch/downloads/7-SGM2008_Maiolini.pdf). Consultato il 18.12.2011.
  - MEILE T., BOILLAT J.-L., SCHLEISS A.J. (2011). Hydropeaking indicators for characterization of the Upper-Rhone River in Switzerland. *Aquatic Sciences*, 73, 171-182.
  - RENÖFÄLT B., JANSSON R., NILSSON C. (2010). Effects of hydropower generation and opportunities for environmental flow management in Swedish riverine ecosystem. *Freshwater Biology*, 55, 49-67.
  - REYNARD E., MAUCH C., THORENS A. (2001). Développement historique des régimes institutionnels de l'eau en Suisse entre 1870 et 2000. In KNOEPFEL P., KISLING-NÄF I., et VARONE F. (eds): *Institutionnelle Regime für natürliche Ressourcen: Boden, Wasser und Wald im Vergleich – Régimes institutionnels de ressources naturelles: analyse comparée du sol, de l'eau et de la forêt* (Reihe Oekologie et Gesellschaft Nr.17), Basel/Frankfurt: Helbing und Lichtenhahn, 101-139.
  - SCHÄLCHLI, ABEGG, HUNZINGER (2002). Kolmation: Methoden zur Erkennung und Bewertung. Dübendorf/ Zürich: EAWAG, 24 p.
  - ZOLEZZI G., SIVIGLIA A., TOFFOLON M., e MAIOLINI B. (2010). Thermopeaking in Alpine streams: event characterization and time scales. *Ecohydrology*, 2, 564-576.

## Cartografare i geomorfositi: obiettivi, pubblico e proposte metodologiche\*

Géraldine Regolini, *geografa*  
(*Geraldine.Regolini@bureau-relief.ch*)

In seguito alla graduale presa di coscienza dell'importanza del patrimonio geologico e geomorfologico, i geomorfositi hanno riscontrato un'attenzione vieppiù crescente da parte della comunità scientifica. Metodi di valutazione, di classificazione e strategie di conservazione sono stati sviluppati allo scopo di salvaguardare questo patrimonio per le generazioni presenti e future. In questi ultimi anni sono anche stati creati dei programmi per l'educazione e lo svago, così come diversi progetti di sviluppo locale, per promuovere e conservare il geopatrimonio esistente. La cartografia è utile sia per la valutazione, sia per la conservazione o la promozione dei geomorfositi. Le carte possono infatti fornire dati fondamentali per la descrizione dettagliata dei geomorfositi, aiutare gli organi competenti a prendere decisioni (ad esempio per quanto attiene alle priorità di protezione) o sostenere la valorizzazione e la divulgazione scientifica del geopatrimonio. Il presente studio illustra in una prima parte i risultati delle ricerche effettuate e gli obiettivi ancora da raggiungere nel settore della cartografia dei geomorfositi. In una seconda parte propone un quadro generale tenendo conto dei differenti obiettivi e utenti da raggiungere. Lo scopo principale di questo lavoro è la cartografia dei geomorfositi per un pubblico di non-specia-

listi nel campo della valorizzazione del geopatrimonio (geoturismo). In questo contesto, le carte sono spesso utilizzate per mostrare gli itinerari o i punti di maggior interesse.

Possono tuttavia anche servire a rappresentare dei dati geoscientifici così da permettere la visualizzazione dei processi che hanno contribuito alla formazione di un geomorfosito o di un paesaggio geomorfologico e che non sono sempre o del tutto visibili nel paesaggio. In questo caso le carte diventano uno strumento di rappresentazione, come uno schema o un diagramma. La sfida della cartografia per non-specialisti, risiede nel trasferire efficacemente le informazioni dal cartografo all'utilizzatore. Di conseguenza, l'attenzione è focalizzata sia sulla realizzazione della carta da parte del cartografo (Quale informazione? Come rappresentarla?) che sull'interpretazione della carta da parte degli utenti (efficacia della trasmissione). La ricerca si basa su studi empirici effettuati nella valle di Maderan (canton Uri) e in classi scolastiche dei cantoni di Uri e del Ticino, con lo scopo di acquisire informazioni sulla familiarità e gli interessi di non-specialisti relative al geopatrimonio, così come le loro competenze nella lettura e nell'interpretazione delle carte. L'obiettivo finale è di formulare delle proposte metodologiche per la cartografia dei geomorfositi al fine di una loro valorizzazione.

\* Tesi di dottorato sostenuta all'Università di Losanna nel 2011 sotto la direzione del Prof. Emmanuel Reynard.

# Stratigrafia, morfodinamiche, paleoambienti dei terreni sedimentari mobili a forte declività in ambiente periglaciale alpino\*

*Cristian Scapoza*

*Istituto scienze della Terra (SUPSI)*

*(cristian.scapoza@bluewin.ch)*

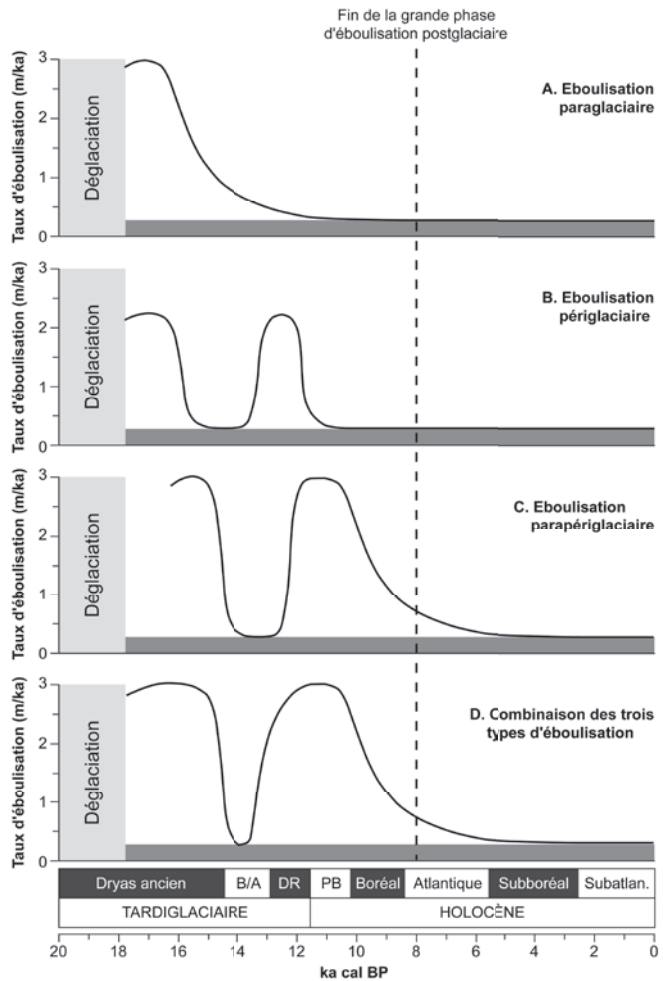
Nel contesto di un clima sempre più caldo, la realizzazione di uno studio “geosistemico” della ripartizione del permafrost nell’insieme di un versante periglaciale alpino, dalla parete rocciosa fino al ghiacciaio roccioso, si rivela di importanza primordiale. Inserendosi in questa problematica, questa tesi di dottorato aveva come obiettivo generale lo studio dei versanti detritici situati all’interno della cintura del permafrost discontinuo secondo due assi di ricerca distinti: uno studio della stratigrafia e della ripartizione del permafrost nelle falde di detrito di alta altitudine e dei processi che ne sono associati; una ricostituzione della storia paleoambientale della zona periglaciale alpina durante il Tardoglaciale e l’Olocene.

La stratigrafia e la ripartizione spaziale del permafrost sono state studiate in cinque falde di detrito delle Alpi Vallesane (Svizzera), di cui tre sono state oggetto di perforazioni profonde, grazie alla prospezione geofisica di dettaglio effettuata tramite metodi termici, di resistività, sismici e nucleari. Le misure effettuate hanno permesso di evidenziare che, nelle cinque falde detritiche studiate, la ripartizione del permafrost è discontinua e nessuno dei versanti è occupato integralmente dal permafrost. In particolare, è stato possibile dimostrare grazie a misure dirette che,

in una falda di detrito, il permafrost è presente nelle parti inferiori del versante e assente nelle parti superiori. Tre fattori di controllo principali della ripartizione del permafrost determinata all’interno delle falde di detrito studiate sono stati individuati, potendo agire soli o in maniera combinata: la ventilazione ascendente, l’aumento della granulometria verso valle e la redistribuzione della neve a causa del vento e delle valanghe. Tra loro, la relazione ventilazione–granulometria sembra essere il fattore di controllo principale che permette di spiegare la presenza di permafrost nelle parti inferiori di una falda di detrito e la sua assenza nelle parti superiori. L’analisi della struttura delle falde di detrito periglaciali di alta altitudine ha infine permesso di mostrare che la stratigrafia del permafrost può costituire un elemento importante per l’interpretazione del significato paleoclimatico di questo tipo di forme.

Nel secondo asse di ricerca di questa tesi, grazie alle datazioni relative effettuate mediante l’impiego congiunto del metodo paleogeografico e del martello di Schmidt, è stato possibile definire la cronostratigrafia del ritiro glaciale e dello sviluppo dei ghiacciai e dei versanti detritici delle quattro regioni delle Alpi svizzere studiate (regioni del Mont Gelé – Mont Fort, delle Fontaneses, di Chamosentse, nelle Alpi Vallesane, e Massiccio della Cima di Gana Bianca, nelle Alpi Ticinesi). La compilazione di tutte le datazioni effettuate ha permesso di mostrare che la maggior parte dei ghiacciai rocciosi attivi studiati si sarebbe sviluppata, o subito prima e/o durante l’Optimum Climatico Olocenico di 9.5–6.3 ka cal BP, o al più tardi subito dopo questo evento climatico maggiore dell’ultimo interglaciale. Tra i ghiacciai rocciosi fossili datati, la maggior parte avrebbe cominciato a formarsi durante la seconda

metà del Tardoglaciale e si sarebbe inattivata nel corso della prima parte dell'Optimum Climatico Olocenico. Per quanto riguarda le falde di detrito studiate, le datazioni effettuate hanno permesso di osservare che la loro superficie data del periodo compreso tra il Boreale e l'Atlantico recente, ciò che indica che i tassi di denudazione dopo la fine dell'Optimum Climatico Olocenico devono essere stati deboli, mentre l'intervallo tra l'età massima e l'età minima è nella maggioranza dei casi relativamente corto (quattro-seimila anni), ciò che indica che i tassi di denudazione durante il periodo di formazione delle falde di detrito devono essere stati importanti. Grazie al calcolo dei tassi di denudazione delle pareti rocciose sulla base del volume di detriti rocciosi di quattro delle falde di detrito studiate, è stato possibile evidenziare l'esistenza di una "denudazione paraperglaciale" legata alla degradazione del permafrost nelle pareti rocciose, che caratterizzerebbe principalmente i periodi di riscaldamento climatico rapido come quelli che hanno avuto luogo al Bølling, dal Preboreale alla fine dell'Atlantico recente e, forse, a partire dagli anni '80.



Modello schematico dell'evoluzione del tasso di denudazione delle pareti rocciose nella zona periglaciale alpina durante il Tardoglaciale e l'Olocene. La banda grigia rappresenta il tasso di denudazione medio per la seconda parte dell'Olocene.

\* Tesi di dottorato svolta all'Istituto di geografia dell'Università di Losanna (IGUL).

## Contributo allo studio geomorfologico e geofisico degli ambienti periglaciali delle Alpi urane\*

*Gino Sartori (gino8611@gmail.com),  
Luca Bizzozero (lubizza@hotmail.com)*

Un importante effetto dell'incremento della temperatura ambientale è il riscaldamento del permafrost che può dar luogo all'instabilità dei versanti con conseguenti pericoli per l'uomo. Dato lo stretto legame esistente fra il permafrost e i rock glaciers (ghiacciai rocciosi), il monitoraggio dinamico e climatico di questi corpi fornisce importanti informazioni sulla presenza e sul comportamento del permafrost e quindi, indirettamente, anche sul riscaldamento in atto. Un rock glacier è una forma geomorfologica composta di detriti rocciosi di varia dimensione e provenienza che, a seconda del grado di attività, può contenere ghiaccio interstiziale anche sotto forma di lenti. Un rock glacier può essere attivo solo in presenza di permafrost, in questo caso, a causa della deformazione del ghiaccio, la massa di detriti e ghiaccio fluisce verso valle dando luogo a un corpo geomorfologico simile ad una colata lavica.

Il nostro studio, realizzato come lavoro di maturità al Liceo di Lugano 2 con il prof. Stefano Mari (anno 2011-2012), rientra in un progetto più ampio (progetto PERMOS) che studia la presenza di permafrost nelle Alpi svizzere. L'obiettivo centrale della nostra ricerca consisteva nell'analizzare l'attività di due rock glaciers situati nella regione del passo del Furka, il Blauberg e il Klein Furka. La ricerca si è articolata in due fasi. La prima consistente nell'individuazione dei siti soggetti a movimenti del terreno

attraverso la tecnica dell'interferogramma InSAR (tecnica che permette la creazione di una mappa di deformazione del terreno a partire da due immagini satellitari acquisite da orbite leggermente diverse e in intervalli di tempo diversi) e avvalendosi di immagini aeree della regione. La seconda fase ha permesso di rilevare in modo accurato utilizzando la tecnica del GPS differenziale (con precisione di pochi centimetri) 90 punti individuati da studi precedenti e calcolato lo spostamento totale dei rock glaciers e le differenze di velocità di spostamento tra il periodo estivo e quello invernale. Attraverso l'analisi del regime termico è stata dimostrata la presenza di permafrost nei due corpi la cui temperatura media si aggira attorno ai - 4°C. La nostra ricerca ha permesso di identificare i due rock glaciers come attivi. Per entrambi il movimento è limitato a circa 10-15 cm annui, il che ci fa escludere l'esistenza di pericoli per l'uomo. L'analisi del contesto territoriale ci ha permesso di considerare il movimento del rock glacier Blauberg come conseguenza di un assestamento dovuto allo scioglimento del permafrost. Per quel che riguarda il rock glacier Klein Furka abbiamo individuato la possibile presenza di un ghiacciaio coperto a valle dello stesso, probabilmente un residuo dell'attuale Sidelengletscher. In questo caso la fusione del ghiaccio sotterraneo causa un assestamento del terreno di qualche decimetro l'anno. Altri dati relativi la composizione delle acque nella regione limitrofa al rock glacier Blauberg, l'osservazione della flora e delle caratteristiche del terreno, hanno inoltre permesso di inquadrare la regione anche dal punto di vista geologico.

\* Questo studio è stato premiato al concorso nazionale Scienza e gioventù 2012.

## I classici del pensiero geografico: Storia di un ruscello di Elisée Reclus

Chi altri avrebbe potuto scrivere *La storia di un ruscello* se non Elisée Reclus? Nella sua sconfinata produzione quest'opera, pur nella sua brevità, spicca come una sintesi esemplare del suo pensiero. Geografo e naturalista, attento osservatore dei fenomeni naturali e critico lucidissimo della società del suo tempo, Reclus è stato allo stesso tempo uomo di scienza e pensatore politico profilandosi come un capofila del movimento libertario.

Nel novero della sua vastissima produzione la *Storia di un ruscello* apparve nel 1869. Si tratta di un'opera breve, ideata con l'intento di divulgare le conquiste della scienza nello spirito positivista del secondo Ottocento, ma che permette, comunque, di comprendere profondamente la multiforme personalità del suo autore.

La sorgente, modesta origine del fiume, richiama alla mente l'origine stessa della civiltà umana, quando le acque che scaturivano dalle rocce erano interpretate come la manifestazione di una presenza divina. Allo stesso modo, il fiume che scaturisce dalle oscure profondità delle grotte ricorda la vita dell'uomo preistorico, il loro antico abitante che, ancora debole e alla luce di un'incerta ragione, era già in grado di gettare le basi per i progressi dell'umanità futura.

Mentre seguiamo le acque nel loro percorso verso la valle, ecco che il naturalista deve farsi poeta per riuscire a descrivere alcuni tra i più spettacolari fenomeni della natura. Prendiamo le rapide: i flutti, dopo aver scor-

so placidamente fino a quel punto sembrano improvvisamente agitarsi come se, avendo presentito la pianura fossero impazienti di raggiungerla per scorrere più velocemente verso il mare che attende lontano. Pensiamo alle cascate: le acque che rimbalzano sull'abisso sembrano sfidare con suoni e immagini che si creano e si disfano in continuazione, l'abilità artistica degli esseri umani i quali, incantati da questo spettacolo, non possono far altro che ammettere la superiorità della natura.

Le fresche acque del fiume costituiscono una tentazione continua cui impossibile resistere nelle calde giornate estive. Al termine delle lunghe fatiche scolastiche, quando si apre la bella stagione, i ragazzi, lasciati i libri da parte, celebrano l'inizio delle vacanze con un bagno ristoratore. Gran potere quello delle acque del fiume! Davanti a loro i soldati in marcia rompono le righe e, abbandonate le divise, ritrovano nuotando e scherzando tra loro, la felicità dimenticata nelle lunghe giornate trascorse tra le grigie mura della caserma. Di certo, il libertario Reclus non avrebbe potuto chiedere di meglio. Se solo la bellezza della natura potesse soggiogare gli uomini con la sola legge che impone di ammirarla con reverenza! I vincoli e gli obblighi della società sarebbero ben presto dimenticati e gli esseri umani, invece di passare la vita irreggimentati da consuetudini e ruoli del tutto innaturali, ritroverebbero la bontà e la libertà che ognuno naturalmente possiede.

Mentre Reclus accompagna il lettore seguendo il corso del fiume che scorre ormai in pianura, le pagine del libro riflettono con maggiore lucidità la sensibilità sociale del loro autore.

Lungo le rive del fiume si allineano lunghe file di tristi stabilimenti industriali verso i quali si avviano schiere di lavoratori ridotti



ad uno stato quasi ferino dalla fatica e dalla povertà. Quanta è lontana, ormai, la sensazione di purezza e libertà che si respirava sulle cime dei monti! Da queste descrizioni emerge una sensibilità che potremmo già chiamare ambientalista. Le fabbriche non abbrutiscono solo gli esseri umani che sono costretti a consumare la loro esistenza in quegli ambienti così opprimenti, ma spargono il loro veleno tra i flutti del fiume trasformando l'acqua cristallina che arriva dalle cime montane in un liquame maleodorante che scorre tristemente attraverso quello squallido panorama. Solo una radicale riforma della vita, è la conclusione di Reclus, sarà in grado di salvare il genere umano. È necessaria una nuova sensibilità che, partendo dal rispetto della natura riesca ad assicurare il rispetto di ogni essere umano. La visione di Reclus rivela un'ispirazione profondamente naturalistica. Ogni pensiero che separi il genere umano dal resto della natura costituisce il preambolo di un'idea di società basata sulla violenza e sullo sfruttamento al posto di una libera comunità in cui regnano sovrane la libertà e la solidarietà.

Il lungo corso del fiume, ormai giunto in prossimità delle acque del mare, si profila, dunque, come una metafora della vita individuale e collettiva. L'umanità e il fiume, scaturiti da un'umile origine, hanno percorso un lungo cammino durante il quale si sono progressivamente dischiusi orizzonti sempre più vasti. Allo stesso modo ogni essere umano può portare il suo contributo, grande o piccolo, alla grande coscienza del genere umano.

Resta da compiere, ormai, l'ultimo passo e avviarci senza timore verso le sterminate distese del mare che già si profilano all'orizzonte, dove i flutti del fiume si confondono finiscono alle acque salate che li attendono. Allo stesso modo, secondo Reclus, il destino cui l'umanità deve tendere sta nella realizzazione di un'unica collettività che abbracci tutto il genere umano, annullando ogni barriera politica o divisione sociale. Una società futura che trovi il suo fondamento nella giustizia e nella pace portando a compimento la realizzazione di una comunità dove ogni singola personalità possa riunirsi in un'umanità finalmente liberata.

Tiziano Moretti

## ■ SEGNALAZIONI

**Tita Carloni.** A fine 2012 si è spento l'architetto Tita Carloni. Le capacità di lettura critica delle vicende territoriali ticinesi (e non solo) avevano fatto di Tita un punto di riferimento autorevole. Con le sue grandi capacità di divulgazione egli ha raccontato, in modo semplice e chiaro, ma anche diretto e esplicito, la storia dell'architettura e del territorio ticinese evidenziando i numerosi casi di scarsa attenzione per i valori territoriali e paesaggistici. Testimonianza di questa sua attitudine è la raccolta dei brevi interventi redatti per il settimanale *Area* apparsa sotto il titolo *Pathopolis. Riflessioni critiche di un architetto sulla città e il territorio* (Casagrande, 2011). Occorre anche ricordare che uno dei più validi scritti sulla storia territoriale della regione è frutto della sua penna: si tratta di un saggio apparso nella *Storia del Cantone Ticino*, nel volume dedicato al Novecento, curata da Raffaello Ceschi con il titolo *La grande trasformazione del territorio* (1998), un testo che dovrebbe essere letto da tutti gli studenti delle nostre scuole.

Tita Carloni si era espresso sulle relazioni tra geografia e urbanistica in occasione della manifestazione costitutiva di GEA-associazione dei geografi che aveva avuto luogo a Bellinzona il 6 maggio 1995. In quell'occasione egli aveva ricordato che se fosse prevalsa la cultura della crescita, la geografia sarebbe stata usata in modo strumentale. Se invece si fosse imposta una cultura del rammento, della densificazione, del diradamento e della riqualificazione (citava a questo proposito Patrick Geddes o Lewis Mumford, due autori che ammirava molto), le relazioni tra le due discipline sarebbero state più intense e la geografia sarebbe stata chiamata a contribuire in modo paritario alla leggibilità

del palinsesto territoriale e intervenire in fase di progetto.

Per chi volesse ripercorrere le recenti vicende architettoniche, ma anche politiche e sociali del Ticino attraverso la visione di Tita, consigliamo la lettura della lunga intervista proposta da *Archivio Storico Ticinese* n. 149 del giugno 2011.

Al Festival international de la géographie di St. Dié-des-Vosges è stato attribuito il **premio Vautrin Lud 2012** al geografo **Yi-Fu Tuan**. Yi-Fu Tuan ha svolto la sua carriera scientifica negli Stati Uniti dove i suoi lavori di stampo umanistico si sono confrontati con un contesto nutrito dal positivismo e dall'analisi spaziale quantitativa. È stato tra i primi a includere nella riflessione morale, immaginario, estetica, etica, emozioni. Egli ha introdotto nel linguaggio geografico la nozione di topofilia, l'amore per i luoghi. Le sue ricerche hanno comunque coperto un ampio spettro di temi: dalla geografia fisica agli studi culturali, dal ciclo dell'acqua alle identità e agli spazi vissuti, dai paesaggi desertici a quelli più intimisti, amalgamando visioni cosmopolite e comprensione nei dettagli dei luoghi e degli spazi. Per il valore dei suoi studi e le ricadute sul pensiero geografico il Festival international de la géographie di St. Dié-des-Vosges gli ha attribuito il premio Vautrin Lud 2012.

**La Società dei territorialisti.** È stata costituita a Firenze su stimolo di Alberto Magnaghi la Società dei territorialisti che unisce figure diverse quali urbanisti, geografi, economisti, agronomi, ecc. Gli obiettivi di questa nuova associazione sono: a) sviluppare il dibattito scientifico per la fondazione di un corpus unitario, multidisciplinare delle

arti e scienze del territorio di indirizzo territorialista, che assuma la valorizzazione dei luoghi come base fondativa della conoscenza e dell'azione territoriale; b) promuovere indirizzi per le politiche e gli strumenti di governo del territorio a partire da questo corpus; c) indirizzare il dibattito sulla formazione di scuole, dipartimenti, dottorati, master di Scienze del territorio nelle università italiane; d) promuovere eventuali strutture di carattere culturale e scientifico al di fuori dell'Università; e) sviluppare relazioni internazionali mirate a estendere e confrontare i temi della Società. Informazioni: [www.societadeiterrorialisti.it](http://www.societadeiterrorialisti.it)

## ■ LIBRERIA

---

Laurence Smith

### **2050. Il futuro del nuovo Nord**

Einaudi, 2011, pp. 382

Gli effetti più evidenti, drammatici e rapidi del riscaldamento globale in atto sono rintracciabili nel sempre più precario stato della criosfera mondiale. Neve e ghiacci, quasi ovunque, perdono massa e persistenza. Lo si può scorgere sia nella durata dell'innevamento continentale passando dalla stagione invernale a quella estiva, sia nella lunghezza e nella massa degli apparati glaciali di tipo polare e montano. Un particolare tipo di ghiaccio polare è quello marino che circonda la piattaforma antartica e che galleggia sul mar glaciale artico: soprattutto nelle zone artiche il rapido riscaldamento del clima e le associate retroazioni che questo fenomeno

comporta sta letteralmente cancellando la banchisa marina durante la stagione estiva. Da qualche anno, i mitici passaggi a nordest e nordovest sono aperti durante alcune settimane fra i mesi di agosto e settembre e le proiezioni dei climatologi e dei glaciologi ci dicono che potrebbe bastare meno di un decennio per vedere il Mar glaciale artico praticamente privo di ghiacci in estate. Le implicazioni sono molteplici, non tutte necessariamente negative: prevalenti, ovviamente, quelle climatiche e meteorologiche e in questo caso le interazioni fra assenza di ghiaccio riflettente luce durante la stagione del sole e oceano assorbente radiazione solare (e fornitore di calore durante le successive stagioni) inducono un pericoloso circolo vizioso che amplifica il riscaldamento in atto e potrebbe creare i presupposti per influenzare il tempo meteorologico estivo e delle successive stagioni autunnale e invernale anche alle medie latitudini. Numerose sono anche le conseguenze ecologiche e socio-economiche: dalla situazione precaria delle comunità che vivono nell'area, agli impatti sugli ecosistemi, dagli enormi interessi in gioco di tipo commerciale, a quelli di tipo energetico ed economico. Si pensi, a titolo di esempio, alla possibilità di nuove rotte navali estive prima impossibili (di tipo commerciale e forse anche turistico) nonché alla possibilità di estrarre preziose risorse minerarie (gas, petrolio, diamanti su tutte) localizzate sotto i fondali marini e che per questo già da tempo portano gli stati lambiti dall'oceano a tentare di mettersi ai ripari da probabili future contese sul riconoscimento geopolitico di territori marini prima ghiacciati. D'altra parte, molti paesi nordici si stanno preparando sin d'ora a questo scenario in rapida mutazione allo scopo di trarre maggiori vantaggi possibili mediante strategie mirate quali adeguamento

delle infrastrutture, riconversioni agricole, valorizzazioni territoriali. Il mondo ha appena cominciato ad accorgersi del grande Nord che, come un magnete, attirerà sempre più capitali, persone, beni in un flusso che dalle latitudini più basse dovrebbe diramarsi verso il Circolo polare artico rendendo queste aree un tempo marginali assai più floride, potenti, freneticamente attive e politicamente, strategicamente ed economicamente importanti. E questo in un contesto futuro globale assai fosco, caratterizzato da una popolazione in crescita, specie selvatiche in rapido declino, ambiente degradato, costi delle risorse naturali più elevati e, per il Sud del mondo, da problemi enormi come carenza idrica, eventi climatici estremi (disastrose alluvioni lungo le coste di mari più alti o lungo i fiumi, devastanti siccità), megalopoli affollate.

Di questo ambiente in rapido equilibrio dinamico instabile con tutte le annesse potenzialità ancora oggi in stato larvale, ci parla il bel libro di Laurence C. Smith *2050, il futuro del nuovo Nord*. Smith è professore di Geografia e di Scienze della terra e dello spazio e vicedirettore del Dipartimento di Geografia della University of California di Los Angeles (Ucla). In questo saggio, fondendo la lezione della geografia e della storia con le previsioni basate sui modelli più recenti e con le analisi su dinamiche del clima, della popolazione, sulle riserve di materie prime e sull'andamento economico ci mette a disposizione una immagine più che verosimile di ciò che si potrebbe osservare nel 2050. Quello che ne esce, è una finestra con vista panoramica lucida ed affascinante sul nostro futuro prossimo, impreziosita – come da migliore tradizione della geografia descrittiva - da un enorme bagaglio di esperienze personali e di testimonianze dirette frutto di un viaggio di quindici mesi nei paesi del selvaggio e gran-

de Nord. Un'affascinante indagine scientifica che, fra l'altro, un po' sullo stile dei saggi di Jared Diamond (come ad es. *Collasso*), valorizza l'interdisciplinarietà e la capacità di ibridazione per illustrare le dinamiche territoriali del futuro prossimo.

Stefano Agustoni

---

Teresa Isenburg

### **L'Amazzonia e la foresta**

Jaca Book, 2012, pp. 192

Con questo lavoro Teresa Isenburg torna in America Latina, e in particolare in Brasile, sin dagli anni Ottanta terra di predilezione di molta sua geografia. In questo caso lo fa con un efficacissimo saggio dedicato all'Amazzonia. Non, per sgombrare subito il campo da possibili equivoci, alla sua sola foresta, "polmone verde" del pianeta, accezione riduttiva, per quanto fondamentale, entro cui viene spesso relegato questo spazio. Come si evince dal titolo, al centro del discorso vi è infatti, e innanzitutto, un'Amazzonia regione umana, spazio di complicati processi socio-economici, e certo anche ambientali, interni, nonché di relazioni molteplici con gli spazi contermini, ma anche nodo sempre meno periferico della rete di scambio globale.

Il libro appare costruito secondo un criterio, utile data l'ampiezza dei problemi in gioco, che potremmo forse definire cartografico. Come per la costruzione di una carta, appare innanzitutto evidente il notevole sforzo di sintesi e riduzione operato dall'autrice al fine di restituirci l'essenza di una realtà smodatamente varia e complessa. Coerentemente, lo stile immediato e incisivo, peraltro tipico dell'autrice, garantisce un'indubbia efficacia alla scrittura.

Alla luce di ciò, risulta impossibile sintetizzarne a dovere qui i contenuti. In termini organizzativi, il volume propone una lettura dei vari strati (sorta di layer cartografici) in cui si scompone, ma solo in chiave interpretativa, lo spazio amazzonico. L'acqua, il fuoco, la foresta (e ciò che, problematicamente, foresta non è più), la terra (e le logiche della sua distribuzione), il sottosuolo, l'aria: in una parola, le diverse componenti ambientali e le pressioni, dirette o indirette, a cui esse sono sottoposte secondo logiche di potere che, anche attraverso la narrazione di casi significativi, si svelano e si chiariscono pagina dopo pagina.

Ciascuno strato viene così proposto nel suo stato attuale come conseguenza di dinamiche storiche orizzontali, frutto cioè delle interazioni tra i suoi diversi elementi, fra cui prioritariamente quello umano, e, al contempo, come esito dei densissimi flussi verticali - ecologici, economici, sociali e culturali - con gli strati sotto- e sovrastanti.

Il tutto si ricomponne, e non potrebbe essere diversamente, in un insieme inscindibile: quello di una regione, o forse più correttamente di una macro-regione composita, attraversata da processi di profondo cambiamento che riguardano, soprattutto, il controllo delle sue immense risorse.

A quelli, più potenti e distruttivi, di matrice esogena, che ne hanno governate le sorti per oltre un secolo, altri, più direttamente riconducibili al nuovo corso delle politiche statali, *in primis* brasiliane, se ne sono affiancati nell'ultimo decennio, talora sostituendosi positivamente ai primi.

L'Amazzonia di Teresa Isenburg appare dunque, anche, come spazio di sperimentazione di logiche politiche finalmente più attente a un utilizzo duraturo e a una più equa distribuzione delle sue risorse. Sotto questo

profilo, sembra di poter dire, un libro "confortante". Nonostante l'ampiezza delle ferite, sociali e ambientali, ancora aperte, eredità di un passato che è anche, e molto più di quanto sia comodo immaginare, il nostro.

Luca Bonardi

---

Frédéric Alexandre, Alain Génin

**Géographie de la végétation terrestre. Modèles hérités, perspectives, concepts et méthodes**

Armand Colin, 2012, pp. 304

Lo studio della vegetazione terrestre è uno dei temi tradizionali della geografia fisica. Se la biogeografia ha dato contributi fondamentali alla nascita dell'ecologia, in tempi più recenti ha però avuto una minore attenzione rispetto ad altri campi della geografia. In tempi recenti gli apporti più interessanti sono stati forniti da una giovane disciplina affine e, come la biogeografia, interessata alla dimensione corologica e alla spazializzazione dei fenomeni ecologici e botanici: l'ecologia del paesaggio, termine tra l'altro proposto dal geografo tedesco Carl Troll alla fine degli anni trenta (*Landschaftökologie*). Recentemente le preoccupazioni ambientali, la diffusione di nuovi concetti (quali biodiversità, resilienza, ecosistema, paesaggio, continuità e discontinuità) e le pratiche in materia di pianificazione del territorio, hanno obbligato i biogeografi a ripensare la loro disciplina e lo studio della vegetazione nello spazio. La prima parte di questo manuale è dedicata all'analisi critica dei modelli utilizzati per leggere la vegetazione nello spazio. Vi si trova un richiamo storico. Alla geografia delle piante e della vegetazione, un campo di interesse nato con una prospettiva enciclopedista tra il XVIII e XIX secolo e che ha

prodotto conoscenze utili nell'ambito della gestione degli spazi rurali. Gli autori presentano i principali modelli attorno ai quali si sono cristallizzate le forme di organizzazione delle vegetazione a partire dal modello zonale, un modello di organizzazione della biosfera a piccola scala, con i biomi disposti in funzione della latitudine. Come considerata in questo modello, la biosfera è qui idealizzata, priva delle conseguenze dell'intervento dell'uomo e del mutamento ambientale. La zonazione per stadi altitudinali, sin dalle osservazioni fondative, Alexander von Humboldt, ci ha fatto capire che la vegetazione si modifica per eliminazione successiva delle specie di pianura e per la progressivamente apparizione di specie capaci di resistere alle condizioni imposte dall'altitudine e dai gradienti climatici. A grande scala, la lettura della copertura vegetale ha portato i biogeografi a riconoscere mosaici di unità elementari omogenee, mentre il modello spazio-temporale ha fatto capo alla nozione di climax, definita come la formazione vegetale verso la quale tende la vegetazione di un luogo in funzione delle condizioni naturali al di fuori dell'intervento dell'uomo. Se questi modelli sono ancora presenti nelle teorie e nelle pratiche, non mancano però di palesare anche alcuni limiti, ben analizzati gli autori di questo manuale. La seconda parte dell'opera è dedicata al tema della vegetazione nella geografia dell'ambiente e nello sviluppo sostenibile: la copertura vegetale come segno dell'antropizzazione della biosfera, il mondo vegetale come risorsa per le società umane, il tema della foresta e della deforestazione, la dimensione prospettica della geografia della vegetazione e, infine, la questione della vegetazione nello spazio urbano. La terza parte del volume è dedicata a metodi e tecniche di analisi dei dati botanici

(scale, campioni, raccolta) e ai principi di applicazione dell'ecologia del paesaggio. Questa disciplina, che interpreta la nozione di paesaggio come una porzione di spazio eterogenea e composta da elementi che interagiscono e ne caratterizzano le dinamiche, oggi impone i suoi metodi e il suo bagaglio concettuale (matrice, corridoio, trame, ...) in ambito pianificatorio. La sua capacità di analisi delle configurazioni dello spazio e per la presa in considerazione di porzioni più esterne di quelle abitualmente utilizzate in ecologia si rivelano particolarmente interessanti. Oltre a mettere a disposizione una sintesi fondata su un rigoroso approccio epistemologico e metodologico, questo manuale propone un aggiornamento del sapere geografico in materia di vegetazione e propone una visione rinnovata e interdisciplinare della geografia della vegetazione. Il volume costituisce un significativo contributo alla costruzione di una eco-geografia capace di considerare sia le dimensioni botaniche e naturalistiche, sia quelle antropiche, e di prendere in considerazione la questione delle risorse, della sostenibilità, del cambiamento globale.

Claudio Ferrata

---

Virginio Bettini, Leonardo Marotta,  
Sara Sofia Tosi (a cura di)

**La Via Francigena in Italia.**

**Alla ricerca del paesaggio**

edicicloeditore, 2011, pp. 248

Questo libro è il frutto di un'esperienza seminariale extra muros itinerante condotta recentemente da alcuni docenti e studenti dell'Università IUAV di Venezia lungo il percorso italiano della Via Francigena. L'intento di questa esperienza era di spe-

rimentare sul campo le metodologie analitiche e di valutazione proposte dai corsi di ecologia del paesaggio e di analisi e valutazione ambientale. La Via Francigena è stata un percorso spirituale e devozionale che in epoca medievale portava i pellegrini da Canterbury sino a Roma. Se per il pellegrino del mondo cristiano il pellegrinaggio era un percorso devozionale e penitenziale, per il moderno viaggiatore camminare è liberazione dello spirito, è esperienza, è lettura del territorio. Al di là della riflessione storico-antropologica sui cammini storici europei, i diversi studi contenuti in questa pubblicazione hanno come tema il paesaggio così come può essere analizzato attraverso l'esperienza del cammino. Questo approccio costituisce una metodologia di studio e di analisi urbanistica che in questi ultimi anni ha suscitato un notevole interesse. I diversi tratti del percorso sono qui considerati nelle loro componenti ambientali e antropiche, attraverso gli strumenti dell'inchiesta percettiva e avvalendosi delle metodologie messe a disposizione dall'ecologia, dall'ecologia del paesaggio e dalla pianificazione territoriale. La Via Franciugena non viene vista come un insieme di frammenti ma come un'infinità di connessioni che si esprimono attraverso una continuità spaziale. In ultima analisi, oltre che testimonianza di un originale forma di didattica, il libro costituisce una buona introduzione all'analisi dei paesaggi del viaggiatore e del flâneur.

(C.F.)

---

Claude Cosandey, Mark Robinson

### **Hydrologie continentale**

Armand Colin, 2012, pp. 448

Questo manuale fondato su un approccio essenzialmente naturalista permette di comprendere e di quantificare il percorso dell'acqua, il suo apporto al suolo sotto forma di precipitazioni, il suo ritorno nell'atmosfera allo stato gassoso attraverso il processo di evaporazione. Questa conoscenza è indispensabile per prevenire e gestire i rischi. Questo manuale, che si occupa principalmente degli ambienti temperati, si rivolge agli studenti in geografia e in geologia di superficie e, più generalmente all'insieme degli attori che operano in ambito ambientale.

---

Lorenzo Pinna

### **Autoritratto dell'immondizia.**

#### **Come la civiltà è stata condizionata dai rifiuti**

Bollati Boringhieri, 2011, pp. 270

Questo saggio di Lorenzo Pinna, collaboratore delle rubriche televisive di Piero Angela, racconta la storia dell'uomo e del suo ambiente adottando un'ottica originale, quella della produzione di rifiuti e delle patologie ad essa connesse. Numerosi micropredatori hanno ammorbato per millenni quella che Pinna chiama la "città pestilenziale". Il sottotitolo di questo saggio indica "come la civiltà è stata condizionata dai rifiuti" ma si potrebbe anche dire che esso racconta come la civiltà ha vinto i problemi ecologici connessi con la produzione di rifiuti. L'autore inquadra storicamente la questione partendo dalla rivoluzione agricola e dalle prime società stanziali sino alle



società urbano-industriali e al superamento della “città pestilenziale” avvenuto attraverso buone dosi di empirismo e, naturalmente, all’applicazione delle nuove conoscenze scientifiche e mediche. Il libro dà spazio alla questione urbanistica così come si è presentata nella Londra del “grande puzzo” del 1858 e alle soluzioni promosse dall’ingegnere capo Joseph Bazalgette, e nella Parigi delle trasformazioni di Haussmann dalla metà del Diciannovesimo secolo. Un’ampia parte conclusiva è dedicata al problema dei rifiuti in Italia nel corso degli ultimi anni. Si tratta di un agile e originale testo che si inserisce nel filone dell’ecologia umana.

(C.F.)

---

Alberto Magnaghi (a cura di)

**Il territorio bene comune**

Firenze University Press, 2012, pp. 160

La conversione ecologica e territorialista come risposta strategica alla crisi è il tema di fondo di questo libro. «Il ritorno al territorio» come valorizzazione dei beni comuni patrimoniali (ambientali, insediativi, paesaggistici, socioculturali) che fondano l’identità e gli stili di vita di ogni luogo della terra, richiede di riconnettere saperi frammentati in una scienza del territorio che affronti in modo integrato i problemi del degrado socio-territoriale e ambientale; di elaborare nuovi indicatori e politiche del benessere e della felicità pubblica, fra cui il paesaggio come misura della qualità dei mondi di vita delle popolazioni; di accrescere gli strumenti di democrazia locale e di federalismo solidale; di restituire centralità al mondo rurale nel produrre cibo sano, salvaguardia idrogeologica, risanamento

ecologico, qualità urbana e paesaggistica, economie integrate.

---

Michel Périgord, Pierre Donadieu

**Le paysage**

Armand Colin, coll. 128, 2012, pp. 128

Questa pubblicazione costituisce la nuova edizione aggiornata di un agile e interessante volumetto dedicato al paesaggio e all’architettura del paesaggio. Il primo capitolo illustra le origini multiple della nozione di paesaggio, il secondo si occupa dell’importanza politica e sociale dell’evoluzione dei paesaggi, il terzo è consacrato alle norme e alle leggi nei diversi paesi europei in materia, il quarto analizza i processi e modelli di costruzione delle identità paesaggistiche, nel quinto vengono esposti gli strumenti e i concetti del paesaggismo, l’ultimo si occupa dei processi di costruzione dei paesaggi. Consigliato a chi desideri acquisire una prima base di informazioni su un tema così vasto.

---

Carlo Ferrari, Giovanna Pezzi

**Paesaggio. Ambiente, spazio, luogo, memoria**

Diabasis, 2012, pp. 150

Questo libro è una introduzione all’analisi ambientale fondata sull’ecologia del paesaggio. Attraverso il paesaggio viene data una struttura descrivibile e traducibile in numeri, in misure cartografabili, all’idea vaga di ambiente. Il paesaggio, per un ecologo, è l’ambiente spazialmente referenziato. Nel volume si dà spazio all’importanza del paesaggio nell’ecologia, al tema della vegetazione come paradigma ambientale,

all'intervento antropico come elemento di trasformazione ma pure come variante strutturante. Una parte è dedicata alla descrizione degli elementi del paesaggio a partire dalla nozione di mosaico. Due capitoli sono consacrati ad aspetti metodologici, in particolare al tema della costruzione di carte tematiche sulla vegetazione e l'uso del suolo anche attraverso i sistemi informatici (SIG) e agli strumenti di descrizione statistica.

---

Bonardi Luca (et al.)

**I ghiacciai della Lombardia,  
Servizio glaciologico lombardo**

Hoepli, 2012, pp. 336

Anche per i ghiacciai lombardi è in corso un rapido adattamento a condizioni climatiche che, sempre più negative, ne mettono a repentaglio la stessa sopravvivenza. Decine di unità glaciali estinte, forti contrazioni areali e volumetriche, ritiro delle fronti, crolli, comparsa di nuovi laghi proglaciali e molte altre manifestazioni stanno modificando in

profondità il paesaggio delle Alpi lombarde. In diversi suoi tratti esso appare letteralmente irricognoscibile rispetto a quello di epoche anche assai recenti. Tramite schede di immediata interpretazione contenenti i dati più aggiornati, un originale apparato cartografico, appositi testi esplicativi e una vasta documentazione fotografica, il volume *I ghiacciai della Lombardia* restituisce un dettagliato quadro della situazione attuale e dà conto dei più significativi cambiamenti intervenuti sui 203 ghiacciai che compongono il patrimonio glaciale della regione. Un'accurata scelta di itinerari escursionistici e alpinistici, di varia difficoltà, permette inoltre di avvicinarsi all'osservazione dei fenomeni glaciali e alle loro diverse morfologie evolutive, mentre i documentati studi della sezione iniziale analizzano i fattori che controllano l'estensione e la distribuzione del glacialismo lombardo e affrontano specifici aspetti legati alla sua presenza oltre che i principali cambiamenti intervenuti nelle epoche passate.

GEA-associazione dei geografi (Bellinzona), fondata nel 1995, membro dell'associazione svizzera di geografia.

---

Comitato direttivo

Stefano Agustoni

Paolo Crivelli

Claudio Ferrata

Luca Groppi

Alberto Martinelli

Adriano Merlini

Tiziano Moretti

Cristian Palumbo

Mauro Valli

---

Segretariato

Alberto Martinelli

---

Webmaster

Mauro Valli

---

Revisori dei conti

Norberto Crivelli

Adriano Agustoni

---

Comitato scientifico

Luca Bonardi,

Università degli studi di Milano

Federica 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

## Attività

---

2 febbraio

Biblioteca cantonale di Bellinzona

### **Lucio Gambi, le bonifiche e il Ticino**

Presentazione del n. 28 di GEA paesaggi territori geografie dedicato a *Lucio Gambi, il Ticino, la geostoria. Gli apporti di un geografo contro corrente* e al libro di Federica Cavallo *Terre, acque, macchine*. Con Federica Cavallo e Teresa Isenburg, introduzione di Ivano Fosanelli.

---

14 marzo

Lugano

### **Assemblea generale**

---

20-21 ottobre 2012

Monte Verità

### **Festival Paesaggio senza identità?**

#### **Per una geografia del progetto locale.**

Interventi di Jean-Bernard Racine, Alberto Magnaghi, Anna Marson, Paolo Poggiati, Bruno Vecchio, Charles Barras, Thomas Giliardi, Giovanni Simona, Federica Cavallo. Le associazioni Viva Gandria, Cittadini per il territorio e la Fondazione Curzutt hanno organizzato visite sul territorio. Con la collaborazione dei Circoli del cinema di Bellinzona e di Locarno.

## **Pubblicazioni**

GEA 28 *Lucio Gambi, il Ticino, la geostoria. Gli apporti di un geografo contro corrente* con contributi di Ivano Fosaneli, Virginio Bettini, Raffaello Ceschi e un'intervista a Teresa Isenburg.

## **■ GEA DOMANI**

### **Vivere i luoghi**

Quattro incontri proposti da GEA-associazione dei geografi e dal Laboratorio di Storia delle Alpi (LabiSAlp).

---

2 aprile, ore 18.30

Biblioteca cantonale di Bellinzona

**Alla frontiera greco-turca, sulle tracce dei migranti**, con Cristina del Biaggio, geografa, Università di Ginevra, e Alberto Ciampi, fotografo.

---

9 aprile, ore 18.30

Biblioteca cantonale di Bellinzona

**In giro per gli Appennini alla ricerca dell'Italia minore**, con Renato Scariati, geografo e bibliotecario, Università di Ginevra, e Gianni Hochkofler, geografo, Société de Géographie de Genève.

---

19 settembre, ore 18.30

Casa cavalier Pellanda, Biasca

Ruggero Crivelli, geografo, Università di Ginevra

---

4 ottobre, ore 18.30

Biblioteca cantonale di Bellinzona

Angelo Torre, storico, Università del Piemonte orientale

---

20 marzo, ore 18.30

Canvetto luganese, Lugano, Via Simen

### **Assemblea generale**

---

Editoriale

**Paesaggi idrici** 1

---

Polarità

**La cognizione della bonifica in Lucio Gambi**  
*Federica Cavallo* 3

**Prova di multitracciamento di ghiacciai rocciosi in ambienti periglaciali (Valle di Réchy, VS)**  
*Stefano Mari, Cistian Scapozza, Reynald Delaloye* 11

**Gli effetti delle variazioni di portata indotte dalla regimazione idroelettrica. Il caso della Moesa e della Morobbia**  
*Laura Bernasconi* 17

---

Note brevi

**Cartografare i geomorfositi: obiettivi, pubblico e proposte metodologiche**  
*Géraldine Regolini* 22

**Stratigrafia, morfodinamica, paleoambienti dei terreni sedimentari mobili a forte declività dell'area periglaciale alpino**  
*Christian Scapozza* 23

**Contributo allo studio geomorfologico e geofisico degli ambienti periglaciali delle Alpi urane**  
*Gino Sartori, Luca Bizzozero* 25

**I classici del pensiero geografico: Storia di un ruscello di Elisée Reclus**  
*Tiziano Moretti* 26

Segnalazioni	<b>28</b>
Libreria	<b>29</b>
Rapporto di attività 2012	<b>36</b>
GEA domani	<b>37</b>

**GEA paesaggi territori geografie** è la pubblicazione di GEA-associazione dei geografi, casella postale 1605, 6500 Bellinzona (CH). Redazione a cura di Claudio Ferrata (responsabile), Federica Letizia Cavallo, Tiziano Moretti. Per contattarci [info@gea.ticino.ch](mailto:info@gea.ticino.ch), oppure [c.ferrata@bluewin.ch](mailto:c.ferrata@bluewin.ch) / +41 (0)91 966 85 73. **GEA paesaggi territori geografie** viene pubblicato anche sul sito dell'associazione all'indirizzo [www.gea-ticino.ch](http://www.gea-ticino.ch).