



**Challenges of Anthropocene
and the role of Landscape Ecology**
Congress proceedings

**Le sfide dell'Antropocene
il ruolo dell'Ecologia del Paesaggio**
Atti del Congresso



Asti, 26-28/05/2016

CONGRESSO INTERNAZIONALE DELLA SIEP-IALE

Sezione italiana della
International Association for Landscape Ecology

Challenges of Anthropocene and the role of Landscape Ecology

Proceedings of SIEP – IALE International Congress
Asti 26 – 28 May 2016

Le sfide dell'antropocene: Il ruolo dell'ecologia del paesaggio

Atti del Congresso Internazionale SIEP-IALE
Asti 26 - 28 Maggio 2016

Congresso Internazionale organizzato da SIEP-IALE (Società Italiana di Ecologia del paesaggio) con la collaborazione di DISAFA (Dip. Scienze agrarie, forestali e alimentari) e CSC (Centro studi per la collina) dell'Università degli Studi di Torino, il supporto di ASTISS (Polo Universitario Asti Studi Superiori).

Il Congresso ha il patrocinio di:

Associazione per il patrimonio dei paesaggi vitivinicoli di Langhe - Roero e Monferrato
Federazione Interregionale degli Ordini dei Dottori Agronomi e Forestali del Piemonte e della Valle d'Aosta
ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Ordine degli Architetti Di Asti
Provincia di Asti
ResilinceLAB
Regione Piemonte
UNISCAPE

A cura di/ Edited by

Federica Larcher, Angela Colucci, Serena D'Ambrogi, Elisa Morri & Giovanna Pezzi

Comitato scientifico/ Scientific Committee

Alicia Teresa Rosario Acosta, Carlo Alberto Barbieri, Corrado Battisti, Luca Bisogni, Angela Colucci, Serena D'Ambrogi, Marco Devecchi, Roberto Gambino, Gioia Gibelli, Federica Larcher, Isabel Loupa-Ramos, Sergio Malcevschi, Paola Mairota, Renzo Motta, Emilio Padoa-Schioppa, Irene Petrosillo, Giovanna Pezzi, Teresa Pinto-Correia, Jonathan Porter, Amedeo Reyneri, Bernadino Romano, Riccardo Santolini, Veerle Van Eetvelde.

ISBN 978-88-900865-5-7

Copyright SIEP – IALE 2016

Citazione consigliata - Larcher, F.; Colucci, A.; D'Ambrogi, S.; Morri, E.; Pezzi, G. (a cura di) 2016. *Challenges of Anthropocene and the role of Landscape Ecology - Le sfide dell'Antropocene e il ruolo dell'Ecologia del Paesaggio* - Atti del Congresso Scientifico SIEP-IALE, Asti, 26/27/28 maggio 2016
ISBN: 978-88-900865-5-7

I curatori e la SIEP – IALE non si assumono responsabilità circa i contenuti dei testi e delle relazioni redatti individualmente dai singoli autori. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere in alcun modo riprodotta e pubblicata in altra forma o con altro mezzo, senza l'autorizzazione della SIEP – IALE.

INDICE

Premessa	VI
Larcher F., Bisogni L., Colucci A., D'ambrogi S., Gibelli G., Padoa-Schioppa E., Pezzi G.	
Sessioni Plenarie	
FUTURE LANDSCAPES WE NEED TO KNOW WHAT WE WANT, BEFORE WE CAN GET IT! Metzger M.	IX
BIODIVERSITY AS A COMPONENT OF THE THREE PILLARS OF THE SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL LANDSCAPES: A SCIENTIFIC AND SOCIAL CHALLENGE Jacques B.	XI
CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ITALIA: SITUAZIONE ATTUALE E SCENARI FUTURI Mercalli L.	XIII
Sessione 1 Gestione dei paesaggi naturali e bioculturali	
DIVERSITÀ BIOCULTURALE DI ALCUNI PAESAGGI MEDITERRANEI DI MONTAGNA Bazan G., Baiamonte G., Cancellieri A., Schicchi R., Martín Civantos J.M.	2
GOVERNANCE DEL TURISMO E PAESAGGIO NEL SITO UNESCO LANGHE-ROERO E MONFERRATO Ercole E.	7
TRASFORMAZIONI E PERMANENZE DEI PAESAGGI AGRARI TRADIZIONALI ALLA SCALA NAZIONALE. UN'INDAGINE DIACRONICA 1960-2012 Marino D., Nofroni L., Savelli S.	10
STRUMENTI INNOVATIVI PER LA PIANIFICAZIONE E LA GESTIONE DEL TERRITORIO NELLE AREE PROTETTE: IL CASO STUDIO DELL'AREA UNESCO DEI PAESAGGI VITIVINICOLI DI LANGHE-ROERO E MONFERRATO Garnero G., Cane C., Rabino M.	19
PROGETTO DI RIQUALIFICAZIONE DELLA RISERVA NATURALE REGIONALE DEI LAGHI DI DOBERDÒ E PIETRAROSSA Altobelli A., Bacaro G., Castello M., Liccari F., Poldini L.	22
SELVICOLTURA DEI BOSCHI CEDUI PER LA GESTIONE INTEGRATA DEL PAESAGGIO IN ITALIA Mairota P., Manetti M.C., Amorini E., Pelleri F., Terradura M., Frattegiani M., Savini P., Grohmann F., Mori P., Terzuolo P., Piussi P.	28
TUTELA DI ECOSISTEMI E RIQUALIFICAZIONE DEL PAESAGGIO: "INFRASTRUTTURE VERDI" E OPERE DI INGEGNERIA NATURALISTICA Mastrullo S., Santagata M., Palescandolo G., Casoria P.	34
CAMBIAMENTO DELL'USO DEL SUOLO NEL NORD ITALIA ED IMPATTO SULLA CONNETTIVITÀ ECOLOGICA PER I GRANDI MAMMIFERI ERBIVORI (UNGULATI) Meneguz M., Rizzo I., Rizzo r. G., Tizzani P.	41
Sessione 2 Approcci partecipativi per la progettazione e la pianificazione del paesaggio	
IL PIANO DEL PARCO DI MONTEMARCELLO – MAGRA- VARA: PIANIFICAZIONE PARTECIPATA 2.0 Amendola MA, Barelli F., Carnevale P.; Puppo M.	50
PUBLIC PARTICIPATORY MAPPING OF CULTURAL ECOSYSTEM SERVICES: MATCH OR MISMATCH BETWEEN PEOPLES' PERCEPTION AND PARK MANAGEMENT Canedoli C., Padoa-Schioppa E., Collier M., Joyce D., Bullock C.	55

C.A.L.ME. PROJECT: RIVER RESTORATION THROUGH PARTICIPATION TOOLS Digiovinazzo P., Bottoni L., Masin S., D’Alessio D., Pirola P., Padoa-Schioppa E.	58
VALMARECCHIA MUTUAL HERITAGE: APPROCCIO PARTECIPATIVO E PIANO D’AZIONE PER LA REALIZZAZIONE DEL CONTRATTO DI FIUME Montaletti V., Ridolfi V., Sancassiani W., Santolini R.	61
INFRASTRUTTURE VERDI, INFRASTRUTTURE SOCIALI: UN FINIS TERRAE PER UN PONTE NEL MEDITERRANEO Pirrera G., Scalora G., Ferrara C.	66
IL RE-CICLO DELLE CITTÀ: LA CICLABILITÀ COME ATTIVATORE DI NUOVE «GEOGRAFIE SOCIALI» Scaffidi F.	72
LANDSCAPE AT SCHOOL. EXPERIENCES WITH STUDENTS AT ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE “UBERTINI” OF CALUSO (TURIN) ITALY Vigliocco R.	76
URBAN SPRAWL AND LANDSCAPE FRAGMENTATION IN THE URBAN REGION OF MILAN Padoa-Schioppa E., Canedoli C., Crocco F., Comolli R.	81

Sessione 3 Modelli di Governance per le nuove città resilienti

LANDSCAPE ECOLOGY AND GIS TO INFORM PLANNING FOR LARGE INFRASTRUCTURE PROJECTS McCausland K.	87
COLLINA PO MAN AND BIOSPHERE RESERVE, UN’OCCASIONE PER SPERIMENTARE NUOVE FORME DI INTEGRAZIONE TRA NATURA E CONTESTI URBANI. Cimnaghi E., Valle M.	91
PAESAGGI SOCIO-ECOLOGICI E RESILIENZA METROPOLITANA Frigerio A., Sammartino A.	95
ARCOVERDE: PROGETTO DI CONNETTIVITA’ ECOLOGICA PER LE COMUNITA’ DEL PIANALTO BERGAMASCO TRA ADDA E OGLIO Pirola L.	100
LA COMPONENTE ECOSISTEMICA NELLA PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E NELLA VAS: UN METODO SPEDITIVO APPLICATO AL SISTEMA INFORMATIVO LOMBARDO Bisogni G.L., Gallotti A.	107
DUE PAESAGGI DA LIBERARE. LA RIABILITAZIONE DEI TERRITORI URBANI DOPO LA CRESCITA Garda E.	112
PLACE-KEEPING AND ECOLOGICAL SERVICES. UNA PROSPETTIVA DI STUDIO Schilleci F., Franchina A., Gallitano G.	117
IL PARCO DELLE MURA RINASCIMENTALI DI PADOVA NEL CONTESTO DELL’ AGRIPARCO FLUVIALE-NATURALISTICO DEL BACCHIGLIONE E DEL BRENTA Spigai V., Condotta M., Caravello G.U., Ranzato L.	123

Sessione 4 Valutazione e monitoraggio delle trasformazioni del paesaggio

I TESSUTI ECO-URBANI DELLO SPRINKLING: UN RECUPERO DIFFICILE Fiorini L., Zullo F., Marucci A., Ciabò S., Romano B.	128
IL LIMITE SUPERIORE DEL BOSCO IN APPENNINO: UN’ANALISI A SCALA REGIONALE Garbarino M., Vitali A., Urza A., Weisberg P.J., Urbinati C.	134
DATI TELERILEVATI IN ECOLOGIA DEL PAESAGGIO: IMPIEGO DI UAV PER L’ANALISI A SCALA DI DETTAGLIO DEI CAMBIAMENTI DI COPERTURA DEL SUOLO Lingua E., Aicardi I., Castagneri D., Garbarino M., Marcolin E., Piras M., Pirotti F., Marzano R.	140

MODIFICHE DEL PAESAGGIO INDOTTE DA IMPIANTI DI FORESTAZIONE SU TERRENI AGRICOLI Chiarabaglio P., Giorcelli A., Picco F.	145
THE PERI-URBAN NATURAL AREAS: METHODOLOGICAL PROPOSALS FOR THE STUDY AREA AND THE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT Amadio Guidi V., Luger F.R.	149
IL PROGETTO DI RETE VERDE: I SERVIZI ECOSISTEMICI PER LA RICOMPOSIZIONE DEI VALORI PAESAGGISTICI Arcidiacono A., Ghirardelli F., Ronchi S., Salata S.	154
TOWARDS ADAPTIVE URBAN DESIGN INTERNATIONAL EVIDENCE IN THEORY, PRACTICE AND POLICY Andreucci M.B.	161
ASSESSING THE ECOSYSTEM SERVICE CHAIN: CAPACITY, FLOW AND DEMAND OF LANDSCAPE AESTHETICS IN THE DOLOMITES. Egarter Vigl L., Depellegrin D.	167
THE ROLE OF URBAN PARKS IN LOWERING CARBON DIOXIDE CONCENTRATION AND AIR TEMPERATURE: ROME, AS A CASE STUDY Gratani L., Crescente M.F., Catoni R., Puglielli G., Varone L.	171
Sessione 5 Eco – politiche e strategie di pianificazione	
LA RIFLESSIONE ECOLOGICA PER IL PROGETTO DELLA CITTÀ E DEL TERRITORIO Caridi G.	178
THE DYNAMICS OF OPEN SPACES IN PERI-URBAN AREAS The Florentine Plain Between Destructured Ecosystems and New Landscapes Cinti D.	183
LA GESTIONE DELLE ACQUE URBANE PER CITTÀ PIÙ SICURE E RESILIENTI Gibelli G., Gelmini A.	191
LOCATING AREAS TO MITIGATE CONFLICTS BETWEEN BIOENERGY PRODUCTION AND LANDSCAPE DIVERSITY IN AGRICULTURAL LANDSCAPES Gissi E., Gaglio M., Stempfle S., Reho M.	200
IL PIANO DI GESTIONE COME STRUMENTO DI INDIRIZZO VERSO POLITICHE DI RIGENERAZIONE TERRITORIALE Barelli F., Amendola M., Lombardi L., Romano B.	205
LA STRATEGIA DI SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE REGIONALE COME OCCASIONE PER UN NUOVO APPROCCIO ALLA VALUTAZIONE AMBIENTALE Arcari S., Cossu M., Dosi V.M., Gibelli G.	210
LE SCELTE DELL'AGRICOLTURE TRA POLITICHE AMBIENTALI E POLITICHE ECONOMICHE: un modello interpretativo degli effetti sul paesaggio Natalia M.C.	219
GLOBAL ENVIRONMENTAL CHANGE CHALLENGES: HOW LOCAL SCALE CAN CONTRIBUTE TO MEET THE NEEDS OF NEW TYPE OF UNCERTAINTY FOR PLANNING? Pasimeni M.R., Petrosillo I., Aretano R., Semeraro T., Zurlini G.	224
RESILIENZA NELLA CITTA': SOLO DOPO UNA CATASTROFE O POTENZIALITÀ DI BASE? Fontana Sartorio M., Sartorio G.	231

Sessione poster

PAESAGGIO NELL'OLTREPÒ PAVESE: ASPETTI ECOLOGICI DAL XVI AL XXI SECOLO Calegari A.	236
THE UNESCO VINEYARD LANDSCAPE IN PIEDMONT (ITALY) BETWEEN CONSERVATION AND LAND USE CHANGES Gullino P., Devecchi M., Larcher F.	242
GREEN COWORKING, URBAN RESILIENCE LABS Valitutti A., Scagliotti S., Vari E., Romani F.	247
LANDSCAPE AS A DRIVING FORCE FOR LOCAL DEVELOPMENT: THE AGRO-ENVIRONMENTAL PARK IN THE MUNICIPALITY OF GALTELLÌ Colombelli A., Petrocelli A.	255
VALUTAZIONE DELLE FUNZIONI ECOLOGICHE UTILI A UN'AGRICOLTURA ECOSOSTENIBILE D'AREA VASTA: APPROCCIO METODOLOGICO INTEGRATO APPLICATO ALL'ALTO BACINO DEL FIUME FOGLIA (MARCHE SETTENTRIONALI). Morri E., Santolini R., Cavito P., Biondi F.	261
CONSERVATIVE MANAGEMENT OF AN OLD-GROWTH DECIDUOUS FOREST AND ITS EFFECT ON THE CARBON STORAGE CAPABILITY Granata M.U., Gratani L., Bracco L., Sartori F., Catoni R.	267
ESTRAZIONE E TUTELA DEL PAESAGGIO: I CASI STUDIO DELLA CAVA DI VALLE OSCURA E DELLA CAVA LORENZINA – M. BARRO (LC) Ferrario A., Villa M., Linares M.	272
ROTAIE VERDI.A FEASIBILITY STUDY FOR AN URBAN ECOLOGICAL NETWORK ALONG THE SOUTHERN RAILWAY BELT IN MILAN Trentin M., Trivellini G., Casagrande S., Belardi M., Valota M., Gilio N., Pilon N., Orsenigo S., Ardenghi N., Collarini S., Isella A., Brambati M., Mulazzani A., Rizzi R.	278
LA RIQUALIFICAZIONE FLUVIALE: UN POSSIBILE PERCORSO DI CO-EVOLUZIONE TRA UOMO E TERRITORIO IN UN ERA DI STRAVOLGIMENTI CLIMATICI Palummo A.	283
RIPENSARE I TERRITORI DELLA BREBEMIA TRA INERZIE E MOVIMENTI Saloriani S., Garda E.	286
WILDERNESS OGGI, IERI, DOMANI: DAL PUNTO DI VISTA DEL PROGETTO E DELLA IMMAGINAZIONE Barbero C.	291
HOW DOES DUNE MORPHOLOGY SHAPE COASTAL EC HABITATS DISTRIBUTION? A REMOTE SENSING APPROACH USING AIRBORNE LIDAR IN THE MEDITERRANEAN COAST. Bazzichetto M., Malavasi M., Acosta A.T.R., Carranza M.L.	295
PARTECIPARE E CONDIVIDERE PER AMPLIARE LA CONOSCENZA: L'ESPERIENZA DI RETICOLA NELLA PIANIFICAZIONE ECOSOSTENIBILE Gori M., D'Ambrogi S., Nazzini L., Guccione M.	299

Premessa

di Federica LARCHER, Luca BISOGNI, Angela COLUCCI, Serena D'AMBROGI, Gioia GIBELLI, Emilio PADOA-SCHIOPPA, Giovanna PEZZI

L'inizio di un nuovo periodo geologico, definito Antropocene, è una realtà ormai accettata nell'ambito scientifico, ed indica la attuale capacità dell'uomo di agire sulle leve che muovono gli equilibri ecosistemici: le attività umane sono in grado di modificare, in maniera quantitativamente significativa i processi che regolano la vita sulla terra. L'Antropocene è un'era di cambiamenti epocali che vanno compresi per definire strategie e modalità di comportamento verso scenari di sostenibilità e rinnovati equilibri tra l'Uomo e la Terra.

Gli effetti delle attività umane hanno modificato in modo significativo l'ambiente e gli ecosistemi, incidendo pesantemente sullo stock di risorse naturali con impatti diretti ed indiretti anche sulle economie e sulle comunità oltre che sui paesaggi.

L'attuale fase di crisi ambientale, economica, culturale e sociale, sotto la spinta dei differenziati fenomeni delle migrazioni di popoli, comunità ed individui e dei rivolgimenti politici, ha portato ad una profonda modificazione delle politiche (globali e locali), dei comportamenti e degli stili di vita. Molte di queste crisi sono spesso generate dallo scorretto uso delle risorse naturali, e incidono fortemente sul paesaggio in termini di qualità, complessità, diversità.

La SIEP-IALE, ha iniziato a confrontarsi con le contraddizioni dei mutamenti globali a partire dal 2004 con il convegno "Pianificare l'incertezza". A distanza di 12 anni, in cui molto è cambiato, si è reso urgente riprendere il tema con un approccio più maturo e allargando il dibattito a tutto il mondo scientifico e tecnico con l'ambizione di coinvolgere in maniera attiva tutti gli attori e soggetti che hanno un ruolo chiave nei processi decisionali e nella attuazione di politiche e che, con le loro scelte (oggi più che mai) ipotecano il futuro delle prossime generazioni.

Possiamo, dunque, affermare che, per la prima volta nella storia della Terra, una singola specie, l'uomo, agisce come forza prevalente, tentando di adattare a sé l'ambiente, indirizzandone la dinamica e l'evoluzione. L'uomo è dunque attore primario dei cambiamenti globali e ne detiene la responsabilità. Ciò pone sfide tanto difficili, quanto stimolanti per affrontare L'Antropocene.

Il Congresso pone al centro dell'attenzione le contraddizioni dell'Antropocene, sotto forma di sfide che, prima di tutto, vanno riconosciute, interpretate, raccolte e, quindi, affrontate.

Sfide materiali, come *i cambiamenti climatici* e le loro ricadute *sui paesaggi urbani, agricoli e naturali*, *le invasioni biologiche e il declino della biodiversità*, in un momento in cui si attivano piani e progetti di reti ecologiche; il superamento dei limiti di uso delle *risorse*, accompagnato da un'intensificazione delle *pressioni* che minacciano la *funzionalità degli ecosistemi* fino ad alterare *la salute dei paesaggi* e delle popolazioni che li abitano. I nuovi processi di urbanizzazione che portano da un lato alla *concentrazione della popolazione umana* nelle città e alla diffusione incontrollata di oggetti urbani e, di contro, lo *spopolamento di estese aree montane e collinari*.

Ma anche *sfide immateriali*, riferibili *alle culture*: dai mix culturali delle città multietniche rappresentate dai nuovi *paesaggi urbani*, al tema della cultura urbana dell'animale metropolitano totale che ignora le istanze

della "campagna" e della natura ma ne decide le sorti. L'*accelerazione* che le attività antropiche hanno impresso ai fenomeni di formazione e trasformazione dei paesaggi e al consumo di risorse primarie aggiunge *incertezza* a quella insita nella complessità che toglie attendibilità a previsioni, piani o programmi. Aumentano i territori gestiti dall'uomo e la *complessità dei sistemi urbano-tecnologici* a cui dovrebbe corrispondere una capacità sempre più raffinata di gestione e di *governance territoriale* supportata da *processi partecipativi* che devono confrontarsi con numeri sempre più grandi di atto, in grado di minacciare l'efficacia dei processi stessi.

Si tratta di sfide che interessano molteplici scale spaziali e che possono trovare risposte solo nell'integrazione tra le politiche sovranazionali e nazionali, le strategie territoriali e locali e rinnovati comportamenti individuali.

L'ecologia del paesaggio, proprio per i principi che contraddistinguono la sua tradizione disciplinare (complessità, comprensione e gestione multiscalare nel tempo e nello spazio, interdisciplinarietà...) si trova ad essere la disciplina idonea per trovare risposte affrontando un contesto altamente complesso e dotato di dinamiche sempre più accelerate, differenziate ed interconnesse.

Il Congresso vuole riflettere da un lato sui quadri interpretativi e metodologici capaci di comprendere e descrivere la complessità dei fenomeni dell'Antropocene e dall'altro avviare un rinnovato dibattito sulle risposte che, in prima battuta come persone, siamo chiamati a sviluppare e mettere in campo per garantire scenari migliorativi, adattivi e orientati a processi di riequilibrio tra Uomo e Terra.

Gli interventi delle sessioni plenarie rispecchiano la tensione tra l'urgenza di comprendere i fenomeni (Luca Mercalli "Capire e gestire l'Antropocene: è una priorità per la cultura e la società") e la necessità di prefigurare possibili scenari (Marc Metzger "Future landscapes_What we want, and what we may get") e prospettive (Jacques Baudry "Biodiversity as a component of the three pillars of the sustainability of agricultural landscapes: a scientific and social challenge).

Il Congresso si articola in cinque sessioni che affrontano le sfide comuni con differenti sguardi tematici sollecitati dalle "questioni" che erano state proposte quali chiavi di riflessione nella Call di avvio del Congresso.

La sessione sulla *Gestione dei Paesaggi Naturali e Bioculturali* affronta i temi dei territori che si spopolano, delle nuove dinamiche ecosistemiche e delle, importanti alterazioni della biodiversità ponendo anche la questione di quale wilderness è possibile immaginare per i paesaggi naturali e culturali del futuro.

La sessione sulla *Valutazione e Monitoraggio delle Trasformazioni del Paesaggio* e quella sulle *Eco-Politiche e Strategie di Pianificazione* affrontano i temi del monitorare e governare il cambiamento ricercando quali metodi e strumenti adattativi siano necessari per rispondere alle esigenze di "pianificazione l'incertezza".

La sessione sugli *Approcci Partecipativi per la Progettazione e la Pianificazione del Paesaggio* e quella sui *Modelli di Governance per Nuove Città Resilienti* sollecitano riflessioni sulla costruzione di nuove alleanze e processi per la gestione della complessità. La popolazione umana cresce, si diversifica e si concentra nelle città e quindi è necessario prefigurare quali saranno i paesaggi urbani per la città resiliente sotto gli aspetti ambientali, sociali ed economici, i modelli di governance per sviluppare nuove alleanze tra comunità e paesaggi e le leve e gli strumenti per rafforzare rinnovate forme di stewardship dei territori e dei beni comuni.

Sessioni Plenarie

FUTURE LANDSCAPES WE NEED TO KNOW WHAT WE WANT, BEFORE WE CAN GET IT!

Marc METZGER
The University of Edinburgh
marc.metzger@ed.ac.uk
@MJ_Metzger

The world has changed rapidly in the last few decades, with profound changes in the ways we use land to support a growing, and increasingly affluent and urban population. As we head towards a global population of more than 9 billion people, we have entered a critical decision space, a window of opportunity over the next few decades within which it is still possible to avert a move beyond the planet's sustainability limit. The successful transition towards a global society that can live within the planet's boundaries is widely seen as the greatest challenge humanity has ever faced. More people will require more space and more resources, which will have to be provided by a finite land surface facing added pressures from our changing climate. Land use change is inevitable and managing this change sustainably will become a major challenge. A major first step towards achieving the future we want is to understand better what type of world we would like to live in.

It is not easy to imagine future landscapes, or grasp what positive change could occur over a thirty or fifty-year time horizon. Reflecting on the major changes of the last 30 years can help put in perspective the magnitude of society and environmental change that can happen over relatively short time periods and form a basis for exploring the future. Since the mid 1980s we have seen major geo-political change including the disintegration of the USSR, the rise of the BRIC countries, and the expansion of the EU. The world experienced unprecedented economic growth and became a 'smaller' place, due to affordable air travel and global connectivity through the internet. Meanwhile agricultural productivity in the EU doubled, whilst fertilizer used halved. This intensification has of course come at the cost of landscape heterogeneity, and has resulted in the abandonment or marginalization of less accessible or favorable regions. So thinking ahead, what could happen in the next 30 years?

Scenarios have been used extensively to explore future change. Developing a set of different plausible and consistent stories of the future has proven useful to understand possible impacts of future change. For example, to understand climate change impacts, the IPCC has used alternative socio-economic scenarios that result in different emissions depending on population size and economic development. Similarly, land use change scenarios have been used to make projections of future land abandonment or urban expansion. Such studies have revealed a long list of land use challenges that will greatly affect our landscapes, including increased floods and droughts under climate change, competing claims on our land for the provision of food for a growing population, fuel and energy as we abandon fossil fuels, and fibre for construction new homes.

Given these major challenges, it is crucial we know what we want, before we can get it! In general terms, the is understanding that sustainable land management will lead to landscapes that: provide healthy food; clean water; renewable materials and energy; regulate climate through land-based-mitigation; support climate change adaptation; and conserve biodiversity, maintain cultural heritage sense of place and open space. Global agreements and EU policy aim to balance the demands whilst avoiding land degradation,

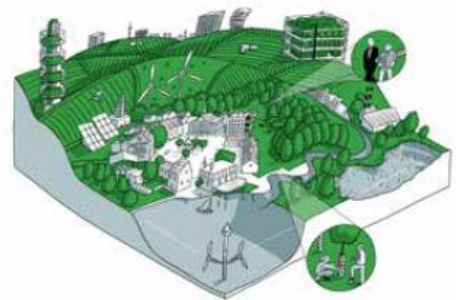
pollution, greenhouse gas emissions and indirect effect outside Europe. But envisioning what this implies at the landscape scale remains a major challenge, and is open to many interpretations.

The VOLANTE project worked with 69 stakeholder in 6 workshops to develop three contrasting visions for sustainable European land use in 2040. These visions are described in detail in the VOLANTE Roadmap towards Sustainable Land Resource Management in Europe (Pedroli et al. 2015). The conference key note will further elaborate the development of these visions, along with a number a of ongoing landscape scale studies in Scotland.

Best Land in Europe

Optimal use of land is crucial to ensuring maximum production of food and other natural products. Land across the EU is matched to the most appropriate use.

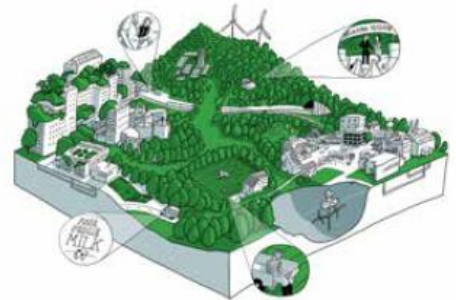
A Europe in a globalised world with intensive movement of products, money and people and good accessibility linking distant urban centres. Political collaboration exists between and beyond the EU Member States. There is intense global competition for resources requiring more efficient land use to meet society's needs. Across the EU, land provides for multiple functions, in a well-planned, well-ordered and zoned use of space. Some land is used for multiple purposes. Other land is better suited to just one function, leading to specialisation.



Regional Connected

Society's needs are met regionally in a coherent relationship between people and their resources. In a non-globalised economy, there is a move away from regional specialisation.

A Europe that has a greater appreciation of the resources that are available regionally and of the value of trying to live without external inputs, with the help of technological developments. Serving the regional population and keeping regional coherence is a key priority. This reduces the need for transportation and its negative effects. Territorial cohesion at the regional scale does not isolate communities or close borders, but creates local autonomy, more resilience, more involvement by the population, and more democracy.



Local Multifunctional

Land functions are localised in small areas based on innovative approaches to living, working and recreation. There is high diversity in goods and services, land use and society.

A Europe that incorporates multi-functionality locally, without distinct sectoral land use areas (for agriculture, settlement, nature conservation, etc.) This generates multiple ecosystem services everywhere. Localised thinking and decision-making is supported by a radical shift in behaviour and 'bottom-up' politics. Rural areas flourish by having a strong green economy where biodiversity is improved through a clean environment and green infrastructure. There is a huge reduction in 'food miles' as products are grown and consumed locally. Technology facilitates the sustainable management of natural resources.



Bibliografia

Pedroli, B., Rounsevell, M., Metzger, M., Paterson, J., & the VOLANTE Consortium (2015). The VOLANTE Roadmap towards sustainable land resource management in Europe. ISBN 978-94-6257-407-6. Available at www.volante-project.eu

BIODIVERSITY AS A COMPONENT OF THE THREE PILLARS OF THE SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL LANDSCAPES: A SCIENTIFIC AND SOCIAL CHALLENGE

Jacques BAUDRY
National Institute for Agronomic Research, INRA SAD-Paysage
Rennes Cedex, France
jbaudry@rennes.inra.fr

A major challenge for agriculture (food and fiber production) and rural landscape management is to amplify the ongoing shift in the design and management methods considering landscapes as socio-ecological system at multiple scales. In this evolution, the consideration of biodiversity as a key factor is central. The integration of biodiversity presents a number of challenges for both scientists and policy makers and land users. For both groups the main question is "how integrate biodiversity and ecosystem services in the various aspects of landscape design and land management". Conservation of biodiversity is only one aspect of the questions. The other components of sustainable development must also integrate the dynamics of biodiversity. Obviously, biodiversity is a key factor for the provision of ecosystem services; therefore a factor of production (economic pillar) and factor of management of the environment. Biodiversity has also an increasing role in the social sphere, in the relationships among different stakeholders, between producers and consumers.

Even in this context, it is difficult to integrate biodiversity in both the general public policies and the farming and rural activities. The problems are in the scientific activities as well as in the dominant concepts of management. I examine these problems and how landscape ecology can help in proposing solutions.

On the science side, it is useful to start with the definition of landscape ecology as set by Risser et al (1984) at the onset of the discipline. "*Landscape ecology considers the development and dynamics of spatial heterogeneity, spatial and temporal interactions and exchanges across heterogeneous landscapes influences of spatial heterogeneity on biotic and abiotic processes, and management of spatial heterogeneity*". This consideration of heterogeneity has an important implication: any ecological pattern or process we observe is contingent to the landscape surroundings and landscape history. Patterns and processes are not independent entities driven only by internal development. Thence, many non linear, complex dynamics are observed and the relationships between driving forces and the outcome of the system under study are difficult to predict.

The system is complex, biodiversity is not solely a biological component of this system, it is also a social construct, and many species depend on anthropogenic disturbances. The biodiversity of a landscape depends on the biogeographic, soil, climate conditions plus land use at different scales. The land use techniques that affect directly plants and animals at a given place are part of broader systems of decisions. These systems, themselves are interconnected. The connections are of technical, economical, social and cultural types. That is where the biggest challenge is for scientists, to be able to construct a conceptual framework to articulate analysis from different perspective. Of course "interdisciplinary studies" are now more common, but their conceptual and theoretical bases are most of the time not clearly formulated. For

instance neoclassic economy, the most common kind of research in economy look for equilibrium, is based on the assumption that individuals have a complete knowledge of the situation and are motivated in their action by rational choices. This is a very different view from the dynamic view of contingent processes held by landscape ecology. Other economic theories are more compatible with landscape ecology as Institutional economics. It states that Institutions and structural forms are decisive for channeling processes of change through a set of collective and individual behaviors.

Empirical studies of the integration of biodiversity show that farmers make their decision regarding biodiversity based on technical, economical and beliefs. There is no straight relationships between the type of farming systems (organic, conventional etc) and the representation farmers have of the importance of the various component of biodiversity from rare species to pest and pest control agents. The challenge is to articulate the various factors from distal social, cultural causes to proximal ones, the land use and management practices.

From the standpoint of policies and landscape use and management, relying on biodiversity, hence ecological processes, is a big step away from the dominant paradigm of agricultural production of the end of the last century. It means shifting away from a tentative to control crop growth with heavy energy subsidies (for tillage, synthesizing chemical fertilizers and pesticides) to more fluctuating yields due to pest outbreaks. Here, again, change is underway with various types of alternative agriculture using knowledge coming from agroecology. The change of management style from an objective of high reliability with chemical and physical control to a management style based on the ecological resilience of the system demands many cultural changes. Not only does the manager/ land user has to trust ecosystem services enhanced through his/her practices, the perception of peers and neighbors must also change. The pathways of changes in management styles is both a research and an apply question. It necessitates a close relationship between scientists and stakeholders and for both learning by doing. The challenge is to develop science based management that requires constant adaptations as knowledge progresses. This is beyond adaptive management which is a process of progressive adjustments, as it may require a total change in the system.

Landscape ecology, agroecology and ecology at large have developed a series of concepts and methods to foster these changes. Spatial resilience, cross-scale interactions are processes to focus on. Agronomists, social scientists may be less familiar with these concepts but management science develops the concept of "wicked problem" well adapted to the non linearities of ecological processes and to the uncertainty of science. An environmental issue is a "wicked problem" when uncertainty about future conditions (environmental, economic, and social) and differences in social and economic values make it impossible to define an optimal solution at all scales and in all domains. Therefore, choices must be made considering the complexity of the system and avoiding unwanted outcomes. As pathways of changes cannot be predicted, a careful monitoring of how the system is changing is a requisite.

What is probably the most challenging for us, landscape ecologists is to design research project aiming at a better integration of biodiversity in sustainable development as we still have a limited understanding of cross scale effects in space and time.

CAMBIAMENTI CLIMATICI IN ITALIA: SITUAZIONE ATTUALE E SCENARI FUTURI

Luca MERCALLI
Società Meteorologica Italiana
info@nimbus.it

L'Italia è reduce dai due anni – 2014 e 2015 - più caldi nella serie termometrica nazionale risalente al 1800 (ISAC-CNR), da un'estate – quella del 2015 – tra le più roventi mai registrate, che ha causato un eccesso di mortalità stimato in circa 16.000 vittime nell'insieme del Paese, gravi perdite di produzione agricola in Valpadana e di massa glaciale sulle Alpi, ma anche da un successivo inverno eccezionalmente secco e mite (nel bimestre novembre-dicembre 2015 non è caduta una goccia d'acqua a Torino), salvatosi solo all'ultimo con piogge e nevicate da febbraio 2016 in poi.

Quanto a esposizione ai cambiamenti climatici e alle sue conseguenze la penisola italiana è in prima linea, allungata in quel Mediterraneo che i climatologi definiscono un "punto caldo" del *global warming*.

Il Bel Paese ha però anche molto da raccontare sullo sviluppo delle scienze meteo-climatiche. Del faentino Evangelista Torricelli è l'invenzione del barometro a mercurio (1643), negli stessi anni nella fertile culla culturale fiorentina videro la luce i primi termometri a liquido dei discepoli di Galileo - i cui esperimenti vennero radunati da Lorenzo Magalotti in "Saggi di naturali esperienze" (1691). Da Firenze venne pure impostata la prima rete mondiale di stazioni meteorologiche (dall'appenninica Vallombrosa fino a Parigi e Londra) istituita nel 1654 da Ferdinando II de' Medici, estintasi tuttavia entro pochi decenni. Dopo ulteriori e più continuative esperienze settecentesche - Padova (1725), Torino (1753), Roma (1782), Palermo (1791) - fu soprattutto l'Ottocento a veder nascere nuovi osservatori meteorologici, molti dei quali ancora attivi, da Firenze (1813) a Genova (1822), da Moncalieri (1865) a Modena (1830), le cui attività vennero coordinate dal meteorologo barnabita Francesco Denza che centocinquanta'anni fa (1865) istituì la Società Meteorologica Italiana. Si tratta di un prezioso giacimento di osservazioni manoscritte, base su cui impostare le ricerche attuali sui cambiamenti climatici, non ancora del tutto informatizzato e salvaguardato, solo recentemente oggetto di attenzioni internazionali da parte della World Meteorological Organization (con il programma Centennial Observing Stations). Lo studio delle scienze del clima in Italia fu assai trascurato nei decenni centrali del Novecento, per poi ravvivarsi a fine Anni Ottanta con l'emergere delle preoccupazioni per i cambiamenti climatici. Oggi la ricerca italiana su questi argomenti è affidata a enti come l'ISAC-CNR di Bologna, impegnato nell'analisi di serie storiche di dati e fisica dell'atmosfera, e l'ISMAR-CNR di Venezia in campo oceanografico, al Centro Euromediterraneo per i Cambiamenti Climatici di Lecce e Bologna, che cura le simulazioni modellistiche del clima futuro, alla Società Italiana per le Scienze del Clima e all'International Center for Climate Governance di Venezia. Autorevoli ricercatori - da Filippo Giorgi, a Sergio Castellari, a Vincenzo Ferrara e Carlo Carraro - hanno inoltre partecipato alla stesura dei rapporti internazionali sul clima nel quadro dell'IPCC. L'offerta didattica degli atenei italiani su questi temi è invece limitata e molti studenti si rivolgono alla formazione all'estero.

Ma dunque dove sta andando il clima italiano? Secondo le analisi dell'ISAC-CNR, coordinate da Michele Brunetti, le temperature medie annue sono già cresciute di 1,4 °C nell'ultimo secolo al Centro-Nord (Brunetti et al., 2009), quasi il doppio della media globale di 0,8 °C (IPCC, 2013). Sulle Alpi ciò è bastato a dimezzare

la superficie coperta da ghiacciai, che confermano il riscaldamento in corso: il nuovo inventario curato da Claudio Smiraglia (Università di Milano) al 2010 conta 903 apparati in territorio italiano, su un'area di 370 km², in riduzione del 30% rispetto al precedente catasto degli Anni 1960, e di oltre il 50% rispetto al culmine della "Piccola Età Glaciale" intorno al 1850 (Smiraglia & Diolaiuti, 2015). Quasi tutte le estati più calde in due secoli si sono verificate dopo il 2000, con in testa i casi ravvicinati del 2003, 2012 e 2015, tre stagioni di calura eccezionale sconosciuta in precedenza, e durante le quali a quota 3000 metri si sono persi 2-3 m di spessore glaciale. I ghiacciai più piccoli si stanno estinguendo, quelli più grandi si frammentano e si ricoprono di detriti franati dalle pareti rocciose; si moltiplicano i laghi "effimeri" di fusione sopra o al margine dei ghiacciai, che minacciano pericolosi svuotamenti improvvisi, come quelli del Rocciamelone e del Belvedere (Monte Rosa), il distacco di seracchi, e i crolli rocciosi dovuti alla degradazione del permafrost (come quelli del Cervino, avvenuti nel 2003 e nel 2015), fenomeni di cui si sono occupati i progetti europei "Glaciorisk" e "Glariskalp". Le primavere più tiepide stanno anticipando la scomparsa della copertura nevosa alpina di circa due settimane, avviando variazioni dei deflussi fluviali, mentre l'acqua dolce non più immagazzinata sotto forma di ghiaccio in quota contribuisce, seppur marginalmente rispetto alle calotte polari, all'aumento dei livelli marini: i mareografi di Trieste (attivo dal 1875) e di Genova (1884) hanno registrato un innalzamento delle acque di 15-20 cm nell'ultimo secolo.

Mentre sull'incalzare del riscaldamento atmosferico non vi sono dubbi, più irregolare è l'evoluzione delle precipitazioni: le quantità annue oscillano a seconda dei periodi tra momenti più umidi e più asciutti ma a scala secolare non sono cambiate molto, mentre si discute sull'aumento di frequenza degli scrosci violenti e localizzati, tendenza molto probabile in una futura atmosfera più calda, ma che oggi non emerge ancora in maniera netta dalle serie storiche. L'elenco delle alluvioni italiane degli ultimi anni, soprattutto dal 2009, è comunque impressionante: più volte martoriati Genova e il Levante Ligure (4 ottobre 2010, 25 ottobre e 4 novembre 2011, 21 ottobre 2013, 9-10 ottobre 2014), il Veneto (1-2 novembre 2010, inizio febbraio 2014), l'Appennino Emiliano (primavera 2013 e inverno successivo, ottobre 2013 e settembre 2015), ma anche la Maremma (12 novembre 2012), la Sardegna (18 novembre 2013), il Gargano (inizio settembre 2014), il Beneventano (15 e 19 ottobre 2015), il Messinese (1° ottobre 2009, 22 novembre 2011)... oltre a diversi altri episodi localizzati, dalla Costiera Amalfitana (9 settembre 2010) al Bellunese (4 agosto 2015), con 126 vittime in meno di 7 anni. Tuttavia i dati sono ancora pochi e il periodo troppo breve per poter dedurre che gli episodi alluvionali siano significativamente aumentati. Di certo è invece cresciuta la vulnerabilità del territorio, sempre più occupato da edilizia e infrastrutture esposte ai danni durante eventi atmosferici estremi. Le comunicazioni in tempo reale migliorano inoltre la conoscenza di fenomeni locali che fino ad alcuni anni fa potevano sfuggire all'informazione, permettendone un'efficace archiviazione e aumentandone pure la percezione.

Negli inverni divenuti più miti, a bassa quota nevicata meno: a Torino, città che vanta la più lunga serie al mondo di misure di neve (dal 1787), si è passati da una media di 50 cm all'anno nel periodo storico fino al 1989, a meno di 20 cm in seguito. Sulle Alpi il limite pioggia-neve si sposta più in alto: anche se l'inverno 2013-14 sulle Alpi centro-orientali ha visto nevicata tra le più abbondanti da oltre mezzo secolo con valanghe, cedimento di tetti, strade e linee elettriche interrotte, ciò ha interessato solo le zone oltre i 1300 m, mentre a fondovalle hanno prevalso pioggia e piene fluviali.

Cosa aspettarsi in futuro? Gli scenari climatici globali vagliati dall'Ipcc, cui per l'Italia si affiancano gli approfondimenti regionali elaborati dal Cmcc, indicano probabili aumenti termici medi annui di 2-4 °C in Europa meridionale entro il 2100, ma in assenza di tagli delle emissioni serra, soprattutto le estati italiane potranno riscaldarsi di ben 6-8 °C (Bucchignani et al., 2016), con totale scomparsa dei ghiacciai alpini sotto i 3500 m e siccità più acute che, specialmente al Sud del Paese, potranno compromettere la produttività agricola e degradare gli ambienti forestali con più frequenti incendi e attacchi parassitari. Un ampio compendio degli scenari per la Penisola, desunti dal programma "Med-Cordex", è inoltre contenuto nel rapporto Ispra "Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali" pubblicato nel giugno 2015. Un assaggio delle conseguenze del "nuovo clima" sugli ecosistemi forestali si ebbe nelle estati del 2003 con morie di conifere sulle Alpi, e del 2007, quando al Sud in pochi giorni i roghi bruciarono oltre 15.000 ettari. Le ondate di calore più intense, frequenti e prolungate diverranno inoltre un serio problema sanitario (nel 2003 si contarono circa 70.000 vittime in Europa), insieme alla diffusione di malattie tropicali del tipo Dengue, febbre del Nilo occidentale e chickungunya, in parte dovuta al riscaldamento atmosferico che allungherà la stagione di attività degli insetti vettori, quali la zanzara tigre (*Aedes albopictus*).

L'aumento del livello marino interesserà drammaticamente le coste italiane, soprattutto quelle del delta padano, con graduale salinizzazione della falda, erosione dei litorali e sommersione generalizzata entro fine secolo di vaste porzioni di territorio che potrebbero interessare circa 5000 km² e giungere fino a Rovigo nel caso dell'aumento stimato delle acque dell'ordine di 1 m in assenza di misure di mitigazione delle emissioni (Antonoli, 2016). Inutile ricordare la fragilità e l'importanza culturale della laguna veneta soggetta all'impatto della subsidenza e dell'aumento delle acque, ma ampliando lo sguardo al contesto globale, l'aumento generalizzato dei livelli oceanici attiverà imponenti flussi migratori e ancora una volta l'Italia si troverà in prima linea quale interfaccia mediterranea tra paesi sovrappopolati del sud del mondo e paesi europei.

Ogni anno centinaia di articoli scientifici aggiungono nuove evidenze dei rischi connessi al cambiamento climatico, ma a ciò non corrisponde in Italia una coerente linea governativa. La consapevolezza dei problemi ambientali è ancora poco diffusa, nonostante il Paese sia molto fragile di fronte alle sfide future.

Le emissioni nazionali di gas serra sono diminuite - un po' per la seppur lenta adozione di politiche di efficienza energetica e la crescente produzione di energia da fonti rinnovabili, un po' per la riduzione dei consumi dovuta alla crisi economica - ma non a sufficienza per centrare gli obiettivi del Protocollo di Kyoto: come media nel periodo 2008-2012 il calo rispetto all'anno di riferimento (1990) è stato infatti del 4,6%, anziché del 6,5% richiesto dagli accordi internazionali (Lumicisi, 2015).

Oggi l'Italia emette circa 410 milioni di tonnellate di CO₂ equivalente all'anno, pari a 6,7 tonnellate pro capite. La "Strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici", coordinata dal Ministero dell'Ambiente e dal CNR e completata nel 2014, contiene elementi preziosi per aumentare la resilienza, dal settore energetico all'agricoltura, dai trasporti alle risorse idriche. Ma le più recenti normative adottate nel campo delle fonti rinnovabili appaiono contraddittorie e penalizzanti, vanificando il forte impulso del decennio precedente in cui la quota di produzione elettrica coperta dalle rinnovabili era passata dal 16% del 2007 al 43% del 2014 (GSE, 2015).

Nonostante tali contrasti e incoerenze nell'affrontare il tema strategico dei cambiamenti climatici, l'Italia ha

partecipato alla Cop-21 di Parigi nel dicembre 2015 presentandosi con la promessa condivisa dell'Unione Europea di tagliare del 40% le emissioni serra entro il 2030, e nell'aprile 2016 ha siglato l'Accordo di Parigi insieme ad altri 176 Paesi.

La posta in gioco è enorme e il tempo stringe: solo uno sforzo incisivo, coordinato e corale da parte di governi e cittadini ci potrà salvare da un futuro burrascoso.

BIBLIOGRAFIA

- Antonoli, F., (2016). Variazioni relative del livello dei mari. Previsione degli impatti sulle coste italiane e del mondo. *Energia, Ambiente e innovazione*, DOI 10.12910/EAI2014-103
- Brunetti, M., Lentini, G., Maugeri, M., Nanni, T., Auer, I., Böhm, R., & Schöner, W., (2009). Climate variability and change in the greater alpine region over the last two centuries based on multi-variable analysis. *Int. J. Climatol.*, 29(15):2197-2225.
- Bucchignani, E., Montesarchio, M., Zollo, A.L., & Mercogliano, P., (2016). High-resolution climate simulations with COSMO-CLM over Italy: performance evaluation and climate projections for the 21st century. *Int. J. Climatol.*, 36(2): 735–756. doi:10.1002/joc.4379.
- IPCC, (2013). *Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge Univ. Press.
- ISPRA, (2015) . *Il clima futuro in Italia: analisi delle proiezioni dei modelli regionali.* Pubbl. Stato dell'Ambiente 58/2015. http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/SA_58_15.pdf
- Lelieveld, J, Proestos, Y, Hadjinicolaou, P, Tanarhte, M, Tyrlis, E., & Zittis G., (2016). Strongly increasing heat extremes in the Middle East and North Africa (MENA) in the 21st century. *Climatic Change*, doi: 10.1007/s10584-016-1665-6
- Lumicisi, A., (2015). Protocollo di Kyoto: l'Italia non raggiunge il proprio obiettivo. *Nimbus* 73:22-27.
- GSE, (2015). *Rapporto Statistico Energia da fonti rinnovabili in Italia. Anno 2014.* http://www.gse.it/it/salastampa/GSE_Documenti/Rapporto%20statistico%20GSE%20-%202014.pdf
- Smiraglia, C., & Diolaiuti, G. (a cura di) (2015). *Nuovo Catasto dei Ghiacciai Italiani.* Università degli Studi di Milano – Levissima – Ev-K2-CNR. <http://users.unimi.it/glaciol/>