

FRANCOANGELI/Urbanistica 

Matelda Reho, Filippo Magni,  
Francesco Musco

# **Cambiamento climatico e paesaggio**

**Dalla definizione degli impatti  
alla costruzione  
di nuovi modelli di governance**





## **OPEN ACCESS** la soluzione FrancoAngeli

Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

**FrancoAngeli Open Access** è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più: [Pubblica con noi](#)

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it) e iscriversi nella home page al servizio "[Informatemi](#)" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

Matelda Reho, Filippo Magni,  
Francesco Musco

# **Cambiamento climatico e paesaggio**

**Dalla definizione degli impatti  
alla costruzione  
di nuovi modelli di governance**

**FrancoAngeli** 

Il volume è espressione di attività congiunta tra Università IUAV di Venezia e Osservatorio regionale per il Paesaggio del Veneto; riporta contributi presentati durante le giornate di formazione dedicate al tema “Paesaggio e cambiamento climatico”, dell’autunno 2019.

*In copertina: Filippo Magni, Strutture di protezione del Porto di Moceniga, Comune di Rosolina.*

Isbn: 978-88-351-4012-2

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

Pubblicato con licenza *Creative Commons Attribuzione-Non Commerciale-Non opere derivate 4.0 Internazionale* (CC-BY-NC-ND 4.0)

*L’opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d’autore. L’Utente nel momento in cui effettua il download dell’opera accetta tutte le condizioni della licenza d’uso dell’opera previste e comunicate sul sito*

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy. ISBN 9788835140122

# Indice

Saluto istituzionale di <i>Cristiano Corazzari</i>	pag.	9
Introduzione di <i>Matelda Reho</i>	»	11
Indice delle abbreviazioni	»	23

## **Parte prima – Scenari tendenziali nei macro contesti paesaggistici**

1. Il paesaggio urbano in uno scenario globale di cambiamento climatico di <i>Filippo Magni</i>	»	27
2. Il paesaggio della costa adriatica alla luce del cambiamento climatico di <i>Enzo Pranzini e Daria Povh</i>	»	37
3. Paesaggi rurali di interesse storico e cambiamenti climatici di <i>Tiziano Tempesta</i>	»	62
4. Cambiamenti climatici e paesaggio montano: una prospettiva per l'adattamento locale di <i>Luca Cetara</i>	»	71

## Parte seconda – Paesaggi della mitigazione e dell’adattamento

1. Il clima cambia la città? Il paesaggio dell’adattamento urbano come nuova forma di trasformazione urbanistica contemporanea  
di *Filippo Magni* pag. 85
2. Il paesaggio nelle misure agro-climatico-ambientali del Programma di Sviluppo Rurale veneto: programmazione in chiusura e orientamenti del prossimo periodo  
di *Irene Martini* » 107
3. I paesaggi rurali storici del Veneto: primi riconoscimenti e approcci del PSR 2014-2020 per una loro conservazione attiva  
di *Rita Boccardo* » 112
4. Paesaggi dell’adattamento. Pertinenza e permanenza, il caso di Cavallino-Treporti  
di *Gaetano Di Gregorio* » 118
5. Modificaciones en el paisaje urbano de Barcelona para favorecer la resiliencia al cambio climático  
*Francesc Muñoz* » 124
6. Vigneti, gestione delle acque e biodiversità: un difficile equilibrio  
di *Gino Lucchetta* » 145
7. Paesaggio agrario e Adattamento Climatico. L’esperienza dei progetti LIFE  
di *Giulia Lucertini* » 154
8. Cambiamenti climatici e paesaggio costiero  
di *Giancarlo Mantovani* » 167
9. Forestazione urbana: trasformazioni del paesaggio in contesti ad alto valore storico-patrimoniale  
di *Roberta Marchioro e Marcella Ghidoni* » 175
10. Paesaggio per l’adattamento climatico in città  
di *Luisa Ravanello e Elena Farnè* » 186

## Parte terza – Paesaggi post-disastro

1. Il paesaggio del post-disastro come scenario di trauma e di possibilità  
di *Mattia Bertin* pag. 201
2. Le foreste nel paesaggio della montagna:  
le lezioni della tempesta Vaia  
di *Davide Pettenella, Alex Pra, Nicola Andrighetto*  
e *Alberto Udali* » 213
3. Le pinete costiere di Cervia come patrimonio fragile  
da conservare per la tutela dai disastri: tra scelte  
di gestione selvicolturale e orientamento controllato  
della fruizione turistica e dello sviluppo urbanistico  
di *Caterina Girelli e Flavia Mazzoni* » 222
4. I Contratti di Fiume nei processi di trasformazione  
del paesaggio post-alluvione: il caso del fiume Misa-Nevola  
di *Federica Appiotti* » 236
5. Paesaggi del post-disastro  
di *Enrico Longo, Mauro Rosatti e Atelier COLOCO* » 244
- Gli autori » 251



## *Saluto istituzionale*

L'Osservatorio regionale per il paesaggio da anni svolge attività di formazione e sensibilizzazione sui temi del paesaggio, coinvolgendo in queste attività tutti coloro che, a vario titolo, contribuiscono alle trasformazioni del paesaggio veneto: amministratori pubblici, insegnanti, agricoltori, tecnici professionisti e tecnici della pubblica amministrazione.

Proprio ai tecnici, direttamente coinvolti nella gestione del territorio e del paesaggio, sono state dedicate le Giornate di studio svolte nel 2019 sul tema “Paesaggio e cambiamento climatico”, organizzate dall'Osservatorio regionale e realizzate dall'Università IUAV di Venezia, in collaborazione con le Federazioni regionali degli Ordini professionali degli ingegneri, degli architetti e pianificatori, degli agronomi e forestali e dei geologi. Non si tratta certamente di un tema nuovo, né di facile trattazione, soprattutto in considerazione dei molteplici aspetti, strettamente collegati, che ne caratterizzano la complessità e l'evoluzione.

La Regione Veneto già da tempo si misura con la questione del cambiamento climatico, anche con ottimi risultati – da quanto si evince dai report di ASVIS (Alleanza Italiana per lo Sviluppo Sostenibile) – dimostrando livelli efficaci di performance riguardo il consumo e la produzione responsabile, la politica per le Città e le comunità sostenibili, per le imprese, le innovazioni e le infrastrutture, per l'energia pulita e accessibile.

A livello di programma di azioni, si sta cercando di costruire una Strategia Regionale per la mitigazione e per l'Adattamento al Cambiamento Climatico (SRACC) in linea con quella nazionale ed europea, attraverso una rilettura coordinata degli effetti di mitigazione e delle misure di adattamento al clima generati da tutti gli strumenti di pianificazione esistenti (urbanistica, edilizia, trasporti, aria, energie, rifiuti, ecc.), partendo da un'analisi degli effetti locali che in ogni territorio del mondo presentano caratteristiche proprie e specifiche.

In questo senso l'iniziativa promossa dall'Osservatorio regionale per il paesaggio, che ha coinvolto i tecnici di tutto il territorio regionale, attraverso la scelta di ben quattro sedi diverse per lo svolgimento delle attività (Vicenza, Rovigo, Treviso e Belluno), costituisce sicuramente un passo importante che si traduce ora nella presente pubblicazione, dove sono descritti, con il supporto di studi ed esempi concreti, gli effetti che i cambiamenti climatici producono su quattro diversi ambiti di paesaggio: urbano, costiero, agrario e montano.

La possibilità di affrontare la questione con gli attori che costantemente si rapportano con questo problema e i suoi effetti allarmanti ha consentito di verificare in concreto gli sviluppi e l'efficacia delle misure di contrasto, anche attraverso il contributo delle diverse discipline coinvolte nel processo di trasformazione del paesaggio.

I risultati hanno premiato il nostro impegno e, grazie anche a questo volume, si potrà arricchire notevolmente il bagaglio culturale e disciplinare dei tecnici a cui è rivolto. Di questo ringrazio l'Università IUAV di Venezia, nonché i curatori del volume, gli esperti e studiosi che con il loro contributo ne hanno reso possibile la pubblicazione.

Venezia, 14 giugno 2022

L'Assessore al Territorio, Cultura,  
Sicurezza, Flussi migratori, Caccia e pesca  
*avv. Cristiano Corazzari*

# *Introduzione*

di *Matelda Reho*

In questo volume sono raccolti alcuni contributi presentati alle “Giornate di studio sul Paesaggio”, nell’edizione del 2019. Una nuova occasione per l’Osservatorio per il Paesaggio della Regione Veneto e l’Università IUAV di Venezia di rapportarsi ad una categoria importante di attori che possono influenzare le trasformazioni del paesaggio, professionisti con diverse competenze nel campo dell’architettura, della pianificazione, dell’ingegneria, ma anche agronomi, forestali e geologi.

La tematica scelta per il 2019 mira ad attirare l’attenzione da una parte sugli effetti del cambiamento climatico sul paesaggio, dall’altra sui nuovi paesaggi creati dalle opere di mitigazione e di adattamento allo stesso *climate change*. I numerosi relatori delle “Giornate” hanno tentato di ricostruire ipotetiche *vision* di trasformazione paesaggistica, riconducibili a scenari tendenziali a quelli prodotti da misure di mitigazione e adattamento o a situazioni post disastro.

Gli approfondimenti tematici proposti hanno lasciato intravedere verso quali paesaggi stiamo in realtà andando, ponendo alcuni interrogativi sulla consapevolezza della trasformazione nelle scelte che vengono operate. Ci si è più volte chiesti se gli esiti visibili corrispondano al paesaggio che vogliamo o se ci stiamo lasciando andare in processi di “normalità strisciante”, progressivamente abituandoci ai cambiamenti, anche ai più radicali. Nel caso del cambiamento climatico purtroppo le trasformazioni nel paesaggio sono spesso lo specchio di traumi più profondi nell’ambiente in cui viviamo e forse proprio i paesaggi espressi da scenari tendenziali, che presuppongono il non intervento, nessuna modifica dei nostri comportamenti, sono anche quelli di maggiore trasformazione. L’eccezionalità di eventi estremi rischia infatti di provocare, senza opportuni interventi di mitigazione e adattamento, effetti disastrosi, che rischiano di compromettere assetti consolidati da tempo.

La sfida che viene rivolta a progettisti, tecnici e amministratori è quella di non lasciarsi cogliere impreparati, di superare la logica dell'emergenza, perché ormai molti fenomeni sono prevedibili e non è possibile nascondersi dietro alibi di diversa natura. L'esigenza di approfondimento di questi specifici aspetti è ancora poco sentita, sia nella letteratura scientifica, sia nelle pratiche locali e c'è il rischio che il paesaggio futuro venga a definirsi come effetto di molte azioni, prevalentemente senza coordinamento, e non come progetto.

Progettare nuovi paesaggi, rispondendo alle sfide del cambiamento climatico, significa invece assumere una direzione consapevole rispetto ai diversi scenari che si vanno configurando, guardando agli “effetti a cascata” di alcune scelte, ai cosiddetti effetti diretti e indiretti, di breve e medio-lungo periodo, sia che si tratti di ripristino, sia di vere e proprie trasformazioni; significa intervenire a diverse scale, con una capacità di usare strumenti differenti.

Alcune scelte sull'impostazione delle “Giornate” e sulla costruzione di questo volume:

- il ventaglio di contributi offerto vuole dare spazio sia agli apporti teorici, sia al racconto di progetti, da parte di figure impegnate nel mondo delle professioni;
- gli impatti del cambiamento climatico e le misure messe in campo per contrastarli vengono riferiti ad ambiti paesaggistici diversi, montano, costiero, urbano e rurale, che sembrano mostrare una diversa tenuta rispetto agli effetti, sia in termini di processi innescati, sia di rischi insiti;
- le parole chiave che si inseguono lungo la trama del volume sono adattamento, mitigazione, disastro.

Il volume è suddiviso in tre parti. La prima considera gli effetti del cambiamento climatico su diversi paesaggi, urbano, costiero, agrario (in particolare nella sua dimensione storico-tradizionale), e su quello montano.

A livello urbano i contributi, le testimonianze di molti di coloro che stanno lavorando nelle città, pur evidenziando notevoli difficoltà, spingono a cogliere questo momento, comunque, come opportunità; come occasione di riqualificazione e rigenerazione degli spazi urbani, di rivisitazione dell'intreccio natura/ambiente costruito. Il clima ha da sempre “costruito” la città, ha influenzato i suoi modelli di crescita, come ricorda Filippo Magni. Piazza del Campo a Siena, le ville comunali nelle realtà insediative del Mezzogiorno d'Italia, a cui fanno riferimento Luisa Ravanello ed Elena Farné, sono solo alcuni fra i molti esempi che potrebbero essere presi in considerazione, sulla costante attenzione dell'architettura e della pianificazione alle condizioni climatiche. Oggi dobbiamo ritornare a pianificare e

progettare le città con il clima e nel far questo ci troviamo di fronte a nodi problematici, ad errori che si sono accumulati in quest'ultimo secolo, nodi che vengono inevitabilmente al pettine. Gli eventi estremi che si abbattano sulle città, dalle alluvioni, al raggiungimento di temperature molto elevate, alle tempeste e trombe d'aria fanno emergere ed enfatizzano problemi le cui soluzioni non sono più procrastinabili.

Anche nello spazio rurale, come in città, le attività antropiche si configurano quali cause e contemporaneamente vittime del cambiamento climatico. È molto chiaro, inoltre, sia nei documenti strategici assunti a livello europeo, sia a livello nazionale, sia negli scenari prefigurati dall'IPCC, che qualsiasi politica che voglia affrontare il cambiamento climatico non possa prescindere dal ruolo che in essa venga a svolgere l'agricoltura, dall'importanza che alcune scelte di settore possono avere nell'azione di mitigazione, sia attraverso una riduzione delle emissioni, sia attraverso il sequestro di CO<sub>2</sub>.

Contemporaneamente però l'agricoltura e il paesaggio agrario devono rispondere con processi di adattamento al dispiegarsi di alcuni fattori connessi con il cambiamento climatico, prevalentemente riconducibili a:

- concentrazione maggiore di CO<sub>2</sub> in atmosfera, che potrebbe avere un effetto positivo sulla vegetazione;
- aumento della temperatura, con incremento del numero dei giorni caldi e molto caldi, che da una parte potrebbe determinare uno spostamento degli areali di alcune coltivazioni verso nord, dall'altra esporrebbe a forti rischi i raccolti; si porrebbe un drammatico quesito sul "che fare?" di alcuni paesaggi culturali, nelle aree di "emigrazione delle colture" e rispetto ai nuovi paesaggi nelle "aree di immigrazione";
- modifica del regime delle precipitazioni, con aumento delle piogge invernali, dei temporali e delle inondazioni, diminuzione delle piogge estive e aumento dei periodi di siccità, con effetti sia sulle scelte colturali, sia a livello di rischi per la produzione;
- frequenza di fenomeni estremi, che potrebbero cancellare in breve tempo sistemazioni dei terreni, colture e raccolti.

Si prevede che questi fattori possano determinare singolarmente e in maniera congiunta, con grande variabilità a livello territoriale, altri effetti, riconducibili a: variazione delle rese e variabilità della produzione, fitopatie, dovute all'aumento dei parassiti, allungamento dei cicli stagionali di produzione, con rilevante incidenza su quella straordinaria varietà di forme e colori tradizionalmente legata ai paesaggi stagionali, effetti sui suoli, con l'aumento del rischio di frane, gelature tardive e grandinate.

Il paesaggio agrario potrebbe dunque subire profonde trasformazioni, nel breve e nel medio-lungo periodo, sia considerando uno scenario ten-

denziale, sia nel caso in cui vengano attivate azioni di adattamento e mitigazione. In questo contesto, il contributo di Tiziano Tempesta affronta la questione del futuro dei paesaggi agrari storici e tradizionali, fra tendenze, già vissute, all'abbandono e stimoli per una più o meno radicale trasformazione.

Benché in un sistema integrato a livello globale sia molto difficile prevedere esattamente cosa possa succedere e impostare misure specifiche di adattamento, sappiamo che alcune componenti territoriali sono più resistenti di altre e che possono contribuire a definire scenari diversi. Risulta perciò particolarmente importante moltiplicare gli sforzi per l'analisi e il monitoraggio a partire dalla scala locale tenendo d'occhio processi a livelli diversi.

Per la montagna il quadro che ci restituisce Luca Cetara evidenzia che le variazioni dei parametri climatici sono di quasi due volte più intense della media globale, con un'accelerazione negli ultimi anni. A differenza di altri contesti, la "responsabilità" degli ambiti montani nella concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera è modesta, in termini di emissioni, pur potendosi evidenziare una loro crescita nel periodo immediatamente precedente la pandemia da Covid-19. Viceversa gli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio alpino possono essere di ampia portata, sia dal punto di vista del paesaggio fisico, sia del sistema economico e sociale. Un dato su cui siamo invitati a riflettere è inizialmente quello sulle proiezioni di variazione delle temperature nell'arco alpino tra il 2021 e il 2050, rispetto al periodo 1971-2000; esse indicano con chiarezza un aumento maggiore nella regione alpina rispetto alle altre aree europee (+2 °C circa). Le Alpi nel periodo 2021-2050 potrebbero inoltre presentare variazioni di rilievo nel regime delle precipitazioni e dei venti, relativamente ai giorni di gelo e di copertura nevosa, nelle dinamiche dei parametri ecologici; potrebbero subire alcuni impatti climatici specifici, pur variabili secondo l'altitudine, riconducibili allo scioglimento di ghiacciai e permafrost, con effetti a cascata sulla instabilità dei versanti, sulla erosione dei suoli, sulla tracimazione di laghi glaciali. Sono immediatamente prefigurabili le ripercussioni legate ad uno scenario tendenziale di questo tipo sull'economia delle aree interessate, ma non sono di minor rilievo le trasformazioni che si potrebbero determinare a livello paesaggistico, che richiamano la necessità di definire una governance specifica a scala territoriale, in grado di prevenire eventi disastrosi, di definire una strategia per affrontare i principali problemi emergenti.

Cetara ci riconduce in quest'ottica alla Carta di Budoia per l'adattamento locale ai cambiamenti climatici, con cui i firmatari si sono impegnati ad attuare misure per la resilienza e "adattamento nell'ambito delle loro attività di pianificazione, a valutare potenziali rischi e opportunità dei cambiamenti climatici per i rispettivi territori, a promuovere il dibattito pubblico e aumentare la consapevolezza di cittadini, residenti e visitatori,

circa rischi e opportunità dei cambiamenti climatici a livello locale”. Alcuni studi in aree pilota, presentati dall’Autore, mostrano da una parte i progressi che sono stati fatti nella definizione di indicatori di vulnerabilità multidimensionale per le zone montane, che ci consentirebbero di mettere a fuoco impatti specifici del cambiamento climatico per le Alpi, dall’altra strumenti e misure all’opera per rispondere a detti impatti.

Discutendo sulle sorti del paesaggio costiero nel cambiamento climatico, e facendo in particolare riferimento a quello adriatico, il saggio di Enzo Pranzini e Daria Povh invita preliminarmente a considerare gli effetti diversi dell’attuale innalzamento del livello del mare sulla morfologia della costa, per poter poi formulare indirizzi strategici di gestione entro scenari differenti, in grado di contrastare la tendenza a subire passivamente l’invasione da parte del mare. Si fa riferimento a scenari di difesa ad oltranza della linea di costa o di arretramento strategico e non è ovviamente trascurabile, in quest’ultimo caso, la presenza sul litorale di tutte le grandi aree urbane, dei principali centri produttivi e delle più fertili zone agricole.

Gli autori rilevano che le risposte delle coste all’innalzamento del livello marino è già ora, e lo sarà ancor più in futuro, assai differenziata, sia in rapporto alla diversità morfologica di vari tratti costieri, sia in funzione delle strategie che l’uomo sta adottando e assumerà per opporsi o assecondare questo processo. La scelta della via della difesa ad oltranza potrà avere un notevole impatto sul paesaggio costiero; basti pensare alla costruzione di muri frangionde, all’innalzamento di argini e della viabilità costiera (raccordi stradali e ferroviari), ad opere straordinarie di “resistenza” agli allagamenti e alle mareggiate, alla necessità di intervenire sulla rete fognaria, così come sui canali di bonifica. Ovviamente anche una strategia di arretramento strategico è di per sé dirompente per il paesaggio costiero; saremmo di fronte ad uno spostamento verso l’interno, a diverse quote, di tutto quel patrimonio costruito che oggi si affaccia sul mare.

Alle molteplici esperienze emergenti per contrastare il cambiamento climatico è dedicata la seconda parte del volume; ci invita a leggere alcune pratiche di adattamento e mitigazione come nuovi episodi di manutenzione/progettazione del paesaggio, ma ci spinge anche a chiederci su quali principi si debba basare una nuova urbanistica “*climate-proof*”. Abbiamo sicuramente imparato molto dagli interventi di questi ultimi decenni, sappiamo indicare assetti paesaggistici che esprimano una maggiore capacità di resilienza per la città e il territorio nel suo complesso.

Il sesto rapporto dell’IPCC (2021-2022) evidenzia drammaticamente che gli obiettivi dell’accordo di Parigi del 2015 (mantenere l’innalzamento della temperatura entro 1,5 °C) potrebbero facilmente rimanere inattesi in tutti gli scenari prefigurati. Questa previsione ci induce a pensare che nella

migliore delle ipotesi, pur con un contenimento drastico delle emissioni, dovremo ricorrere ad azioni di adattamento sempre più importanti per far fronte agli effetti del cambiamento climatico.

Come ci spiega il saggio introduttivo di Filippo Magni, in realtà le azioni di adattamento e mitigazione si presentano fortemente intrecciate e forse per questo solo in parte riusciamo a classificare i paesaggi connessi, in maniera netta, in una o nell'altra categoria.

Tutto ciò è molto evidente, quando si parla ad esempio di misure incentrate sul verde, in particolar modo sul verde urbano, per le sue rilevanti potenzialità sia nella mitigazione, sia nell'adattamento. In letteratura non si discute invece molto sugli effetti del *climate change* sul verde urbano esistente, benché anche in questo caso le trasformazioni possono essere rilevanti, con la generazione di nuovi paesaggi. Sono infatti ormai numerose le situazioni in cui eventi estremi e innalzamento della temperatura hanno provocato seri danni alla crescita delle piante nelle aree urbane; è frequente l'insorgere di fitopatie, ponendo domande sempre più pressanti sulle scelte da effettuare per il futuro. Ci si chiede, ad esempio, se, rispetto ad uno scenario tendenziale, che localmente evidenzia l'affermazione delle specie mediterranee, possa essere giustificato il mantenimento forzato di alcune essenze arboree con diverse esigenze, anche se non ci sono più le condizioni per la loro tenuta.

Nei nuovi progetti di forestazione urbana sembra prevalere un orientamento alla diversificazione delle alberature e un'attenzione particolare alla multifunzionalità degli interventi, in un orientamento generale all'espansione degli spazi verdi. Generalmente, anche quando si assiste ad una ripresa di progetti del passato, essi vengono caricati di nuovi significati e funzioni. Dalle cosiddette *Nature-Based-Solutions*, così come dalle *Green-Blue Infrastructures* dovrebbe venire un contributo determinante al raggiungimento degli obiettivi ambiziosi che alcune città si sono date nell'abbattimento di emissioni di CO<sub>2</sub> entro il 2030. In questo contesto rientra, ad esempio, il caso di Mantova, presentato da Roberta Marchioro e Marcella Ghidoni, che nella riconsiderazione del parco periurbano della città affronta appunto il problema della mitigazione, ma anche la possibilità di favorire l'adattamento.

Le innovazioni nei progetti e nelle pratiche si accompagnano ad un ripensamento complessivo del concetto tradizionale di zona verde, che si associa sempre più a quello di rete, inglobando, mettendo in relazione, forme e funzioni diverse, che vanno dalle pareti verdi e giardini verticali, all'agricoltura urbana, fino agli spazi aperti. Il saggio di Francesc Muñoz su Barcellona ci offre uno spaccato molto ampio delle esperienze emergenti e allo stesso tempo pone l'esigenza di definire una strategia e un piano che interessino complessivamente la città, dalle residenze private, fino agli

spazi pubblici, a quelli naturali aperti. In questo senso le sfide da cogliere sono numerose, a partire da un nuovo disegno di alcuni strumenti. Muñoz ci parla del *Plan del Verde y la Biodiversidad de Barcelona 2020* come tentativo di andare in una direzione diversa rispetto al passato, innovando approccio e contenuti del piano. Una “rigenerazione” degli strumenti che sembra investire anche l’esperienza italiana, potendosi registrare, anche nel nostro Paese, una maggiore attenzione ai molteplici significati del verde urbano; un più ampio interesse che investe la definizione del Regolamento Edilizio, e si espande al Regolamento del Verde, a quello degli Orti, al PAES e a specifici piani.

Alla formulazione di obiettivi ambiziosi di riduzione delle emissioni climalteranti la città risponde anche intervenendo in altri ambiti, quale quello della mobilità urbana e metropolitana, producendo importanti trasformazioni non solo nel modello di trasporto pubblico e privato, ma anche nello spazio fisico della città. Barcellona, ancora una volta, con il progetto delle “*Supermanzanas urbanas*” e della nuova “*Red Ortogonal de Bus*” ci offre spunti molto interessanti per soluzioni tese a ridurre le emissioni, ridisegnando, adattando contemporaneamente parti di città. Accanto agli *energy scapes*, emersi progressivamente nel secolo scorso, talvolta in loro sostituzione, si affermano paesaggi urbani *low carbon*, che presuppongono appunto una forte attenzione al recupero di spazio per uso pubblico (in cui, ad esempio si sviluppano progetti di “urbanismo tattico”), e per la mobilità lenta.

Oltre all’adattamento ad una temperatura più elevata, la città deve affrontare gli effetti di un cambiamento nel regime delle piogge, con opere che tutto sommato assumono principi già adottati nella progettazione urbana in passato. Il contributo di Luisa Ravanello ed Elena Farné, richiamando alcune categorie progettuali, quali *Sustainable urban Drainage Systems*, *Water urban Sensitive Design*, ci mostra come ogni spazio pubblico, in un contesto storico o più recente, possa essere progettato come uno strumento di adattamento al clima. Sono emblematiche da questo punto di vista alcune realizzazioni che le autrici descrivono: la piazza urbana di Zollhallen a Friburgo, che assume la funzione di bacino parzialmente allagabile, disconnesso dal sistema fognario; la rigenerazione degli spazi pubblici di Østerbro, nel quartiere di Sankt Kjelds a Copenaghen, spazi urbani allagabili in presenza di piogge intense, dove è possibile gestire i picchi a carico dei sistemi fognari senza compromettere la fruibilità dell’area. Alle porte di Parigi il Parc du Trapeze nell’eco-quartiere di Boulogne-Billancourt, in città l’eco-quartiere di Clichy-Batignolles con il Parco Martin Luther King, in cui ancora una volta gli spazi pubblici assumono il ruolo di importante infrastruttura idraulica, con una progettazione attenta alla valorizzazione del sistema delle pendenze, della presenza del verde e dell’acqua.

Il diverso regime delle piogge, come manifestazione del cambiamento climatico, ovviamente pone problemi e impone di trovare soluzioni di adattamento non solo in contesto urbano ma anche negli ambiti rurali e costieri. Anche in questi casi siamo portati a chiederci quali paesaggi possiamo e potremo effettivamente permetterci, quale resilienza abbiano molti paesaggi culturali. Fra questi ultimi, il saggio di Gino Lucchetta considera il paesaggio del vigneto, in particolar modo collinare, restituendoci un quadro preoccupante, denso di problemi. È il paesaggio di una coltura che non solo ha un valore estremamente importante a livello economico-finanziario, ma anche un peso determinante nel disegno e difesa del territorio, in particolar modo collinare. Per il futuro di questo paesaggio desta preoccupazione non tanto l'aumento delle temperature medie, poiché la vite da vino è perfettamente adattata agli ambienti circostanti il Mediterraneo, quanto il regime delle precipitazioni, e la loro distribuzione temporale. Le misure di adattamento sembrano pertanto concentrarsi su due esigenze: sopportare anche piogge estremamente intense e avere delle riserve idriche per l'irrigazione di soccorso. Contemporaneamente si devono però dare risposte ad altri fenomeni, riconducibili alla diffusione di patogeni, a gelate tardive, grandinate in agosto, alla compattazione dei terreni. Ad essere messo in discussione è il vigneto "industriale", in particolare le sistemazioni a ritocchino, su grandi estensioni, che potenziano il rischio di frane e di erosione.

Le modificazioni nel regime delle precipitazioni e l'innalzamento delle temperature, generando condizioni di siccità, pongono analogamente problemi al mantenimento di tanti paesaggi dell'agricoltura irrigua, pesantemente sottoposti a grande *stress*, anche laddove l'irrigazione è strutturata. Le alternative prese in considerazione negli scenari di adattamento, anche in questo caso, potrebbero provocare importanti trasformazioni del paesaggio agrario attuale, sia che si punti alla scelta di colture che riducono sostanzialmente l'uso dell'acqua, sia che si pensi a nuove infrastrutture per la sua raccolta e distribuzione (sistemi di tubature, invasi, ecc.). Nell'opzione nuovi invasi, su cui oggi si dibatte molto, non è ad esempio indifferente a livello paesaggistico la scelta di grandi invasi in pochi luoghi, rispetto a quella di tanti piccoli interventi diffusi nel territorio.

In un contesto particolarmente vulnerabile rispetto agli impatti del cambiamento climatico, quale è quello agricolo, il ruolo delle istituzioni pubbliche è particolarmente importante, nell'orientamento verso nuove linee di azione e per il sostegno all'introduzione di idonee misure. Su questi aspetti gli interventi di Rita Boccardo, Irene Martini e Giulia Lucertini ci inducono a riflettere sul potenziale di trasformazione delle misure e dei progetti che si stanno adottando. Cornice di riferimento per l'analisi sono alcuni strumenti della programmazione europea, quali il PSR e l'Iniziativa

Life, così come recenti provvedimenti del governo italiano. Dalla ricostruzione di questo quadro emerge chiaramente, per quest'ultimo decennio, una maggiore attenzione delle istituzioni al cambiamento climatico, benché il paesaggio rimanga molto nello sfondo. Si rileva, ad esempio, che il PSR 2014-2020 del Veneto, così come quello di altre regioni italiane, abbia prediletto un approccio per componenti più che per paesaggi, perdendo di vista i possibili impatti sull'insieme. Non ha riscontrato purtroppo molto successo l'introduzione dei cosiddetti progetti collettivi, previsti dallo stesso PSR, che avrebbero potuto garantire una maggiore efficacia delle misure agro-climatico-ambientali, intervenendo contemporaneamente nella riqualificazione di paesaggi ordinari o per tutelare, ad esempio, il cono visuale di complessi storico-architettonici e di paesaggi culturali. Molte sono le sfide che occorre riprendere nel prossimo periodo di programmazione, a partire dalla possibilità di attribuire incentivi sui risultati più che sugli impegni. Per andare in questa direzione le cosiddette misure agro-climatico-ambientali andrebbero maggiormente calibrate rispetto alle specificità dei territori. Questo presuppone da una parte una conoscenza molto puntuale dei sistemi agrari su cui si va ad operare, in modo da considerare lo stato di partenza e il punto d'arrivo, dall'altra una capacità di stabilire forme di contratto che premino gli interventi congiunti di più operatori su specifiche aree, evitando finanziamenti sostanzialmente a pioggia. Finanziare dunque dove ci sono particolari necessità e rispetto a queste necessità, finanziare diversamente rispetto al contributo reale all'efficacia, al raggiungimento degli obiettivi prestabiliti.

Anche nel caso del paesaggio costiero di Cavallino-Tre Porti, di cui parla Gaetano Di Gregorio, il ruolo dell'istituzione pubblica è stato determinante nell'orientare interventi, in un approccio di resilienza, più che di resistenza al cambiamento climatico. L'attenzione alla ricostruzione del cordone di dune, che assecondano e sviluppano le situazioni di difesa in essere, in questo caso si inserisce in un quadro di pianificazione che sembra esaltare la possibilità di convivenza tra principi di tutela del paesaggio, difesa delle attività a ridosso dell'arenile, difesa idraulica e turismo.

Di una continua interazione tra terra e acqua, tra uomo e natura, della necessità di una manutenzione costante delle opere di adattamento da parte dell'uomo ci parla anche Giancarlo Mantovani, a proposito del paesaggio del Delta del Po. Qui l'imponente sistema degli argini fluviali continua ad essere un esempio importante di capacità adattiva, che, anche rispetto alle previsioni più nere connesse con il cambiamento climatico, sembra mostrare una sostanziale tenuta.

La terza parte del volume, attraverso la considerazione di eventi estremi, manifestatisi in ambiti diversi, montano, costiero, urbano, lascia intrav-

vedere lo scenario che ci aspetta in mancanza di interventi importanti che possano contrastare alcuni processi innescati.

Quando parliamo di paesaggi facciamo riferimento a qualcosa in continua evoluzione, attraverso trasformazioni lente o veloci, e spesso non completamente prevedibili, attraverso alterne vicende e momenti di grande squilibrio, che possono coincidere con un disastro. Come sottolinea Mattia Bertin il disastro è infatti un elemento di discontinuità forte, è il superamento di un punto di non ritorno; pertanto esige un riordino, una ripartenza. Paesaggi “maturati” nel tempo, intrecciando processi naturali e gestione dell’uomo, ad un certo punto vengono messi in crisi, come nei casi di Cervia, di cui ci parlano Caterina Girelli e Flavia Mazzoni, e Albarella su cui si soffermano Enrico Longo e Mauro Rosatti, del bacino del Misa Nevola descritto da Federica Appiotti, o della tempesta Vaia, su cui interviene Davide Pettenella, con Alex Pra, Nicola Andrighetto e Alberto Udali.

Ma cosa succede dopo il disastro?

Emerge in tutti i casi l’impraticabilità, e forse la scarsa auspicabilità di un intervento “dov’era e com’era”; in taluni casi si evidenziano cautamente, a sostegno del cambiamento, alcuni aspetti di valorizzazione dell’assetto paesaggistico, attraverso, ad esempio, l’apertura di nuove visuali sul paesaggio (caso della tempesta Vaia).

Quello del Misa-Nevola è un interessante esempio di come gli eventi estremi e i disastri possano trasformarsi in importanti opportunità di sviluppo, capaci di integrare nuovi valori e prospettive negli strumenti di pianificazione esistenti, e di attivare innovazioni. Cervia, città con una tradizione di strumenti e iniziative di rilevante attenzione al verde e al cambiamento climatico, è il caso di un sistema in crisi prima degli eventi catastrofici che l’hanno investita. Ci viene raccontata una storia costellata da alterne vicende, in cui si esalta l’idea di un paesaggio in continua evoluzione: un bosco di origine non naturale, l’effetto dell’antropizzazione, e infine gli eventi estremi e un paesaggio che si va configurando con una fisionomia molto distante da quella che lo ha caratterizzato per molti secoli. Ad Albarella si risponde al disastro attraverso l’introduzione di una nuova matrice ecologica, con cui si intende agevolare il ripristino dell’ecosistema.

Vaia diventa uno “stress test” delle capacità di governance del settore forestale; ma è anche occasione per ripensare ad un valore del patrimonio forestale in maniera meno “miope”, considerando i cosiddetti “servizi senza prezzo”, quali quelli collegati appunto alla biodiversità, alla qualità delle acque e al paesaggio. Davide Pettenella introduce efficacemente il concetto di “distruzione creativa”, facendo in questo caso riferimento all’evento estremo come opportunità, nonostante tutto.

Ovviamente ci si chiede se sia possibile anticipare, prevenire il paesaggio del disastro, se le esperienze di pianificazione dell'adattamento al cambiamento climatico possano realmente evitare che questo paesaggio prenda forma. In gioco è la capacità reale di introdurre la dimensione del rischio nella pianificazione territoriale, ma anche la capacità di imparare dalla storia. Alcune scelte in particolare sembrano supportare condizioni di successo: la dotazione di un sistema di monitoraggio efficace, che sia in grado di prestare attenzione anche ai piccoli segni, una manutenzione diffusa e continua del territorio, la scelta di pratiche di gestione, ad esempio della selvicoltura, più resilienti a situazioni di shock. Rispetto a quest'ultimo aspetto si è molto discusso, ad esempio, parlando degli effetti della tempesta Vaia, sulle responsabilità di diverse pratiche di gestione adottate, delle cosiddette pratiche di "selvicoltura invisibile" e di quelle con le macchine, dei tagli a strisce.

Non possiamo che condividere l'idea che "le catastrofi naturali sono prevedibili" e pertanto, benché ogni disastro sia diverso dagli altri, non ci possono essere alibi né sul come è stata gestita l'area interessata, prima del disastro, né sul possibile livello di improvvisazione che spesso caratterizza l'intervento post disastro.



## *Indice delle abbreviazioni*

AEA: Agenzia Europea dell'Ambiente  
BCAA: Buone Condizioni Agronomiche e Ambientali  
CAI: Club Alpino Italiano  
CC: Cambiamento Climatico  
CCA: Adattamento ai Cambiamenti Climatici  
CdF: Contratto di Fiume  
CEMAT: Conferenza dei Ministri responsabili dell'Assetto Territoriale  
CEP: Convenzione Europea del Paesaggio  
CGO: Criteri di Gestione Obbligatori  
FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nations  
FAO-UNECE-ILO: Committee on Forest Technology, Management and Training  
FEA: European Aerosol Federation  
GIAHS: Globally Important Agricultural Heritage Systems  
ICZM: Integrated Coastal Zone Management  
IPCC: International Panel for Climate Change  
ISPRA: Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca ambientale  
ISTAT: Istituto Nazionale di Statistica  
JRC: Joint Research Centre  
LAU: Unità Amministrative Locali  
LIFE: L'Instrument Financier pour l'Environnement  
MAES: Mapping and Assessment of Ecosystem Services  
MATTM: Ex Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare: Attuale Ministero della Transizione Ecologica  
MiPAAF: Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali  
MR: Macroregioni del Piano Nazionale di Adattamento  
NbS: Nature Based Solutions  
NUTS: Nomenclatura delle Unità Territoriali per la Statistica

PAC: Politica Agricola Comune  
PAESC: Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima  
PPAR: Piano Paesistico Ambientale Regionale  
PRG: Piano Regolatore Generale  
PSN: Piano Strategico Nazionale  
PSR: Programma di Sviluppo Rurale  
PTRC: Piano Territoriale Regionale di Coordinamento  
PUG: Piano Urbanistico Regionale  
PUMS: Piano Urbano della Mobilità Sostenibile  
RCP: Representative Concentration Pathways  
REBUS: REnovation of Public Buildings and Urban Spaces  
RFF: Réseau Ferré de France  
SDG: Sustainable Development Goals  
SIC: Sito di Importanza Comunitaria  
SNCF: Société Nationale des Chemins de fer Français  
SOC: Carbonio Organico Immagazzinato  
TEEB: The Economics of Ecosystems and Biodiversity  
UNEP: United Nations Environment Programme  
UNESCO: Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Educazione, la Scienza e la Cultura  
WEF: World Economic Forum  
WISE: Water Information System for Europe  
ZPS: Zona di Protezione Speciale  
ZSC: Zona Speciale di Conservazione

*Parte prima*

*Scenari tendenziali  
nei macro contesti paesaggistici*



# 1. *Il paesaggio urbano in uno scenario globale di cambiamento climatico*

di *Filippo Magni*

È ormai generalmente accettato che una delle principali cause del cambiamento climatico sia direttamente correlata al dispiegamento massivo e globale delle attività umane sulla terra. L'associazione di questo periodo storico al concetto di "Antropocene"<sup>1</sup>, ovvero al periodo di inizio del significativo impatto umano sulla geologia e sull'ecologia della terra, sottolinea quanto il consenso, sia all'interno della comunità scientifica che del dibattito mediatico-politico, ruoti sempre di più attorno alla complessa relazione tra l'ambiente di vita dell'uomo e il clima globale da esso influenzato.

Assumersi quindi la responsabilità delle azioni antropiche, modificandone di conseguenza l'intrinseca essenza "negativa", per mitigarne gli effetti peggiori, diviene tanto urgente nel breve periodo, per garantire sicurezza territoriale e qualità della vita, quanto essenziale, in un'ottica di lungo periodo, per la sopravvivenza stessa dell'umanità.

Se chiare ed ormai indiscutibili sono le responsabilità associate all'ambiente costruito delle città, contributrici per il 70% di tutte le emissioni globali di gas serra e consumatrici dei due terzi dell'energia mondiale, meno definitivi sono stati i tentativi di risoluzione e riduzione di tali cause del "problema". Tuttavia, alcune iniziative globali si sono distinte durante l'ultimo quarto di secolo per far fronte a tali urgenze, tra cui il noto *Protocollo di Kyoto* del 1997, all'interno del Quadro delle Nazioni Unite per il Controllo del Clima<sup>2</sup>, firmato da 192 parti, il quale ha fissato i primi obiettivi per la riduzione dei gas serra, e il più recente *Accordo di Parigi*<sup>3</sup>, adottato nel 2015 e firmato da un numero ancora maggiore di parti.

1. Il test nucleare *Trinity*, datato 16 luglio 1945, è stato proposto da alcuni membri dell'Anthropocene Working Group come inizio dell'Antropocene.

2. <https://unfccc.int/>.

3. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>.

In particolare, la rilevanza di quest'ultimo (oltre ad un allargamento del consenso attorno al problema) risiede nell'aggiunta di uno storico tassello, sia attorno al dibattito internazionale in materia di clima, sia in relazione alle risposte da mettere in campo, non più orientate ai soli processi di mitigazione delle cause e adattamento delle conseguenze, ma caratterizzate da uno sguardo più olistico finalizzato ad una sostenibilità trasversale dello sviluppo.

Nonostante i suddetti sforzi e la ormai diffusa consapevolezza sul tema, il processo globale di crescita delle aree urbane non accenna a diminuire, al pari di un cambiamento climatico in continua intensificazione. Diviene pertanto evidente che gli obiettivi concordati in ambito internazionale rischiano già, seppur con ancora un orizzonte ventennale a disposizione, di non essere raggiunti.

A fronte di questo scenario, sia l'Unione Europea che il Consiglio d'Europa hanno intrapreso studi scientifici e stipulato accordi per supportare processi territoriali di mitigazione e adattamento al cambiamento climatico. Nel 2010, a Mosca, la Conferenza dei Ministri responsabili dell'assetto territoriale (CEMAT) del Consiglio d'Europa ha osservato la rilevanza degli "impatti territoriali dei cambiamenti climatici (negativi e positivi) su insediamenti, infrastrutture, ecosistemi, occupazione e sistemi produttivi regionali", facendo riferimento quindi, in forma più esplicita, a tutti quegli elementi caratterizzanti e costitutivi il paesaggio (di carattere ordinario e straordinario), in linea con quanto definito dalla Convenzione Europea del paesaggio.

In questa direzione si è mosso anche il *Green Deal Europeo*<sup>4</sup> annoverando tra i suoi obiettivi quello di "sforzarsi di portare l'Europa ad essere il primo continente climaticamente neutro". Purtroppo però, nel tracciare una strategia per ridurre nei prossimi anni la domanda di energia e le emissioni di CO<sub>2</sub>, rinnovare gli edifici, proteggere lo strato di ozono e affrontare la biodiversità in relazione all'agricoltura, non si menziona quasi mai il concetto di città come ecosistema complesso, di come la qualità della vita sarà compromessa dal cambiamento climatico o di quali misure paesaggistiche potrebbero essere impiegate per mitigare il problema.

È interessante notare che, in un articolo di Christopher Klein<sup>5</sup>, intitolato "Come le pandemie hanno spinto le città a creare più spazi verdi per le persone", si racconta, in particolare, come il colera sia diventato uno dei principali motori nel XIX secolo per trasformare città come Londra, Parigi

4. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_it](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_it).

5. [www.history.com/news/cholera-pandemic-new-york-city-london-paris-green-space](http://www.history.com/news/cholera-pandemic-new-york-city-london-paris-green-space).

e New York. In maniera analoga, i cambiamenti climatici potrebbero (e forse dovrebbero) diventare uno degli elementi chiave nella transizione delle città contemporanee del XXI secolo, fungendo da fattore abilitante e di accelerazione, costringendo a riconsiderare molti aspetti dell'abitare urbano più rapidamente di quanto sarebbe potuto accadere altrimenti, ma soprattutto in maniera più complessa e olistica.

Con riferimento ai contesti urbani odierni, risulta infatti fortemente riduttivo concepire il cambiamento climatico come unico elemento in gioco in relazione alle trasformazioni future. Al contrario, è necessario riconoscere anche il profondo impatto e l'influenza che molteplici fattori economici e socio-sanitari hanno avuto sulle visioni per il futuro. Il cambiamento climatico e la rivalutazione sempre più pressante di una vita urbana sana (e salubre), hanno infatti parallelamente contribuito alla messa a fuoco di molti aspetti della vita cittadina, non ultimi il rapporto tra l'infrastruttura verde delle città, la qualità della vita, la salute ed il benessere dei residenti.

In questa dicotomia tra città e qualità della vita, la pianificazione urbanistica convenzionale, come inquadrata nella rivoluzione postindustriale con l'allargamento delle città in tutta Europa, si è rivelata viziata e produttrice/creatrice di città che potrebbero essere descritte più appropriatamente come "collezioni di architetture". Indubbia è infatti, l'evoluzione della città contemporanea verso un nuovo, più ampio e complesso concetto di quello che prima era inteso come "paesaggio urbano", a seguito di pressioni sociali ed ambientali intervenute negli ultimi decenni.

Questo può essere il risultato di un'azione creativa e pianificata, oppure più comunemente, è il semplice esito dell'uso di un processo cumulativo e organico, che nasce attraverso abitudini, costumi e tradizioni consolidate. Può presentarsi con determinate forme, modelli e caratteri costruttivi, con insediamenti frammentari e partizionati, edifici ed infrastrutture poco integrate o coerenti, che costituiscono però una parte inscindibile di un patrimonio complesso, di un bene culturale inalienabile dalla società che lo ha generato attribuendogli una coerenza appartenente ad un altro tempo, incapace oggi, per molti aspetti, ad affrontare le sfide del futuro.

Questi concetti apparentemente contrastanti – cause ed effetti, problemi e soluzioni, capitale culturale e naturale, patrimonio fisico e immateriale, presente e futuro – si concentrano e convergono inevitabilmente nelle città, generando un continuo processo di evoluzione-trasformazione che dà vita a paesaggi urbani altamente idiosincratici, ciascuno con il proprio carattere, valore e dinamismo.

In quest'ottica, le città (e i paesaggi) del futuro possono essere determinati da una fusione di habitat e processi umani, una combinazione di urbanità e natura – selvaggia, nativa, socializzata, costruita, introdotta e

addomesticata – creando così contesti sani e vibranti, buoni luoghi in cui vivere, lavorare e giocare.

## **Città e cambiamento climatico: quale ruolo per il paesaggio**

All'interno della complessità delle città, il paesaggio urbano è quello descritto e definito dalla Convenzione Europea del Paesaggio come “un’area così come viene percepita dalle persone, il cui carattere è il risultato dell’azione e dell’interazione di fattori naturali e/o umani”. Questa caratterizzazione riflette l’idea che i paesaggi (al pari del concetto stesso di città) si evolvono nel tempo, come risultato dell’azione delle forze naturali e degli esseri umani. È inoltre di fondamentale importanza distinguere il concetto di paesaggio da “ambiente”, in quanto costruito sociale e culturale derivante dalla percezione degli esseri umani che lo abitano. La Convenzione applica questo concetto a un intero territorio, comprese le aree naturali, rurali, periurbane e urbane, indipendentemente dal fatto che sia ordinario o eccezionale.

Coerentemente con quanto auspicato dagli indirizzi internazionali precedentemente citati in materia di sviluppo sostenibile, basato su un rapporto equilibrato e armonioso tra bisogni sociali, attività economiche e ambiente, il paesaggio costituisce una risorsa essenziale a favorire il dinamismo urbano: la sua tutela, gestione e pianificazione possono quindi contribuire ampiamente ad una più generale sostenibilità, mantenendo un importante ruolo di interesse pubblico in campo culturale, ecologico, ambientale e sociale. La preoccupazione per uno sviluppo urbano sostenibile rende oggi essenziale la (ri-)considerazione del paesaggio per garantire un equilibrio tra la conservazione del patrimonio naturale e culturale che rifletta l’identità e la diversità europea e nazionale, utilizzandolo come una risorsa economica in grado di generare (anche) occupazione. Il paesaggio diviene inoltre una componente essenziale della qualità della vita delle persone, ovunque esse siano insediate: nelle campagne così come nelle aree urbane, nelle aree riconosciute di straordinaria bellezza così come nelle aree della cosiddetta quotidianità. È proprio la Convenzione che cerca di rispondere al desiderio del pubblico di godere di paesaggi di alta qualità e di svolgere un ruolo attivo nello sviluppo dei paesaggi, proprio perché riconosciuti da più parti come un elemento chiave del benessere individuale e sociale.

La cognizione onnicomprensiva della città come paesaggio crea l’opportunità, particolarmente rilevante ed urgente in uno scenario di adattamento e mitigazione al cambiamento climatico, di rivedere concettualmente le pratiche correnti negli interventi urbani.

L'analisi convenzionale del paesaggio, che ha da sempre suggerito differenti gradienti settoriali e indipendenti, distinguendo in forma netta e quasi geometrica ciò che è urbano e ciò che è considerato “naturale”, si sta infatti rilevando anacronistica e non più in grado di riflettere ciò che è reale o artificiale, ciò che è naturalmente antropico o artificialmente naturale. Affinché le città possano tornare a dialogare positivamente con i territori circostanti, generando paesaggi urbani equilibrati, è necessario infatti che le diverse componenti – ambiente, espressione culturale *site specific*, sistema naturale – si combinino per creare complesse interrelazioni.

In maniera analoga, la percezione polarizzata e dualista dell'uomo e della natura o, meglio, dell'urbano-rurale-naturale, che dettava gli interventi novecenteschi, non è più valida. A maggior ragione in questo periodo contemporaneo in cui le città (e i cittadini) reclamano a gran voce un ritorno massivo della natura *intra moenia* e di una relazione consolidata con i paesaggi urbani, percepiti come il terreno comune di natura e cultura da cui derivano in maniera tangibile il benessere fisico, psicologico e la qualità della vita.

In quest'ottica, una delle sfide più importanti della pianificazione urbana diviene quella di riunire le diverse percezioni contemporanee di paesaggio, affinché questi elementi funzionino sinergicamente, sia per il benessere degli esseri umani che dell'ambiente.

## **Il paesaggio urbano come fondamento della qualità della vita**

Come precedentemente anticipato, circa la metà della popolazione mondiale attualmente vive all'interno di aree urbane o urbanizzate. In Europa, questa percentuale sale a oltre i due terzi<sup>6</sup>. Mentre negli ultimi 15 anni c'è stato un crescente interesse (in molti casi solo teorico) verso la necessità di adattare le città in risposta ai cambiamenti climatici, gli atteggiamenti nei confronti della vita urbana sono cambiati radicalmente, a causa del repentino incremento di eventi estremi (in alcuni casi davvero catastrofici) in aree urbane mai coinvolte da problematiche simili. La necessità di spostarsi temporaneamente o stabilmente, il cambiamento dei modelli lavorativi, il desiderio di spazi residenziali più salubri e sicuri, la necessità sempre maggiore di evasione dalla congestione delle aree urbane dense, sono tutti entrati pesantemente nel dibattito contemporaneo delle scienze di

6. <https://urban.jrc.ec.europa.eu/thefutureofcities/urbanisation#the-chapter>.

governo del territorio. La questione più rilevante riguarda la possibilità per il cambiamento climatico osservato finora e per i futuri scenari previsti, di tornare a condizioni di stabilità passate. Rispetto a questo tema, è interessante osservare il ruolo (positivo o negativo) che le campagne potrebbero svolgere nell'ottica di soddisfare una potenziale migrazione dalle città. È molto probabile che tale fenomeno, anche se circoscritto ad una piccola parte della società, potrebbe causare il graduale deterioramento delle città, che si vedrebbero private dei propri finanziamenti. Una tale soluzione finirebbe dunque per essere inevitabilmente molto costosa, inutilmente distruttiva e generatrice di crescenti pressioni su sistemi agricoli, forestali e sulle rimanenti aree naturali.

Una soluzione più idonea dovrebbe essere quella di portare la campagna nelle aree urbane, trasformando, ad esempio, alcune vie di comunicazione in corridoi verdi/blu privi di traffico, con strutture comunitarie quali strutture di vendita, attività commerciali, centri di assistenza medica, edifici scolastici e spazi aperti semi-naturali ricreativi, tutti facilmente raggiungibili a piedi o in bicicletta, o dove i veicoli elettrici e autonomi possano operare più o meno continuamente, per facilitarne l'accesso.

In quest'ottica, lo sviluppo dei cosiddetti e ormai generalmente riconosciuti quartieri *green/smart*, autosufficienti, sostenibili e resilienti, sta guadagnando sempre più terreno. Per funzionare correttamente, tale concetto deve necessariamente includere spazi aperti facilmente accessibili, tenendo in seria considerazione gli elementi naturali. Più concretamente, ridurre l'utilizzo del trasporto urbano individuale a favore della diffusione di veicoli autonomi, progettare aree pedonali flessibili, scale mobili, telecabine permetterebbe di rivedere e riconcepire le infrastrutture stradali (che a volte finiscono per essere assimilabili a poco più di parcheggi lineari) riducendo al tempo stesso le emissioni di CO<sub>2</sub> e l'inquinamento.

Come parte di questo processo, la trasformazione delle strade in veri e propri spazi pubblici urbani attraenti, unito alla piantumazione arborea, migliorerebbe l'amenità visiva e aiuterebbe a sequestrare ingenti quantità di particolato atmosferico, fornendo ombra e riparo, migliorando la qualità dell'aria, salvaguardando la diversità delle specie e permettendo all'intero sistema urbano di incrementare le performance di drenaggio naturale limitando il deflusso superficiale.

Trasformare la mobilità nelle città, anche attraverso una sensibile espansione delle infrastrutture ciclabili, contribuirebbe ulteriormente a questo miglioramento, riducendo la generazione di CO<sub>2</sub>, fornendo un sistema di trasporto pubblico "verde", universalmente accessibile e accettabile, contribuendo non solo a rendere le città e le aree urbanizzate più

sostenibili ma generando “nuovi” paesaggi *climateproof* o *climatefriendly* dove l’incremento della performance climatica non riduce la qualità e la vitalità urbana.

Tuttavia, questo urgente “cambio di pelle” delle città richiede una transizione pianificata e graduale. Diverse città stanno investendo per trasformare i propri centri storici in un ambiente più verde e senza auto. È importante però considerare l’investimento non solo in ottica di efficacia dei risultati ma rispetto alla capacità intrinseca e adattiva e all’efficienza olistica dell’intero sistema urbano, nel quale il paesaggio diviene una parte fondamentale di questo cambiamento. Tali investimenti *green* sono sempre stati relativamente economici rispetto all’edilizia e all’ingegneria tradizionale, oltre ad essere eccezionalmente efficienti, in qualità di risorsa essenziale per il benessere fisico, mentale e sociale, e di misura capace di rispondere alle urgenze del cambiamento climatico. In quest’ottica, i casi virtuosi di realtà urbane come Barcellona, Rotterdam, Parigi, Copenaghen, Madrid, possono fungere da esempi a cui ispirarsi.

Seppur esistano politiche *Top-Down*, come il *Green Deal europeo*, utili allo scopo, le iniziative direttamente destinate al miglioramento del paesaggio urbano, rimangono particolarmente circoscritte soprattutto in termini economici.

Gli edifici, le tecnologie e gli innovativi sistemi di produzione ad alta efficienza energetica, sono infatti importanti componenti del cambiamento, in misura analoga alla sostituzione del motore a combustione interna in favore dell’elettrico. Citando l’opera rivoluzionaria di Ian McHarg “*Design with nature*” (1969), occorre dunque ripensare l’intero sistema urbano, tornando a pianificare e progettare lo spazio con e per la natura, tutelando i servizi da essa forniti, offrendo così un futuro più sano e sicuro rispetto a molteplici dimensioni. Cinquant’anni fa, il libro di McHarg segnava, non solo da un punto di vista accademico, un importante cambiamento nello studio dell’architettura del paesaggio, contribuendo successivamente a generare un significativo cambio di paradigma nel processo di pianificazione urbana. Conseguentemente, oggi, a differenza del decennio/ventennio scorso, la scienza del governo del territorio può contare su una ricchezza di informazioni e studi tecnici appresi e ben documentati che rafforzano/consolidano l’importanza del paesaggio e del verde urbano per la salute e il benessere degli abitanti delle città. Tali studi permettono di tracciare, insieme ad esperienze concrete e politiche di supporto, un orizzonte a prova di clima, ovvero capace di ridurre a livelli accettabili i rischi dovuti al cambiamento climatico attraverso trasformazioni durature, compatibili con l’ambiente, economicamente sostenibili e socialmente accettabili.

## **Paesaggi urbani a prova di clima: una prospettiva in continua evoluzione**

Se ogni crisi e grande questione urbana ha permesso di far emergere nuovi temi e percorsi di ricerca, talvolta fornendo anche nuove soluzioni, in maniera analoga anche le sfide poste dal cambiamento climatico possono offrire, alle discipline connesse alla pianificazione urbanistica e al governo del territorio, l'opportunità di tornare a rivendicare la propria utilità sociale a risolvere problemi e ridefinire obiettivi e approcci.

Con l'evoluzione delle città, gli urbanisti hanno da sempre (induttivamente o deduttivamente) definito diversi modelli di crescita urbana e hanno lavorato continuamente per far fronte ai problemi e alle esigenze prevalenti attraverso la pianificazione e il design urbano. Riferendosi a quanto anticipato nei paragrafi precedenti, nel XXI secolo si è assistito alla graduale concretizzazione e ascesa dello sviluppo del paesaggio urbano, in termini di spazi aperti, associati al verde e alla natura. Con il Report *"The Urban environment"*, stilato dalla *United Kingdom's Royal Commission on Environmental Pollution* nel 2007, comincia a strutturarsi un'inversione di tendenza, che vede "la salute e il benessere come indissolubilmente legati all'ambiente urbano".

Successivamente, attraverso una serie di studi, tra cui quello intitolato *"Landscape and well-being: a scoping study on the health-promoting impact of outdoor environments"*<sup>7</sup> del 2010, la relazione tra paesaggio e qualità/salute del vivere urbano mette in evidenza due caratteristiche principali: in primo luogo, la capacità di contribuire a stili di vita sani in termini di attività fisica e rilassamento mentale ed emotivo; in secondo luogo, l'acquisizione di risorse per la salute come il sostegno sociale, la concentrazione e la stabilità emotiva.

Questa evoluzione del concetto ha portato gradualmente a considerare i paesaggi non più solo come ornamenti urbani sparsi nelle aree residue delle città, ma ha permesso ad architetti e urbanisti di vedere le città proprio come "una serie infinita di paesaggi", sbloccandone i limiti in termini di funzione e contesto per la sostenibilità.

Il cambiamento ideologico ha posto quindi il paesaggio in una posizione più centrale nell'attuale pianificazione e progettazione urbana, sottolineando quanto questo sia essenziale per rappresentare l'immagine e la qualità delle città, definendone lo stile, il tenore e la qualità di vita locali.

Se l'Antropocene, così come definito al principio, rappresenta l'era del cambiamento climatico, anche la nozione di paesaggio si adatta plastica-

7. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19768384/>.

mente a questo paradigma sempre più urbano. Oltre a connettere persone, edifici e infrastrutture urbane, i paesaggi urbani svolgono molteplici ruoli nella sinergia tra clima e città in termini di performance sia quantitative che con dimensioni estetico-qualitative. In questa prospettiva, sono stati condotti molteplici studi, che hanno considerato sia insieme che separatamente le diverse componenti di raffronto climatico, al fine di sperimentare approcci diversi, che vanno dalla misurazione sul campo, all'osservazione, alla modellazione e alla simulazione del telerilevamento. Più concretamente, tali verifiche/indagini/osservazioni hanno riportato, ad esempio, che: l'effetto di raffreddamento dei corpi idrici urbani (fiumi, laghi, ecc.) è relativamente inferiore rispetto a quello del verde urbano, e che l'intensità di raffreddamento di suddetti corpi è fortemente influenzata dalla copertura del suolo circostante, in particolar modo dalla vegetazione, evidenziando così la stretta correlazione con il tipo di uso del suolo periurbano e delle corrispondenze che fra essi insistono.

Proprio nel Report “*Nature-based Solutions to Promote Climate Resilience in Urban Areas*” del 2020, redatto con il supporto tecnico del Progetto Horizon 2020 *Eclipse*<sup>8</sup>, esiste una cornucopia di informazioni utili e di riferimenti a studi tecnici legati a come le soluzioni basate sulla natura (NbS) possano contribuire a generare benefici in termini psicologici e fisiologici. Il documento esplora le molteplici dimensioni degli impatti che derivano dalle NbS e copre questioni come la qualità dell'aria, la gestione degli spazi verdi, la rigenerazione urbana, la salute pubblica e il benessere, nonché il potenziale di opportunità economiche e posti di lavoro verdi. Accanto ai chiari vantaggi positivi derivanti dall'investimento verso soluzioni basate sul paesaggio e sulla natura, sono inoltre generalmente riconosciuti i potenziali effetti di riduzione degli impatti negativi, quali problemi di salute, morte, abbandono e criminalità, tipicamente associati al vivere in un ambiente degradato.

Gli studi e le sperimentazioni sopracitati sottolineano dunque la necessità di agire rapidamente in favore di misure di trasformazione, per evitare che il costo dell'inazione, o del rinvio dell'azione, finisca per essere considerevolmente più alto dell'impegno a cambiare nel breve periodo. Tale spesa, infatti, oltre ad includere il costo di realizzazione delle opere, fa riferimento anche agli effetti non solo economici per la società in termini di salute e benessere, nonché di opportunità perse. Tuttavia, nell'impegno verso questo cambio di prospettiva, è fondamentale tenere in considerazione due aspetti, in grado di stabilirne il successo:

8. [www.eclipse-mechanism.eu/eclipse\\_outputs\\_reports](http://www.eclipse-mechanism.eu/eclipse_outputs_reports).

*Il primo* è legato ad un nuovo approccio alla progettazione del cambiamento urbano che deve essere basato su un solido processo decisionale. Questo di per sé dipende essenzialmente dalla corretta comprensione delle ampie scelte disponibili, delle loro implicazioni a lungo termine, dei benefici economici e sociali in senso lato, e questi fattori possono essere derivati solo dalla reale esperienza associata al design, alla pianificazione, alla gestione, alla scienza e all'economia di paesaggio.

*Il secondo* è quello legato alla necessità di garantire un maggiore ed urgente coinvolgimento del pubblico in questo processo. Questa esigenza si è maggiormente compresa soprattutto in questi ultimi anni: si riconosce che, come parte del processo necessario di adattamento, gli abitanti delle città in qualità di individui comuni, hanno bisogno di essere informati, coinvolti, portati ad assumersi la responsabilità, per impossessarsi gradualmente, consapevolmente e volontariamente del cambiamento, piuttosto che per imposizione delle autorità locali, regionali o nazionali.

Quest'ultimo rapporto permette, dunque, di delineare le aree chiave in cui il contributo specifico di architetti e urbanisti può incidere sul paesaggio, in ottica di miglioramento della qualità della vita e del benessere, rispondendo ai cambiamenti climatici e alle mutevoli esigenze della società nell'ambiente urbano e periurbano. Oltre a tali figure professionali, risulta estremamente rilevante la compresenza e il coinvolgimento in questo processo di altri gruppi professionali multidisciplinari che includano biologi, ingegneri, agronomi, ecologi, nonché economisti, politici e la sfera pubblica in generale. Una strategia d'azione "per parti", ovvero guidata dall'individualità del singolo, o da un modello che prova a trasformare le città partendo dal singolo edificio, sarebbe inutilmente costosa e inefficiente, e dunque inevitabilmente deviata.

Per ottenere, al contrario, un cambiamento strutturale e sostenibile nel lungo periodo, è necessario dotarsi di un approccio fondato su soluzioni basate sulla natura, capace di considerare le diverse componenti interdisciplinari e assumere una visione olistica e sinergica della vita urbana e dei problemi contemporanei legati al cambiamento climatico, della diversità delle specie, dell'inquinamento, dei metodi di lavoro in evoluzione e delle tecnologie emergenti. Questa è l'unica chiave per un futuro sostenibile a prova di clima.

## *2. Il paesaggio della costa adriatica alla luce del cambiamento climatico*

di *Enzo Pranzini e Daria Povh*

### **Premessa**

L'attuale paesaggio costiero, almeno nella sua componente morfologica, si è formato nelle ultime migliaia di anni, quando, con la fine dell'ultima fase glaciale, il livello del mare, che 18.000 anni fa era più basso di circa 120-130 metri, ha raggiunto la quota attuale.

La risalita non è stata costante, e in alcuni momenti l'uomo ha visto l'acqua invadere velocemente pascoli, campi coltivati e villaggi, tanto che la memoria di un Diluvio universale si conserva in molte culture. Solo per rimanere nel Mediterraneo, oltre che nella Bibbia, lo troviamo nel mito mesopotamico di Gilmanesh e in quello greco di Deucalione e Pirra. Allora bastò caricare gli animali su di un'arca e trasferirsi in luoghi più sicuri. Noè e tutti gli altri prediletti dagli dèi attuarono quello che oggi chiameremmo arretramento strategico, ossia pianificato sulla base di scenari previsti per il futuro (in quei casi le previsioni provenivano da fonti molto attendibili!).

Oggi, che il fenomeno si sta ripetendo, o meglio sta riprendendo forza, una simile risposta non sembra possibile, perché lungo le coste vive la gran parte della popolazione mondiale, con attività produttive, insediamenti urbani, turistici ed industriali, vie di comunicazione e infrastrutture di vario genere. Sapere come cambierà la morfologia della costa a seguito dell'attuale innalzamento del livello del mare può però indirizzare strategie di gestione degli effetti di questo processo, che potranno andare da una difesa ad oltranza della linea di costa ad un arretramento strategico sull'esempio di quello che venne suggerito, o meglio "ordinato", a Noè.

L'alternativa è aspettare passivamente il diluvio delle acque sulla terra, per distruggere di sotto i cieli ogni carne in cui è alito di vita; tutto quello ch'è sopra la terra, morrà (Genesi, 6, 17). [...] Ho deciso di por fine ad ogni

carne, perché la terra a causa degli uomini è piena di violenza; ecco, io li distruggerò insieme alla terra (Genesi, 6, 13).

Anche se tutta l'acqua dei ghiacciai continentali si sciogliesse, il livello del mare s'innalzerebbe di circa 70 metri e una buona parte dell'umanità sfuggirebbe al nuovo castigo divino, ma la punizione sarebbe comunque assai severa, perché sotto questa quota vi sono quasi tutte le grandi aree urbane, i principali centri produttivi e le più fertili zone agricole.

Per avere un'idea di quello che potrebbe succedere, basta pensare a come era la geografia dell'Adriatico 20.000 anni fa: la superficie marina aveva una estensione pari a circa la metà di quella attuale, il Po sfociava al largo di San Benedetto del Tronto e i fiumi incidevano valli in quella che ora è la piattaforma continentale. L'innalzamento con il quale dovremo confrontarci nei prossimi decenni non sarà così forte, ma determinerà comunque sconvolgimenti morfologici, ambientali, economici e sociali quali mai l'uomo ha visto nella sua storia. L'*International Panel for Climate-Change* (IPCC) emana periodicamente aggiornamenti sugli scenari che le variazioni climatiche potranno determinare, tenendo conto delle diverse strategie che verranno adottate a livello globale per la riduzione della produzione di gas serra, e più in generale dalle trasformazioni che modificano il bilancio termico del sistema Terra-Atmosfera, comprese le variazioni di uso del suolo.

Gli scenari fanno riferimento a dei *Representative Concentration Pathways* (RCPs) in quattro livelli RCP 2.8, RCP 4.5, RCP 6.0 e RCP 8.5, che indicano la quantità di energia in  $W/m^2$  che le attività umane aggiungono al bilancio termico Terra-Atmosfera. Per avere un'idea di cosa ciò significhi, si può forse fare riferimento all'energia in arrivo dal Sole su di una superficie perpendicolare ai raggi solari posta all'esterno dell'atmosfera pari a  $1367 W/m^2$ , che, tenendo conto dell'inclinazione dei raggi nei vari punti della sfera, porta ad una media di  $342 W/m^2$ .

Il primo output riguarda il riscaldamento dell'atmosfera, dal quale viene poi derivato il grado di fusione dei ghiacci continentali e l'espansione dell'acqua marina, per arrivare alla previsione dell'innalzamento del livello del mare. L'ultimo Rapporto (IPCC 2016) prevede per il 2100, nello scenario più ottimistico (RCP 2.8), un innalzamento di 0.24 m (con valori di confidenza fra 0.17-0.32 m), mentre nello scenario più pessimistico (RCP 8.5) il mare dovrebbe innalzarsi di 0.84 m (0.61-1.10 m). È imminente l'uscita di un nuovo Report, ma i nuovi dati su cui si baserà (es. la fusione del permafrost e un maggiore scivolamento alla base dei ghiacci antartici) non fanno sperare in un'attenuazione dei fenomeni. La risposta delle coste all'innalzamento del livello marino è già ora, e lo sarà ancor

più in futuro, assai differenziata, non solo in conseguenza della diversità morfologica dei vari tratti costieri, ma anche in funzione delle strategie che l'uomo adotterà per opporsi o assecondare questo processo.

### **Possibili scenari: la costa del Mare Adriatico**

Il Mare Adriatico, pur con una modesta superficie, presenta un lungo perimetro costiero, sia per la forma allungata del suo bacino, sia per la presenza, in particolare sul lato orientale, di un'infinità di isole e promontori.



*Fig. 1 - Croazia: il grande sviluppo costiero è dato da una sequenza di isole e promontori allungati nel senso della costa, evidenza dell'assetto strutturale della regione*

Percorrendo le sue coste s'incontrano aree pianeggianti, colline che s'immergono dolcemente in mare e ripide falesie. Le scogliere possono presentare una diversa resistenza all'erosione, essere fronteggiate da piattaforme rocciose o, al contrario, immergersi subito a grandi profondità. Le coste basse possono avere alle spalle estese pianure alluvionali, aree palu-

stri e lagunari, o essere caratterizzate da sottili strisce di sabbia o ghiaia che le separano dalle colline retrostanti.

Le differenze nell'escursione di marea e nell'energia del moto ondoso aumentano ulteriormente la varietà ambientale di questa costa. Inoltre, queste diversità geologiche e geomorfologiche e i vari processi che rimodellano il litorale hanno portato a un quadro estremamente variegato della frequenza e del tipo di strutture di protezione costiera presenti, che hanno trovato ulteriore giustificazione nel diverso sviluppo demografico ed economico dei vari settori costieri. A tratti per niente o scarsamente urbanizzati, come i litorali rocciosi dell'Albania o alcune isole della Croazia, si passa ad insediamenti urbani quali Trieste, Venezia, Bari, Spalato, Durazzo, da conurbazioni che si estendono per decine di chilometri lungo la costa (come i 55 km da Lido di Classe a Cattolica o circa la stessa distanza fra Trogir a Omis) ad insediamenti industriali quali quelli di Monfalcone, Porto Marghera, Ravenna o alcuni molto più piccoli lungo la costa est.



*Fig. 2 - Žnjan (Croazia): lo sviluppo turistico ha richiesto l'ampliamento della spiaggia con ripascimenti artificiali*

In questo quadro, una strategia omogenea per affrontare l'erosione costiera, nell'ambito della sfida posta dal cambiamento climatico, deve essere basata su obiettivi, protocolli e processi partecipativi condivisi, ma deve tenere conto delle differenze che presentano i vari territori.

Affacciarsi sullo stesso mare può non essere una ragione sufficiente per dare luogo ad un "Modello Adriatico" negli adattamenti agli effetti delle

variazioni climatiche, ma certamente la continuità territoriale e la prossimità marittima, impongono uno sviluppo parallelo che non generi competizioni e conflitti, i cui effetti negativi ricadrebbero, prima sulle zone già oggi più deboli, ma, con un effetto domino, su tutta l'area adriatica.

## **Le coste rocciose**

Le coste rocciose risentiranno in misura modesta degli effetti dell'innalzamento del livello del mare, se questi si manterranno entro i limiti previsti dall'IPCC.

Il tasso di erosione delle superfici rocciose non dovrebbe cambiare a meno che non vengano raggiunti con maggiore frequenza dei livelli di roccia meno competente. In alcuni casi una maggiore profondità dell'acqua ai piedi della falesia potrebbe avere ricadute positive, riducendo il movimento dei materiali che, mossi dalle onde, ne erodono il piede e inducono saltuari processi di crollo. Ma in ogni caso si tratta di fenomeni estremamente lenti.



*Fig. 3 - Montenegro: una ripida falesia di roccia coerente che non subirà apprezzabili modifiche in conseguenza dell'innalzamento del livello del mare*

La maggiore pendenza della costa renderà minimi gli arretramenti della linea di riva e ciò, in considerazione del fatto che le strutture antropiche sono generalmente a quote assai maggiore di quella dell'attuale livello del mare, farà sì che queste non verranno minacciate dal previsto innalzamento.



*Fig. 4 - Marche: una esile spiaggia posta ai piedi di una falesia e la cui sussistenza è legata all'instabilità del versante*

Vi sono però, in particolare sulla costa orientale, alcuni insediamenti urbani che poggiano su substrati rocciosi e che si affacciano direttamente sul mare, sia all'interno di insenature che in tratti di litorale più esposti. In questi casi, l'innalzamento del livello del mare nei valori estremi previsti, potrebbe causare la sommersione di alcune aree e l'allagamento di maggiori superfici durante le mareggiate, per le quali è anche previsto un incremento dell'intensità e della frequenza. Mentre nei rari casi in cui saranno le vie di comunicazione ad essere investite da questi processi sarà certamente più economica una loro delocalizzazione, per le aree urbane

verrà probabilmente scelta la via della difesa ad oltranza. Si avrà quindi un notevole impatto sul paesaggio costiero, dato che sarà necessario costruire muri frangionde ed innalzare le quote della viabilità costiera, ma alcune strutture dovranno comunque essere spostate. Ciò fornirà anche l'occasione di una riqualificazione urbana di questi insediamenti che, proprio per motivi orografici, avevano raggiunto elevate densità abitative: le aree “abbandonate”, nelle quali saranno accettate occasionali sommersioni o allagamenti, potranno essere adibite ad un uso pubblico, con giardini, parcheggi e impianti sportivi leggeri. Scelte assai più difficili si porranno per i centri con valenza storico-culturale, che da un lato richiederebbero la massima protezione, ma che dall'altro proprio per questa rischierebbero di perdere parte del proprio valore. È in questi casi che una collaborazione, o quanto meno uno scambio di esperienze, potrebbe unire i vari Paesi che si affacciano sul Mare Adriatico.

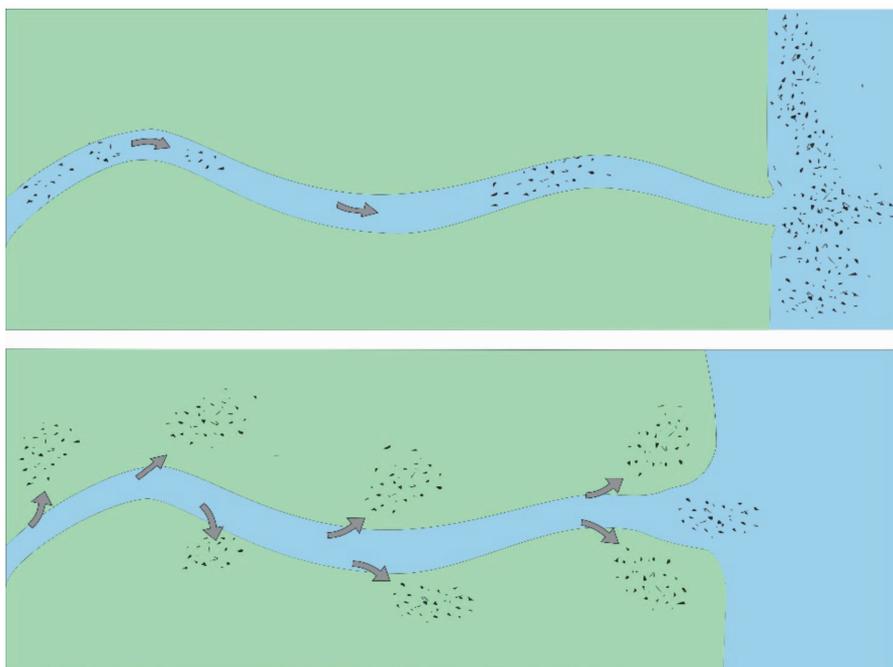


*Fig. 5 - Perast (Montenegro), uno degli storici insediamenti costieri su litorali rocciosi che, in alcune parti, potrebbe essere colpito dall'innalzamento del livello del mare se dovesse raggiungere i valori dei modelli più pessimistici*

## I fiumi e le pianure alluvionali

In geomorfologia il livello del mare è il principale “livello di base”, ossia quello sotto al quale non può scendere l’erosione fluviale e che determina le possibilità di deflusso dei corsi d’acqua. Abbiamo visto che durante l’ultima fase glaciale i fiumi incidevano parte di quella che ora è la piattaforma continentale e come, con la risalita eustatica, si siano formate le attuali pianure costiere.

Un ulteriore innalzamento del livello di base dovrebbe comportare una maggiore frequenza delle alluvioni nelle aree costiere ed un processo di sedimentazione che, se venisse sufficientemente alimentato dall’erosione dei versanti, tenderebbe a rialzare le pianure.



*Fig. 6 - Con l’innalzamento del livello di base i fiumi tenderanno ad esondare alluvionando con maggiore frequenza le pianure costiere e depositandovi quei sedimenti che non giungeranno più alla foce, da dove vengono poi distribuiti sulle spiagge adiacenti*

Si deve anche tenere conto del fatto che queste aree sono generalmente in subsidenza, per la compattazione dei depositi recenti e per l’estrazione di acqua, e talvolta idrocarburi, dal sottosuolo. Fino ad oggi

questo processo è stato in genere più intenso che non l'innalzamento del livello del mare, che comunque lo ha affiancato, ma nei prossimi decenni l'eustatismo potrà diventare dominante, con un effetto sinergico ancor più preoccupante.

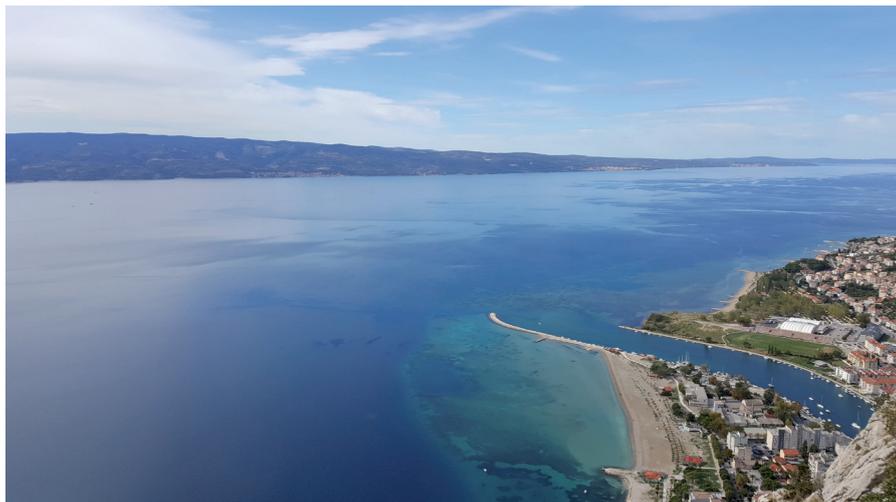
Gli effetti dell'innalzamento relativo del mare (eustatico + subsidenza) certamente verranno ostacolati, almeno dove vi sono rilevanti insediamenti urbani ed industriali, con l'innalzamento degli argini. Già ora molti corsi d'acqua, in particolare nella Pianura Padana, sono pensili, ossia l'acqua scorre fra argini artificiali e la sua superficie, e talvolta anche il fondo, è ad una quota maggiore della pianura circostante. Nel caso di uscita dagli argini, e più ancora a seguito della loro rottura, l'acqua non può tornare nell'alveo fluviale lasciando le zone allagate per lunghissimo tempo.



*Fig. 7 - Polesine: fiumi e canali scorrono con alveo pensile e l'innalzamento del livello del mare imporrà di rialzare gli argini, con maggior rischio delle aree depresse*

L'innalzamento degli argini, oltre che costoso in sé, implicherà anche un'elevazione dei ponti per garantire il deflusso delle piene con determinato tempo di ritorno, e quindi dovranno essere rialzati anche i raccordi stradali e ferroviari. Anche la rete fognaria dovrà essere adeguata al nuovo livello di base, così come i canali di bonifica che potrebbero diventare vie d'ingresso dell'acqua marina più che di drenaggio delle zone depresse. Altro problema legato all'innalzamento del livello di base è costituito dall'ingressione del cuneo salino, dato che la falda di acqua dolce galleggia su quella salata con una lente biconvessa asimmetrica (1 parte sopra e 40 sotto alla quota zero) che ha l'unghia sulla linea di riva. Già ora in quasi tutte le pianure costiere, a causa dell'eccessiva estrazione dalla falda, il cuneo salino è regredito verso l'interno e nel nuovo scenario avremo

un'ulteriore perdita di acqua dolce. Questo problema interessa meno la costa occidentale dell'Adriatico, dove il sistema carsico sviluppatosi sulle rocce calcaree alimenta le falde costiere.



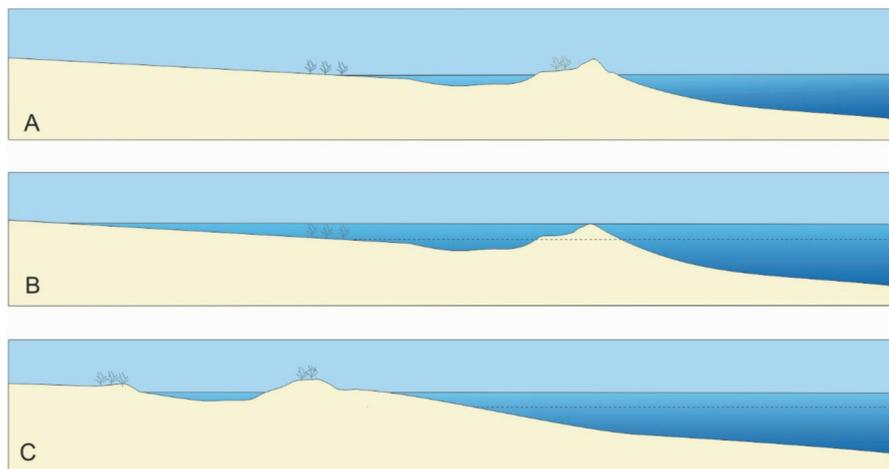
*Fig. 8 - Omiš (Croazia): la foce del Fiume con il molo guardiano che ne ostacola l'insabbiamento*

## **Le lagune e le aree palustri**

Le aree che a seguito dell'innalzamento del livello del mare subiranno le maggiori trasformazioni sono certamente quelle che già oggi sono a tale quota o anche al di sotto di essa, siano esse invase dall'acqua sia drenate in modo artificiale.

Come vedremo anche per le spiagge, la previsione di quella che sarà la trasformazione ambientale non è assolutamente certa, e gli esercizi che spesso vengono fatti colorando in blu tutto quello che è sotto una certa quota possono solo dare un'idea approssimativa del paesaggio costiero che avremo fra alcuni decenni. Queste raffigurazioni sono certamente valide per quelle aree in cui l'uomo ha talmente irrigidito il territorio che questo non potrà far altro che subire passivamente l'invasione da parte del mare. Nelle altre zone, assisteremo ad un riadattamento morfologico per il quale non abbiamo affidabili modelli previsionali, nonostante che un fenomeno simile sia avvenuto negli ultimi 18.000 anni e sia stato studiato in modo approfondito con indagini sulla fascia costiera e sulla piattaforma continen-

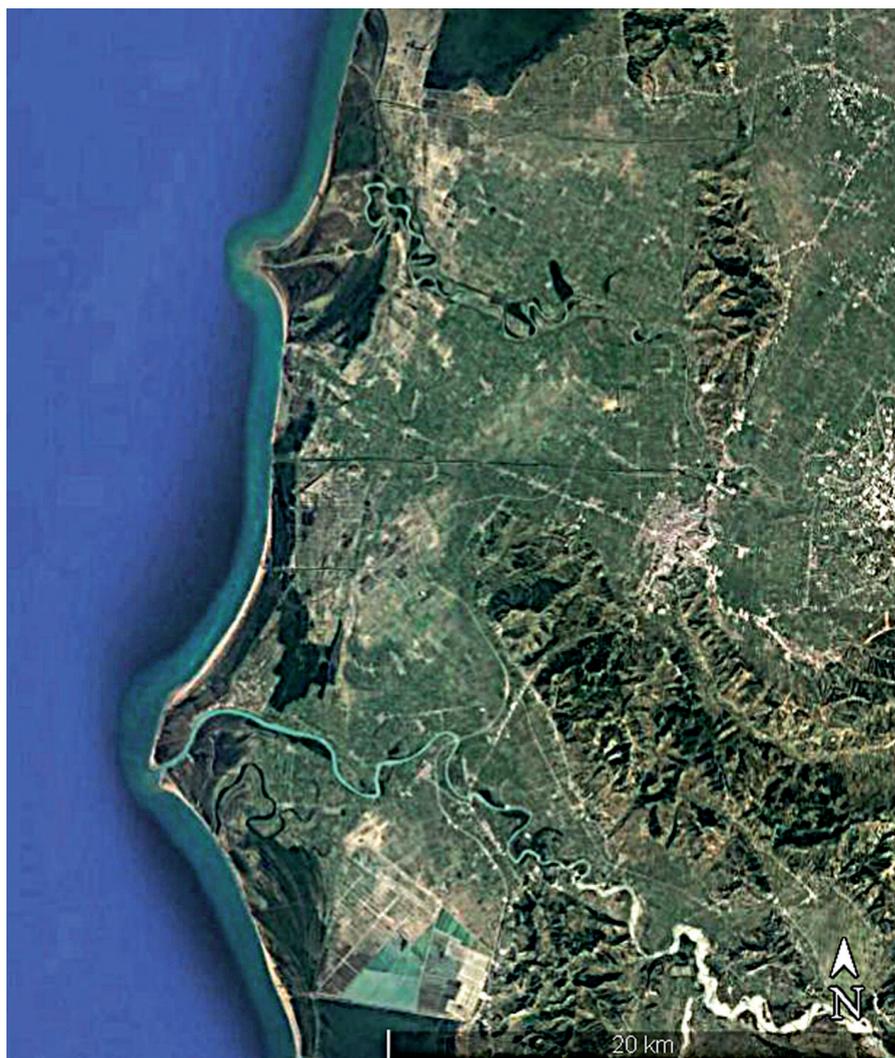
tale. Le isole barriera, come quelle che chiudono la laguna veneta (se non fossero ormai stabilizzate) potrebbero migrare verso l'interno e non venire completamente sommerse dal mare. D'altra parte, è ciò che è avvenuto lungo la costa atlantica degli Stati Uniti o in quella della Germania o dell'Olanda, dove la risalita eustatica post-glaciale è stata accompagnata dallo spostamento di grandi barre sabbiose che hanno poi delimitato specchi d'acqua non molto diversi dalla Laguna veneta.



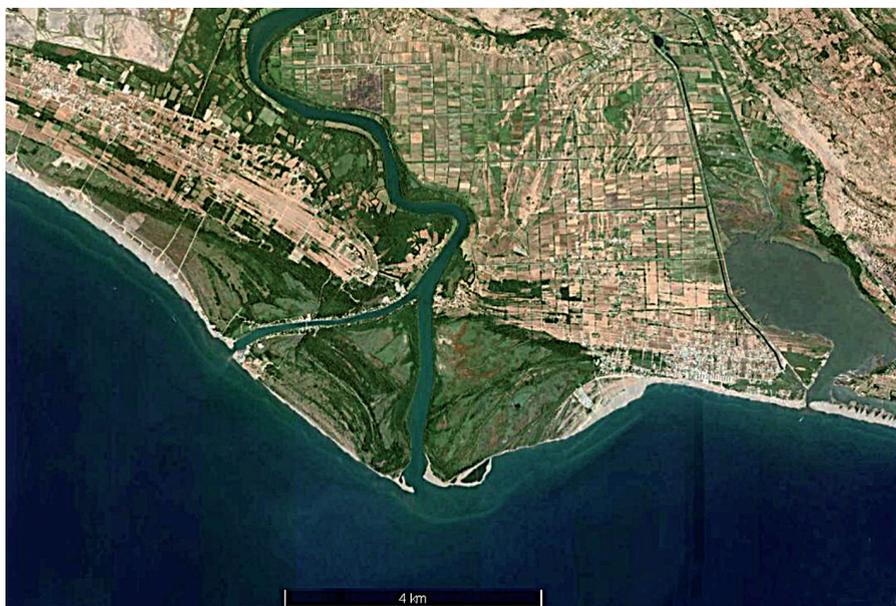
*Fig. 9 - L'innalzamento del livello del mare non necessariamente determinerà una semplice sommersione della morfologia originaria (A → B); se il litorale è libero da strutture, l'isola barriera può arretrare consentendo il mantenimento della laguna, seppur di estensione diversa, ma non necessariamente minore (A → C)*

È ovviamente al di là delle pretese di questo capitolo qualsiasi previsione dell'evoluzione di questa laguna e della sorte che toccherà a Venezia, così come la proposta di interventi per la sua salvaguardia, ma è certo che questi non possono non guardare agli scenari di più lungo termine considerando il problema come puramente ingegneristico, essendo questo spiccatamente geomorfologico, pur avendo le ricadute maggiori su aspetti sociali, culturali ed economici. Dove il paesaggio subirà importanti trasformazioni è lungo le coste dell'Albania, in particolare nelle pianure costiere e nei delta di recente formazione, dove già ora vi sono estese aree umide e i delta fluviali hanno subito l'erosione dell'apice o comunque un consistente rimodellamento, come quello dei fiumi Seman e Vijosë. Quanto rapidamente i delta reagiscano alle variazioni dell'input sedimentario è dimo-

strato da quello del fiume Bojana, che segna il confine con il Montenegro: formatosi repentinamente dopo la metà dell'800 grazie all'immissione di un nuovo affluente, il Drin, causata da una piena eccezionale, è oggi in erosione perché lo stesso affluente è stato sbarrato da tre dighe. Ovviamente la vecchia foce del Drin è in forte erosione.



*Fig. 10 - I delta dei fiumi Seman (in alto) e Vjosë (in basso), Albania. L'andamento dei cordoni sabbiosi vegetati e dei paleoalvei mostra come questa costa sia stata soggetta a notevoli trasformazioni morfologiche (da Google Earth)*



*Fig. 11 - La cuspidetta del fiume Bojana si è formata in pochissimi anni grazie all'input sedimentario di un nuovo affluente, il Drin, immessosi nel primo a seguito della migrazione del proprio corso durante una piena nel 1859. Il Drin è ora sbarrato da tre dighe in territorio albanese e non porta più sedimenti con la conseguente erosione del delta (da Google Earth)*

In alcuni contesti le aree umide vengono considerate come uno dei più efficienti sistemi di mitigazione delle alluvioni da terra e da mare, e molte pubblicazioni scientifiche e protocolli intergovernativi suggeriscono una loro estensione. Nel caso di inondazione da mare, è evidente che lasciare allagare un'ampia superficie può ridurre la quantità di acqua che raggiunge le zone adiacenti, ma solo se si prevede una continuità idraulica fra le due zone, altrimenti l'ulteriore sommersione di un'area già allagata non può essere considerata una misura di mitigazione. Analogo discorso vale per le alluvioni da terra, prodotte dall'esonazione dei fiumi, per le quali le aree umide finirebbero per diventare "casse di espansione" e necessiterebbero di connessioni alla rete fluviale. È comunque certo che lagune, stagni costieri e paludi costituiranno un elemento importante del paesaggio costiero dei litorali bassi. Molte di queste potranno svilupparsi nei bassi interdunali, in particolare nelle aree deltizie dove, a seguito dell'erosione dell'apice della cuspidetta, queste strisce morfologicamente ribassate sono aperte verso il mare. Ciò, oltre che all'estensione delle zone umide, porterà ad una soste-

tuzione vegetazionale con l'espansione delle piante alofile. Analogamente, si formeranno stagni allungati, spesso meandriformi, laddove vi erano i vecchi percorsi fluviali. Molte di queste aree umide saranno effimere e continuamente rimodellate dal mare che avanza e dagli altri processi morfogenetici tipici delle aree costiere.

## Le spiagge

In ambienti non antropizzati, le spiagge si adatterebbero in continuazione al variare del livello del mare, migrando verso l'interno, tant'è che dopo una risalita di quasi 130 m le spiagge non sono sparite. Come questo arretramento avverrà è oggetto di studio e di accesa discussione fra i ricercatori, che di fatto si polarizza fra l'accettazione o il rifiuto della Regola di Bruun, proposta nel 1962 e, dopo un accoglimento più o meno unanime, è stata contestata e modificata, ma mai sostituita da un modello più affidabile. Secondo Per Bruun, ad un innalzamento del livello del mare dovrebbe fare riscontro un pari sollevamento dei fondali che si estenderebbe fino alla profondità entro la quale le onde possono muovere i sedimenti (profondità di chiusura dei profili batimetrici ripetuti nel tempo).

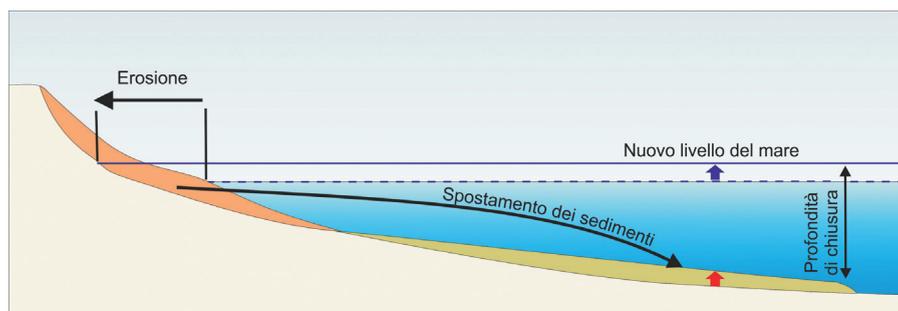


Fig. 12 - La Regola di Bruun: se il livello del mare s'innalza di una certa quantità, si ha un identico sollevamento del fondale con materiali che, in assenza di nuovi apporti sedimentari da parte dei fiumi, vengono erosi dalla spiaggia e dalla duna

In mancanza di una alimentazione della costa da parte dei fiumi, che attualmente è la principale causa dell'erosione dei litorali, i sedimenti necessari per tale innalzamento verrebbero presi dalle dune e dal retroterra, determinando un arretramento della linea di riva molto maggiore di quello che non si avrebbe con la semplice sommersione della spiaggia.

Se la profondità di chiusura è posta ad un kilometro da riva, valore ragionevole per molti tratti della costa occidentale adriatica, un innalzamento del livello del mare di 10 cm richiederebbe un volume di sabbia pari a 100 metri cubi per ogni metro di litorale. Ciò che è singolare è che, a parità di energia del moto ondoso, sulle spiagge con profilo più ripido il volume sarebbe minore e, di conseguenza, anche l'arretramento della linea di riva sarebbe meno intenso, condizioni che interessano la sponda opposta dell'Adriatico.



*Fig. 13 - Punta Sabbioni (Italia): spiaggia di sabbia fine a debolissima pendenza*

Lungo le coste dell'Adriatico, in particolare in molti tratti di quella nord-occidentale, alla variazione eustatica si deve sommare la subsidenza, che, nella spiaggia sommersa, può inoltre risentire dell'estrazione di idrocarburi sulla piattaforma continentale. In tale contesto le trasformazioni morfologiche del paesaggio costiero sarebbero veramente importanti.



*Fig. 14 - Piattaforma ENI al largo di Ravenna (Italia). Uno degli elementi poco conosciuti è l'impatto dell'estrazione di idrocarburi sulla subsidenza della costa, nella sua parte emersa e in quella sommersa, fattore che potrebbe aggravare gli effetti della Regola di Bruun*

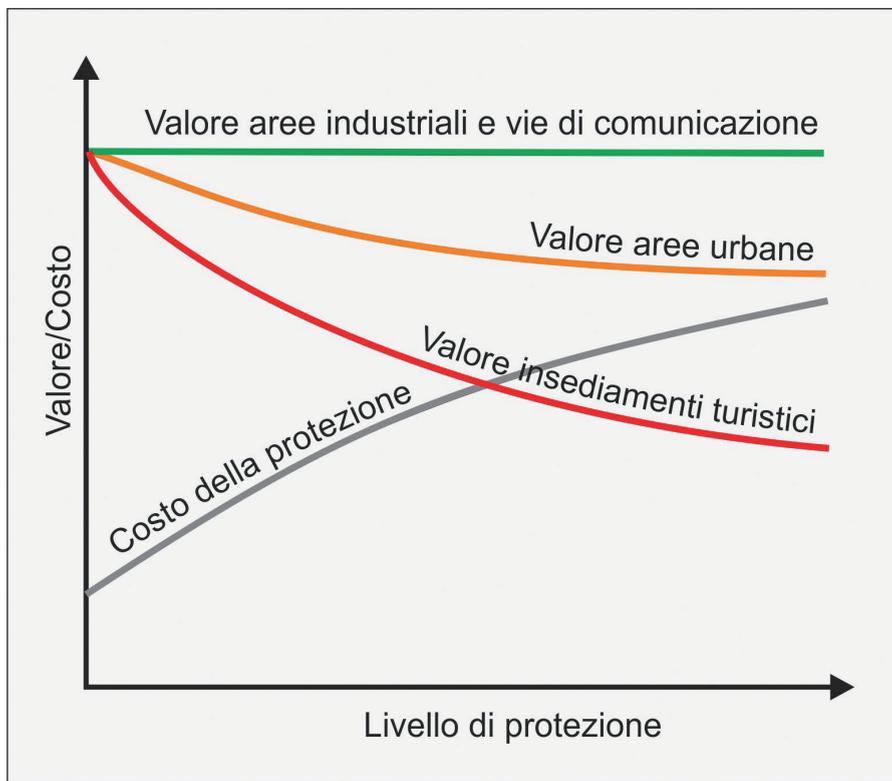
Bisogna però considerare che in lunghi settori costieri le spiagge non avranno la possibilità di arretrare, essendo confinate da insediamenti urbani, industriali, strutture turistiche e vie di comunicazione, e in molti di questi tratti sono già presenti opere di difesa costiera. Si porrà quindi il problema se lasciare erodere la spiaggia e trasformare l'interfaccia terra-mare, che oggi trova nell'arenile un ambiente di transizione, in un sistema binario, acqua-edificato, le cui interrelazioni dovranno essere riprogettate. Ciò potrà comportare la realizzazione di spiagge artificiali, in calcestruzzo, legno e materiali sintetici, oppure lo spostamento a terra di alcune funzioni tipiche della spiaggia, ma certamente con trasformazioni epocali.

In ogni caso le difese costiere esistenti dovranno essere riprogettate, non solo tenendo conto del nuovo livello del mare, ma anche delle possibili variazioni del clima meteomarinico, sia in termini di intensità che di direzione di provenienza del moto ondoso. Il ripascimento artificiale dei litorali, che ha consentito il mantenimento delle spiagge in ampi settori costieri, come ad esempio in Veneto e in Emilia-Romagna, dovrà in futuro compensare, non solo lo storico deficit sedimentario delle spiagge, ma anche

l'ingressione marina e le perdite dovute alla Regola di Bruun. Le risorse a ciò disponibili, sebbene ingenti, non sono rinnovabili, e dovrebbero essere gestite nell'ambito di una strategia di lungo termine e improntata alla sostenibilità, certamente in un quadro transregionale e, possibilmente, transfrontaliero; è questo un aspetto in cui la specificità dell'Adriatico potrebbe caratterizzare gli adattamenti all'innalzamento del livello marino.

## Vivere in un paesaggio in evoluzione

Indipendentemente dallo scenario che si presenterà, forse anche diverso da quelli previsti oggi dall'IPCC, esso si svilupperà progressivamente, magari con ritmi variabili, e la risposta che verrà data sarà estremamente



*Fig. 15 - Il valore degli asset costieri può ridursi per la presenza di opere di difesa dall'erosione a tal punto che il costo delle strutture protettive può superare il valore residuo del bene protetto. In questi casi l'arretramento strategico può essere conveniente anche dal solo punto di vista economico*

diversificata e, molto probabilmente, inadeguata. Le strategie che possono essere poste in campo vanno dalla difesa ad oltranza del territorio, ad un adattamento delle strutture, fino ad una loro delocalizzazione. La difesa consiste nel costruire opere in grado di opporsi all'azione del moto ondoso e di impedire la sommersione del territorio. È quanto fatto fino ad oggi in quasi tutti i paesi e certamente lungo la costa adriatica. La progressività dei processi, e l'incertezza dei loro effetti, suggeriscono la realizzazione di opere estremamente flessibili, che possano essere adattate agli scenari che si presenteranno senza che esse debbano venire sostituite. Il costo verrebbe diluito nel tempo, ma non è detto che quanto oggi si pensa sia difendibile lo sarà effettivamente in futuro. Questo fa sì che parte delle risorse che verranno impiegate potranno risultare perse, e i costi del passaggio ad altre strategie potrebbero risultare insostenibili. Inoltre, mentre la difesa dovrebbe mantenere inalterate le funzioni delle strutture produttive e delle vie di comunicazione, ciò non sarà del tutto vero per molti insediamenti urbani e, ancor più, con quelli a vocazione turistica.

L'altra possibilità vede l'adattamento delle strutture esistenti (insediamenti urbani e industriali, vie di comunicazione e porti) in modo da renderle funzionali anche con un livello del mare più alto. Pianificare, progettare e realizzare oggi facendo riferimento ai livelli più alti previsti per il 2100 (e dopo?) non sarebbe sostenibile, ma anche in questo caso è opportuno prevedere già fin da ora la possibilità che quanto faremo nei prossimi anni potrà essere progressivamente riadattato.

La terza strategia consiste nell'arretramento strategico, ossia nello spostamento all'interno, e a quote opportune, di tutto quanto è stato costruito sul mare. In questo caso gli interventi potranno essere fatti in modo progressivo in funzione del grado di esposizione dei vari beni e diluendo i costi su tempi più lunghi, ma ciò dovrà avvenire nell'ambito di una pianificazione complessiva.

A tal fine, essenziale è la condivisione degli obiettivi e dei progetti con tutta la popolazione e la valutazione costi-benefici deve essere fatta in riferimento a tempi molto lunghi e nell'interesse delle generazioni future. Per molte aree di non intensa urbanizzazione è stato dimostrato che questa è la strategia economicamente migliore. Oltre a Noè, molti sono gli uomini che sono dovuti arretrare per "adattarsi" all'ingressione marina, come la popolazione di El Choncho, in Colombia, il cui villaggio nel 1998 è stato spostato all'interno di 200 m quando era minacciato da una erosione che procedeva a 11 m/anno. In questo caso, però, lo spostamento venne effettuato in emergenza, quando le case stavano per essere mangiate dal mare e senza una reale pianificazione.



Fig. 16 - Le diverse strategie di risposta all'innalzamento del livello del mare

Diverso è il caso del famoso faro di Cape Hatteras, negli stati Uniti, che venne spostato in via precauzionale quando distava ancora 50 m dal mare e venne ricostruito, nel 1999, a 880 m dalla linea di riva.

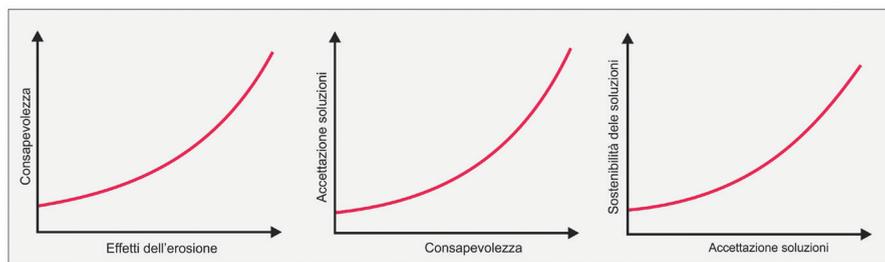
Un grande progetto attualmente in corso è quello dello spostamento di diverse centinaia di case (si parla anche di 800 edifici) dalla zona più colpita dall'uragano Xynthia, abbattutosi fra la Gironde e l'estuario della Loira il 28 febbraio 2010, e che causò 47 morti e l'allagamento di 50.000 ettari di terreno: lo stato si è fatto carico dei costi di demolizione e di ricostruzione.

Progetti simili vengono presi in considerazione in diversi paesi, come in Galles, dove è in corso un accesissimo dibattito che coinvolge gli abitanti di Fairbuorne, fra chi è disposto ad accettare la delocalizzazione e chi 'vuole morire nella propria casa'. È evidente che le decisioni verranno prese dalla popolazione più adulta, per non dire anziana, e non è detto che rifletteranno le aspettative dei più giovani, un po' come avvenuto per la Brexit.

Ma vi è una strategia, che dovrebbe comunque affiancarsi alle tre sopra presentate, ed è quella di incidere sulle cause dell'innalzamento del livello del mare e dell'erosione costiera. Alcune operano a scala globale, come l'aumento dell'effetto serra e il riscaldamento globale, e possono trovare una risposta solamente a livello internazionale. Altre agiscono a scala regionale, e molto può essere fatto, dalla realizzazione di by-pass per consentire ai sedimenti che si fermano negli invasi artificiali di raggiungere il mare, alla riduzione dell'estrazione di acqua e di idrocarburi dal sottosuolo per contrastare la subsidenza. A livello locale si può ridurre l'impatto dei porti e delle altre strutture costiere sul trasporto litoraneo dei sedimenti e intervenire con strumenti normativi per la tutela del sistema dunare. Ma quello che è più importante ed urgente è giungere ad una strategia di risposta all'innalzamento del livello del mare, e più in genere alle variazioni climatiche, che non esponga ulteriormente le generazioni future a costi insostenibili per mantenere posizioni che già oggi sappiamo non saranno possibili.

Il problema è che gli interventi che dovremmo attuare, quando ancora non saremo in una situazione di emergenza, implicano sacrifici che difficilmente la politica potrà chiedere all'elettorato ed ottenere un consenso che la ripaghi a breve termine. D'altra parte, il costo di queste politiche sarà sempre maggiore più ci avvicineremo al collasso del sistema insediativo e strutturale costiero. Un aiuto in questo senso dovrebbe venire dal mondo scientifico, che ha il dovere di trasmettere in modo chiaro e convincente le conoscenze disponibili a tutti gli stakeholder, che, più informati, meglio potrebbero interagire con i decisori politici.

La disponibilità a pagare, non solo in termini economici, sarà tanto maggiore quanto il pericolo sarà più evidente, e soluzioni che oggi verrebbero rifiutate, come la delocalizzazione, un domani potrebbero essere proprio



*Fig. 17 - Con l'aggravarsi degli effetti dell'innalzamento del livello del mare aumenta la consapevolezza del problema da parte dei cittadini; questo può portare all'accettazione di soluzioni inizialmente considerate inaccettabili e l'adozione di strategie più sostenibili. Ma con il passare del tempo il costo dell'adattamento cresce e quindi l'attesa può risultare svantaggiosa*

quelle richieste dagli interessati. Ciò potrebbe indurre un atteggiamento attendista, rimandando soluzioni impopolari ma più sostenibili al momento in cui saranno più accettabili, ma in quel momento il loro costo potrebbe essere divenuto insostenibile.

Ma in una condizione di estrema incertezza, che non riguarda solo la variabilità climatica, ma anche le dinamiche demografiche, economiche e sociali, e non ultima la disponibilità delle risorse, sarà molto difficile che i decisori s'impegnino in progetti i cui costi ricadranno su di loro e i benefici sulle generazioni future. Qualunque sia la strada che verrà intrapresa, il paesaggio costiero subirà intense trasformazioni e l'uomo dovrà accompagnarle, talvolta assecondandole, altre intervenendo per ridurre al minimo i danni, ma senza scaricarli su chi verrà dopo di noi. Questo richiederà una visione strategica e di lungo periodo, con interventi improntati alla flessibilità e alla sostenibilità, con la – speriamo – acquisita consapevolezza che molti dei problemi sono dovuti a quella compressione costiera (*coastal squeeze*) che è proseguita anche quando i segnali di un nuovo diluvio erano noti a scienziati e decisori.

Non dimentichiamo che negli anni '70 il problema era già noto e le sue conseguenze previste, e che negli anni '80 è stata prodotta un'enorme quantità di lavori scientifici che davano solidità alle prime previsioni, forse non nei valori ma certamente nelle probabilità di accadimento; in mezzo secolo quasi niente è stato fatto per impedire l'evento, e niente per mitigarne gli effetti.

### **Perché il sapere comune non ha seguito il sapere scientifico?**

Si registra un certo scollamento fra quanto pensa la maggior parte degli scienziati su ciò che si debba fare per adattarsi al riscaldamento globale e a tutte le sue conseguenze e quanto ancora troppi cittadini comuni sono disposti ad accettare. Evidentemente quello che pensano i primi, sulla base di dati misurati e di modelli previsionali affidabili, e quello che credono i secondi, a seguito alle informazioni che li raggiungono e che sono in grado di interpretare, rappresentano un mondo ed un futuro diverso. Molte possono essere le cause di questo scollamento, e qui elenchiamo solo quelle che ci sembrano più importanti, ma è certo che questo divario deve essere ridotto, perché, come abbiamo detto, le scelte che dovranno essere fatte richiedono cittadini, non solo informati, ma anche formati.

- L'informazione non ha raggiunto un numero significativo di soggetti interessati

Dagli anni '70 alla istituzione dell'IPCC e al primo report pubblicato nel 1992 la quantità di evidenze scientifiche è cresciuta enormemente. Il mondo allora era molto diverso ed era difficile raggiungere un vasto udi-

torio. Questo, con l'avvento di Internet e la grandissima diffusione degli smartphone, non costituisce più un problema. Ora le possibilità ci sono, ma non è facile identificare il modo migliore per utilizzarle. Vi sono molteplici metodi per raggiungere le persone, la TV, Internet, webinar, social network. Ma di chi è compito fare ciò?

Questa attività è per lo più lasciata come lavoro volontario, missioni personali o compito di singoli progetti. L'IPCC non può raggiungere da solo 7 miliardi di persone. La ricerca scientifica è spesso molto specializzata, mentre le informazioni che devono essere trasmesse sono di natura olistica. Diversi progetti di mitigazione e adattamento in corso potrebbero contribuire in modo significativo alla sensibilizzazione degli stakeholders, ma forse si dovrebbero dedicare maggiori sforzi alla comunicazione strategica. Gli organismi interdisciplinari che hanno il compito di comunicare le evidenze scientifiche che possono agevolare l'azione per il clima sono pochi, ed è indispensabile il loro potenziamento. Molti di questi potrebbero essere quelli già esistenti, come le università o gli istituti di ricerca, ma questo compito dovrebbe essere assegnato loro in modo ufficiale e dovrebbero costituire una vasta rete interconnessa. Ogni istituto dovrebbe essere responsabile della comunicazione all'interno della propria regione, in quanto rappresentante della scienza nei confronti della quale le persone dovrebbero essere unite.

- L'informazione non è stata capita da troppe persone

Sebbene gli scienziati stiano facendo notevoli sforzi in questa direzione, la non comprensione è probabilmente ancora uno degli ostacoli maggiori per un cambiamento. È positivo notare che la divulgazione della scienza sta diventando sempre più importante per gli scienziati. Tuttavia, c'è ancora molto spazio per il progresso in questo campo. Con i *Summary for Policymakers* dell'IPCC e di altre organizzazioni gli scienziati si impegnano per plasmare i messaggi scientifici per un pubblico più ampio. Dobbiamo rimproverare gli scienziati se i loro messaggi non raggiungono l'uomo di strada? Spiegare realtà complesse in modo semplice è un compito estremamente difficile. Forse c'è tanta differenza nella lingua delle diverse scienze quanta ce ne è fra lingue dei diversi paesi. La frammentazione delle discipline non è cosa che può essere facilmente superata. Questo problema viene spesso sottovalutato e per questo motivo progetti o azioni interdisciplinari non vengono intrapresi facilmente. Poiché devono essere comunicati messaggi olistici, gli sforzi interdisciplinari sono inevitabili. Il linguaggio scientifico dovrebbe essere ulteriormente semplificato e adattato ai diversi gruppi di stakeholders, tradotto in diverse lingue nazionali. I messaggi dovrebbero essere "localizzati" e "personalizzati" e l'unico modo per farlo è inviarli dai livelli locali, adattati alle condizioni locali. Ma la premialità per gli scienziati è estremamente bassa in termini di progressione di carriera e raramente dedicano il proprio tempo alla divulgazione. Questo, in particolare riguarda i giovani,

che sanno che il proprio futuro è legato agli indici bibliometrici più che al servizio che fanno alla società.

- L'informazione non viene considerata affidabile e la gente non la prende sul serio

Particolare impegno dovrebbe essere posto per creare fiducia per ogni informazione, messaggio, scoperta comunicata. Si assiste ad una relativizzazione della verità e della scienza in molte società contemporanee. La verità è spesso sgradevole, e per molti è più comodo scegliere di non crederci. Questo non dovrebbe fermare i nostri sforzi per condividere la verità. Al contrario, la scienza dovrebbe combattere più duramente, fare di più. Probabilmente le incertezze intrinseche alla natura del cambiamento climatico hanno contribuito alla difficoltà di costruire la fiducia nei messaggi scientifici. Pertanto, si dovrebbe prestare attenzione a questo fatto e si dovrebbe porre uno sforzo particolare per costruire la fiducia nelle fonti dei messaggi e spiegare le inevitabili incertezze con cui dobbiamo imparare a convivere. Infine, è più difficile creare fiducia verso una sola persona che non verso le istituzioni. Pertanto, lo scienziato dovrebbe impegnarsi ulteriormente per produrre risultati e messaggi comuni, e non cercare di emergere come singolo, spesso puntando più sulle differenze nei risultati che non nelle concordanze.

- Il negazionismo climatico

Fin da quando si è cominciato a registrare il riscaldamento dell'atmosfera si sono mosse delle lobby, in genere legate alla produzione di energia da fonti fossili ma anche a quei settori economici che si vedevano minacciati da una crescita della coscienza ambientalista, per negare il fatto o per attribuirne le cause a processi naturali, spesso trovando scienziati conniventi in cerca di finanziamenti. Il loro potere mediatico è stato sempre molto potente e, anche in chi non è diventato un vero e proprio negazionista climatico, si è creata quella confusione che porta a pensare che forse la situazione non è così drammatica. Quando vengono presentate idee opposte, le persone poco informate finiscono per scegliere una posizione intermedia, anche se una delle due è volutamente estremizzata. Anche la terminologia in uso è stata addomesticata: cambiamento climatico spaventa meno di riscaldamento globale! In parallelo si sono propagandate tecnologie, come la segregazione della CO<sub>2</sub> e la produzione di Idrogeno blu, che avranno un effetto limitato sull'immissione di gas serra nell'atmosfera, ma che inducono le persone a pensare che si possa continuare a consumare energia senza limiti e che la tecnica sarà comunque in grado di salvarci da ogni nostra nefandezza. È l'evoluzione della "benzina verde!".

- La gente crede che non si possa fare nulla

La crisi generata dal Covid-19 ha dimostrato che gli esseri umani possono intraprendere cambiamenti inimmaginabili del proprio comportamen-

to. Solo due anni fa, nel 2019, la maggior parte dei 7,5 miliardi di persone che abitano la Terra non avrebbe creduto che sarebbe stato possibile vivere come abbiamo vissuto solo pochi mesi dopo. La maggior parte delle persone ha accettato la nuova normalità, e anche se molti aspettano ancora di “tornare alla normalità”, è chiaro che il mondo del 2021 è molto diverso da quello del 2019 e che se siamo costretti a cambiare, cambiamo. Ora sappiamo che questo è possibile. Perché non programmare e adottare gradualmente un nuovo modo di vivere, che comunque ci verrà imposto dal cambiamento climatico? La crisi pandemica ha dimostrato che le persone accettano di essere guidate dalla scienza di fronte a una grande crisi, a eventi sconosciuti e incerti, a minacce potenziali e immediate per la vita e per l'economia. Perché di fronte ad eventi meteorici eccezionali, indice del cambiamento climatico in atto, le persone non “si mettono la mascherina”?

- La maggior parte delle persone preferisce un benessere personale immediato a quello futuro dei propri figli e nipoti

In questo le Scienze naturali possono fare ben poco, oltre allo spiegare quanto ci sta accadendo, ed è per questo che entrano in campo le Scienze sociali. La Filosofia, che cerca il perché delle cose, l'Antropologia che ci spiega il comportamento umano, l'Etica, che ci ricorda quali sono i valori supremi, per passare a quelli più operativi come la Sociologia e la Psicologia, la Scienza della comunicazione. Infine, l'Economia ambientale, che dovrebbe informare meglio sui costi e sui benefici per l'umanità, ma anche per l'individuo, di certe scelte inizialmente impopolari. Nella gestione del cambiamento climatico, l'interazione e integrazione fra Scienze naturali e Scienze umane diventa un aspetto prioritario, e forse gli scienziati non ne sono ancora consapevoli.

Forse la scienza non può cambiare il comportamento umano, cosa che appare più facile alla religione e, forse, all'arte, nelle sue varie forme (pittura, musica, teatro, cinema, ...); è per questo che la scienza deve veicolare il proprio messaggio anche attraverso altre forme di comunicazione, che non siano quelle accademiche tradizionali.

A livello europeo si lancia il *New Green Deal*, anche come stimolo per il superamento della crisi innescata dal Covid-19, ma l'occasione andrà persa se i decisori non potranno fare le scelte giuste perché non capite dagli elettori. Pur limitando il problema al solo innalzamento del livello del mare, la risposta è essenzialmente di pianificazione territoriale, che riguarda le istituzioni, i processi, le relazioni e le pratiche formali e informali che influenzano e definiscono il modo in cui viene attuato il potere, come vengono prese le decisioni e come i singoli cittadini e i vari stakeholder portano la propria voce. Pertanto, si tratta di costruire la fiducia e le relazioni, il supporto della comunità locale e la realizzazione dei piani e dei programmi concordati. La comprensione della governance rivela come la scienza dovrebbe essere più influente nella società. In

definitiva, la scienza e gli scienziati dovrebbero diventare parte delle strutture di governance.

Si prefigura quindi una rete fra stakeholders, scienziati e decisori che, operando su di una specifica piattaforma, concorra all'identificazione dei problemi, alla formulazione di soluzioni e alla realizzazione degli interventi necessari. Il tutto, in un continuo feed-back che minimizzi gli effetti negativi prodotti dalla non perfetta corrispondenza fra le previsioni e gli eventi, cosa sempre possibile in uno scenario complesso e mutevole sul quale si rappresenta la tragedia del clima.

### *3. Paesaggi rurali di interesse storico e cambiamenti climatici*

di *Tiziano Tempesta*

#### **Introduzione**

Nonostante siano passati quasi vent'anni dalla firma della Convenzione Europea del Paesaggio (CEP) permane ancora una certa ambiguità nella definizione del concetto di paesaggio. Come noto, infatti, la CEP afferma che il paesaggio è la percezione di un'area le cui caratteristiche dipendono dall'azione e dalla interazione tra fattori naturali e/o antropici. In linea generale, pertanto, il paesaggio dovrebbe essere inteso come una costruzione mentale dell'uomo che dipende essenzialmente dalle modalità con cui l'ambiente esterno viene percepito. All'atto pratico però il più delle volte a livello politico e in campo scientifico poco ci si è interrogati su cosa si debba intendere per "percezione" e molto più spazio invece è stato dato all'individuazione e alla catalogazione dei sistemi naturali e dei sistemi culturali e in particolare degli agro-ecosistemi. D'altro canto, è proprio la CEP che all'art. 6 – punto c sottolinea la necessità di individuare i paesaggi e di valutarli tenendo conto dei valori che sono loro assegnati dalle parti interessate e dalle popolazioni coinvolte.

Tale ambiguità è del resto presente anche nella definizione di Paesaggio Culturale proposta dall'UNESCO. Come stabilito dall'UNESCO (2002) "Cultural landscapes represent the 'combined works of nature and man' designated in Article 1 of the World Heritage Convention. They are illustrative of the evolution of human society and settlement over time, under the influence of the physical constraints and/or opportunities presented by their natural environment and of successive social, economic and cultural forces, both external and internal".

Per quanto riguarda in modo specifico i paesaggi rurali, essi rientrano nella categoria dei "continuing landscape which retains an active social role in contemporary society closely associated with a traditional way of

life. It is continuing to evolve while, at the same time, it exhibits significant material evidence of its historic evolution” (UNESCO, 2002).

Si noti che il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali con l’istituzione del Registro nazionale dei paesaggi rurali di interesse storico, delle pratiche agricole e delle conoscenze tradizionali ha adottato una definizione simile a quella proposta dall’UNESCO. Secondo il Decreto Ministeriale n. 17070 del 2012 (art. 2) il “paesaggio rurale tradizionale e di interesse storico indica porzioni di territorio classificato come rurale e/o elementi lineari o puntuali, che pur continuando il loro processo evolutivo conservano evidenti testimonianze della loro origine e della loro storia, mantenendo un ruolo nella società e nell’economia. Essi comprendono ordinamenti culturali, manufatti ed insediamenti, di uso agricolo, forestale e pastorale, che mostrano caratteristiche di tradizionalità o interesse storico”.

Una definizione parzialmente diversa è stata invece proposta dalla FAO (2002) che, nell’intento di preservare i sistemi agricoli di importanza culturale ha introdotto il concetto di *Globally Important Agricultural Heritage Systems* (GIAHS) che sono definiti come: “Remarkable land use systems and landscapes which are rich in globally significant biological diversity evolving from the co-adaptation of a community with its environment and its needs and aspirations for sustainable development”.

Si noti che in questo caso lo scopo dell’istituzione dei GIAHS è quello di tutelare sistemi agricoli che hanno saputo coniugare la conservazione dell’ambiente con il soddisfacimento dei bisogni delle comunità locali e che, in quanto tali, assumono una valenza storico-culturale (Koohafkan e Altieri, 2011).

La distinzione tra paesaggi storici e sistemi agricoli di importanza culturale potrebbe sembrare oziosa eppure è fondamentale comprendere che una cosa è cercare di capire come gli agro-ecosistemi cambieranno nel tempo e altra cosa è comprendere come tali cambiamenti saranno percepiti dalla popolazione e quale valore sarà attribuito ai paesaggi derivanti dai cambiamenti climatici.

## **Sistemi agricoli tradizionali e sistemi agricoli moderni**

Un sistema agricolo (o agro-ecosistema) può essere definito come un sistema ecologico derivante dalla trasformazione di ecosistemi naturali in cui l’equilibrio del sistema è garantito dall’intervento dell’uomo. L’uomo modifica gli ecosistemi naturali riducendo la presenza di alcune specie a vantaggio di altre al fine di aumentare la quantità di alimenti e altri materiali che può ottenere in un dato ambiente. I fattori che possono influire

sulle caratteristiche degli agro-ecosistemi sono numerosissimi, ma, in linea di massima, possono essere raggruppati in tre grandi categorie: fattori naturali, aziendali e sociali (Fig. 1). Tra i vari fattori esistono relazioni di feedback per cui, generalmente, la modifica di una delle componenti dell'agro-ecosistema può influenzare direttamente o indirettamente molte altre componenti tanto che i risultati complessivi di adattamento di lungo

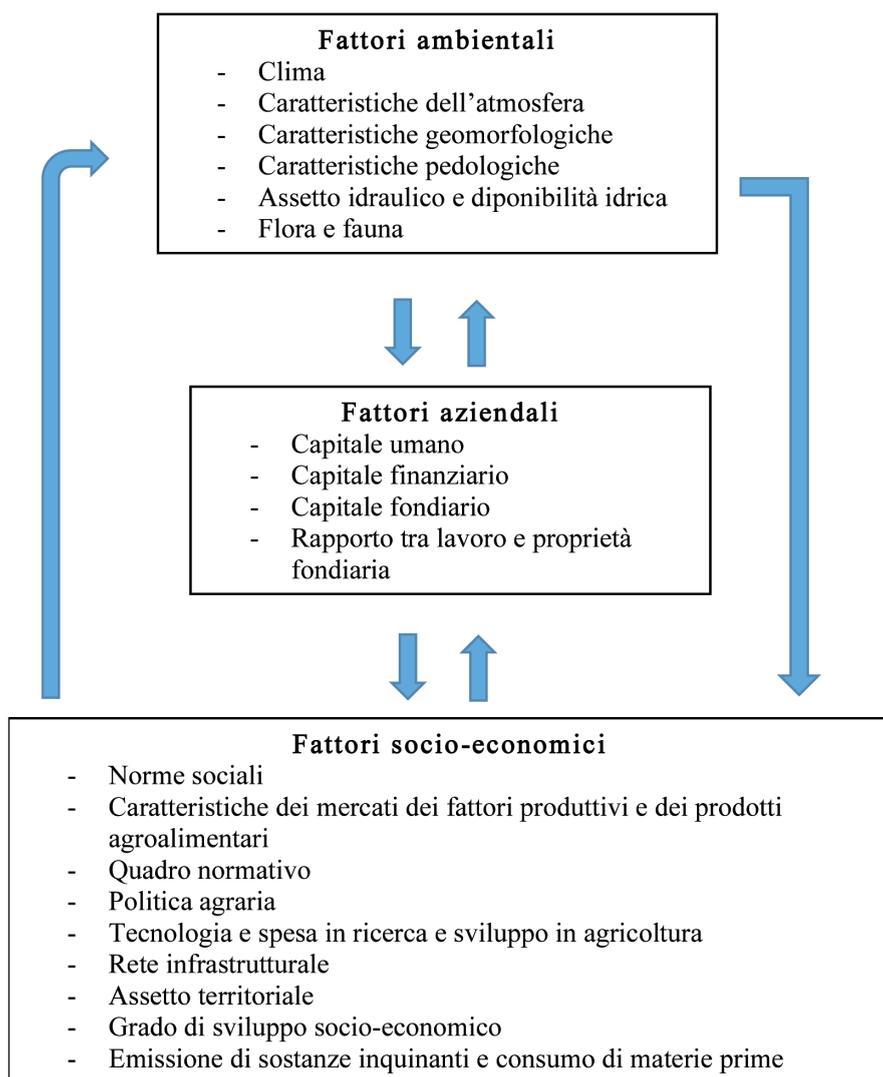


Fig. 1 - Fattori influenti sulle caratteristiche degli agro-ecosistemi

termine sono spesso difficili da prevedere a priori. Ad esempio, l'aumento della domanda di un bene agroalimentare può farne aumentare il prezzo. Gli agricoltori di conseguenza aumenteranno la superficie coltivata a scapito di altri utilizzi. Ma il cambio d'uso avrà effetti sull'ambiente in cui operano gli agricoltori che a sua volta andrà ad interagire con il tipo di tecniche colturali adottate e potrà influire anche sulla domanda di tecnologia e indirizzare la ricerca in una direzione piuttosto che in un'altra. Un ragionamento analogo si potrebbe fare per gli effetti dei cambiamenti climatici che potrebbero causare una redistribuzione su scala globale (o locale) delle coltivazioni praticate, e avere effetti sulle tecniche produttive adottate e sui prezzi delle derrate alimentari.

Tali retroazioni hanno però un effetto diverso a seconda delle caratteristiche dell'agro-ecosistema. A puro scopo esemplificativo e in modo notevolmente schematico, potremmo ripartire gli agro-ecosistemi in due grandi categorie: tradizionali e moderni.

L'agricoltura tradizionale si caratterizza per l'uso quasi esclusivo di risorse rinnovabili e per il ricorso ad indirizzi produttivi misti che comprendono la coltivazione di seminativi, prati e colture arboree e l'allevamento di varie specie animali.

Si tratta di sistemi agricoli ad elevata intensità di lavoro per unità di prodotto e unità di superficie che ricorrono, ove possibile, alle rotazioni per migliorare la fertilità del suolo e ridurre la diffusione di piante infestanti e organismi nocivi alla coltivazione (funghi, virus, insetti, ecc.). Il controllo delle infestanti viene spesso realizzato per via meccanica o ricorrendo ad altre pratiche colturali (ad esempio il debbio). Per fertilizzare il terreno vengono utilizzate in prevalenza deiezioni animali. In generale sono coltivate varietà e razze locali selezionate nel tempo al fine di adattare alle caratteristiche dell'ambiente ove opera il coltivatore. Per favorire la conservazione del suolo e l'utilizzo dell'acqua irrigua vengono adottate sistemazioni idraulico-agrarie che rallentano il deflusso delle acque o permettono di distribuirla nei campi senza impiegare fonti energetiche non rinnovabili. Nell'agricoltura tradizionale quindi l'azienda è poco aperta al mercato e una parte non trascurabile degli alimenti prodotti è consumata dagli agricoltori stessi.

I maggiori punti di forza dell'agricoltura tradizionale sono costituiti dal suo bassissimo impatto ambientale e dalla elevata produzione di servizi ecosistemici di cui beneficia l'intera collettività. D'altro canto non va trascurato che l'agricoltura tradizionale ha dei notevoli punti di debolezza rispetto all'agricoltura moderna. In primo luogo i sistemi tradizionali sono in grado di produrre una ridotta quantità di biomassa per unità di superficie. In secondo luogo, la produttività del lavoro è bassa e quindi il reddito dei coltivatori è molto più basso rispetto a quello di altri settori economici.

Da ultimo va richiamato che in taluni casi comportano un sovra utilizzo di alcune risorse (ad esempio dell'acqua irrigua) a causa dell'uso di tecniche produttive meno efficienti.

L'agricoltura moderna, che ha iniziato a diffondersi dopo la rivoluzione industriale, fa un ampio ricorso ad input esterni all'azienda (carburanti, fertilizzanti, pesticidi, mezzi meccanici, ecc.) e utilizza molte risorse non rinnovabili. Per aumentare la produttività del lavoro inoltre la maggior parte delle lavorazioni è meccanizzata. Le aziende, sempre al fine di migliorare la produttività, sono molto specializzate e ricorrono solo in misura ridotta alle rotazioni colturali. Si tratta quindi di un'agricoltura ad elevata intensità di capitale in cui sono impiegate tecniche produttive, cultivar e razze animali molto standardizzate su scala globale. Molto spesso l'allevamento non ha una stretta connessione con la coltivazione della terra e si formano grandi quantità di deiezioni animali difficili da smaltire nei campi coltivati. Queste aziende sono quindi molto aperte al mercato sia dal lato degli input che degli output.

L'agricoltura moderna ha favorito un forte incremento della produttività dei suoli e del lavoro aumentando sia la produzione di derrate alimentari sia il reddito dei coltivatori e ha contribuito su scala globale alla notevole riduzione delle persone denutrite o che soffrono la fame. Non va però trascurato che l'agricoltura moderna può avere forti impatti ambientali (inquinamento dell'ambiente, emissione di CO<sub>2</sub>, scomparsa di specie animali e vegetali) ed ha favorito la scomparsa di varietà e razze locali. Inoltre, ha reso l'azienda agricola sempre più dipendente dalle strategie delle multinazionali che operano nel settore della produzione di fattori produttivi per l'agricoltura e nel settore della trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli. Da ultimo va ricordato che l'agricoltura moderna contribuisce in modo non trascurabile ai cambiamenti climatici a causa delle rilevanti emissioni di gas serra connesse specialmente alla diffusione degli allevamenti intensivi e alla deforestazione (Smith *et al.*, 2014).

Va da ultimo osservato che i sistemi agricoli diffusi su scala globale presentano spesso caratteristiche intermedie rispetto a quelle dell'agricoltura tradizionale e moderna ora brevemente richiamate, ma questa schematizzazione può essere utile per comprendere come potrebbero reagire i sistemi agricoli ai cambiamenti climatici.

## **Cambiamenti climatici e resilienza dei sistemi agricoli**

È ampiamente noto che i cambiamenti climatici hanno svolto una funzione fondamentale nell'evoluzione della nostra specie. È infatti con la fine del Pleistocene e dell'era glaciale e l'inizio dell'Olocene che l'uomo ha

cambiato il suo comportamento ecologico, passando da un'attività incentrata prevalentemente sulla caccia e sulla raccolta alla formazione di gruppi stanziali dediti all'agricoltura e all'allevamento. Anche all'interno dell'Olocene comunque si sono avuti dei periodi caratterizzati da condizioni climatiche diverse che hanno influito sui sistemi agricoli e sulla diffusione delle coltivazioni nelle diverse parti del mondo (Summerhayes e Charman, 2015). Non va del resto trascurato che, anche a causa dei fenomeni di feedback tra i fattori riportati nella Fig. 1, numerosi altri fattori hanno concorso all'evoluzione dei sistemi agricoli tradizionali nel tempo. Si è comunque sempre trattato di processi lenti e gradualmente che hanno proceduto attraverso l'adeguamento delle condizioni preesistenti ai mutamenti in corso. Come osservato da Antrop (2005), è con l'avvio della rivoluzione industriale che gradualmente si diffonde nelle campagne la moderna agricoltura che comporta però un brusco cambiamento nelle tecniche produttive che ha in molti casi scardinato le stesse basi organizzative e territoriali dell'agricoltura, aprendo interamente l'azienda al mercato e facendo al contempo dello sviluppo tecnologico uno dei fattori principali del cambiamento delle tecniche produttive. Mentre nell'agricoltura tradizionale erano ancora in larga parte le caratteristiche ambientali ad indirizzare l'organizzazione dei sistemi agricoli, con l'affermarsi dei moderni sistemi agricoli i principali drivers sono divenuti la tecnologia e i grandi oligopoli che producono gli input impiegati in agricoltura o trasformano e commercializzano i prodotti. Si è assistito così ad un duplice processo: da un lato qualora le caratteristiche ambientali fossero adeguabili alle moderne esigenze tecnologiche i sistemi agricoli tradizionali sono stati drasticamente modificati; dove le condizioni ambientali non erano modificabili si è assistito all'abbandono della coltivazione e alla marginalizzazione del settore primario.

Come potranno reagire i sistemi agricoli tradizionali e quelli moderni ai cambiamenti climatici? Innanzitutto va osservato che attualmente le nostre conoscenze su quali saranno gli effetti del cambiamento climatico in corso nelle varie parti del pianeta sono ancora estremamente superficiali. In secondo luogo, molto dipenderà dalla velocità con cui avverranno i cambiamenti.

In presenza di cambiamenti gradualmente i sistemi agricoli tradizionali potrebbero trovare un nuovo equilibrio produttivo sostenibile, adattando le tecniche con un processo che scaturisce sostanzialmente dall'interno dell'impresa agricola. Ad esempio, alcune delle pratiche tipiche dell'agricoltura tradizionale potrebbero favorire una riduzione dei fabbisogni idrici (si pensi al sovescio). Oppure potrebbero essere selezionate varietà e razze più adatte alle nuove condizioni ambientali. Da questo punto di vista l'agricoltura tradizionale potrebbe trovarsi sicuramente più avvantaggiata poiché le cultivar impiegate e le varietà allevate presentano un'ampia variabilità

genetica che renderebbe possibile la selezione di varietà e razze più adatte alle mutate condizioni ambientali.

Molto più complessa sarebbe la situazione nel caso di cambiamenti repentini: in questi casi i tempi di adeguamento potrebbero non essere sufficienti per avviare una evoluzione graduale del sistema.

All'opposto i sistemi agricoli moderni, proprio perché basati su un forte input tecnologico potrebbero riuscire ad adeguarsi in tempi sufficientemente rapidi alle mutate condizioni ambientali. Non va però trascurato che i sistemi agricoli moderni presentano una scarsa sostenibilità ambientale e sono, come osservato, essi stessi causa del cambiamento climatico. In parte si sta già assistendo all'introduzione di nuove tecnologie in grado di ridurre notevolmente il consumo di alcuni fattori produttivi come ad esempio l'agricoltura di precisione che permette di ottimizzare l'uso dei fertilizzanti e dell'acqua. Ma ovviamente queste nuove tecnologie potranno essere poste in essere solo in territori particolarmente adatti alla meccanizzazione agricola e potrebbero marginalizzare ulteriormente altre parti del territorio o interi settori del comparto agricolo.

### **Che ne sarà dei paesaggi rurali di interesse storico?**

Come affermato in premessa, c'è una sostanziale differenza tra il concetto di paesaggio e quello di agro-ecosistema poiché il paesaggio è la percezione dell'agro-ecosistema e non l'agro-ecosistema in sé.

Da un lato, noi sappiamo che i sistemi agricoli tradizionali nei paesi occidentali si sono salvati solo dove, a causa delle condizioni ambientali, non è stato possibile adottare interamente le moderne tecnologie produttive. In tali contesti i sistemi agricoli tradizionali hanno conservato in parte le loro caratteristiche peculiari adeguandosi parzialmente alle nuove tecnologie. Dall'altro canto, in epoche recenti vi è stata una riscoperta e una rivalutazione degli agro-sistemi tradizionali. Ciò dipende essenzialmente da un cambiamento della loro percezione a livello sociale. Mentre in passato i paesaggi rurali tradizionali erano associati essenzialmente all'idea di arretratezza e di povertà, attualmente al concetto di paesaggio tradizionale viene associata sempre più l'idea di genuinità e tipicità. Inoltre, i paesaggi rurali di interesse storico sono stati progressivamente assimilati ai beni storico-culturali e ne è stata avviata la catalogazione al fine di favorirne la conservazione (Agnoletti, 2011). Successivamente nel 2012 il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali ha istituito l'Osservatorio nazionale del paesaggio rurale, delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali con la finalità di censire i paesaggi, le pratiche agricole e le cono-

scenze tradizionali ritenute di particolare valore. Sono così stati definiti dei criteri che hanno consentito di avviare l'individuazione dei paesaggi rurali di interesse storico (Agnoletti e Tempesta, 2016). Attualmente risultano iscritti al Registro dei paesaggi rurali storici 13 paesaggi e di altri 6 sono già stati presentati i dossier di candidatura.

Va notato comunque che, nonostante la percezione sempre più positiva dei paesaggi storici da parte della collettività, allo stato attuale stentano ancora ad essere adottate azioni di valorizzazione concrete (quali ad esempio l'istituzione di un marchio di tutela) o di sostegno tramite l'erogazione di contributi da parte dei Piani di Sviluppo Regionali.

In un tale contesto caratterizzato da luci e ombre cosa potrà accadere a seguito dei cambiamenti climatici o in, altri termini, come potrà cambiare la percezione dell'importanza culturale e produttiva dei sistemi agricoli tradizionali? Se, ad esempio, i cambiamenti climatici riducessero la capacità produttiva del settore agricolo e si verificasse un aumento dei prezzi, probabilmente l'atteggiamento nei confronti dei sistemi agricoli tradizionali potrebbe cambiare. Potrebbe verificarsi una situazione simile a quella del secondo dopoguerra in cui furono avviati massicci processi di modernizzazione dell'agricoltura al fine di aumentare la produzione di derrate alimentari, processi che hanno contribuito largamente alla scomparsa dei paesaggi tradizionali. Il futuro dei paesaggi rurali storici molto dipende perciò, sia dal loro grado di resilienza rispetto ai cambiamenti climatici sia da come potrà cambiare nel tempo la loro percezione sociale. Certo però che la necessità di ridurre il contributo dell'agricoltura all'emissione di gas serra dovrebbe favorire una rivalutazione di sistemi produttivi in grado di operare in un migliore equilibrio con l'ambiente circostante e, da questo punto di vista, i sistemi produttivi tradizionali potrebbero costituire un importante punto di riferimento per l'avvio di una nuova agricoltura. Da questo punto di vista pare di ravvisare a livello internazionale l'emergere di due percorsi alternativi di sviluppo dell'agricoltura del futuro. Da un lato potrebbe essere favorita una strategia ipertecnologica basata sull'agricoltura di precisione, sull'uso di droni o su strategie ancora più drastiche di trasformazione delle tecniche produttive e delle abitudini di consumo (si pensi ad esempio ai progetti di *vertical farming* o allo sviluppo della produzione di carne sintetica – *cured meat*). Dall'altro, si potrebbero seguire strategie alternative incentrate su tecnologie in grado di coadiuvare l'adeguamento dei sistemi agricoli tradizionali alle nuove sfide del futuro senza stravolgerne le caratteristiche di base, valorizzandone la resilienza e la stretta relazione che essi instaurano con l'ambiente in cui si sono sviluppati nel corso dei secoli passati. La scelta tra l'una e l'altra via dipenderà in buona parte dalla percezione che la società avrà di questi sistemi paesaggistici alternativi.

## Bibliografia

- Agnoletti M. (a cura di) (2011), *Paesaggi rurali storici. Per un catalogo nazionale*, Laterza, Bari.
- Agnoletti M., Tempesta T. (2016), *Linee guida per il dossier di candidatura all'osservatorio nazionale del paesaggio rurale*, MIPAAF – Rete Rurale Nazionale 2014-2020, Roma.
- Antrop M. (2005), “Why landscapes of the past are important for the future”, *Landscape and Urban Planning*, 70, 21-34.
- FAO (2002), “Agricultural heritage systems”, *Agriculture*, 21.
- Koochafkan P., Altieri M.A. (2011), *Globally Important Agricultural Heritage Systems. A Legacy for the Future*, FAO, Rome.
- Smith P., Bustamante M., Ahammad H., Clark H., Dong H., Elsiddig E.A., Haberl H., Harper R., House J., Jafari M., Masera O., Mbow C., Ravindranath N.H., Rice C.W., Robledo Abad C., Romanovskaya A., Sperling F. and Tubiello F. (2014), “Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU)”, in Edenhofer O., Pichs-Madruga R., Sokona Y., Farahani E., Kadner S., Seyboth K., Adler A., Baum I., Brunner S., Eickemeier P., Kriemann B., Savolainen J., Schlömer S., von Stechow C., Zwickel T., Minx J.C. (eds.), *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- Summerhayes C. e Charman D. (2015), “Introduction to Holocene Climate Change: new perspectives”, *Journal of Geological Society London*, 172, 251-253.
- UNESCO (2002), *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*, UNESCO, Paris.

## 4. Cambiamenti climatici e paesaggio montano: una prospettiva per l'adattamento locale

di Luca Cetara

Se volessimo applicare la nozione di proprietà o usufrutto al concetto di paesaggio<sup>1</sup>, dovremmo riconoscerlo come parte del patrimonio culturale e materiale di una comunità di fruitori e “titolari”, che ne determina e subisce il cambiamento. A questo proposito, la Convenzione Europea del Paesaggio (2000) pone la trasformazione dei paesaggi al centro di una riflessione realistica sull'evoluzione dei luoghi<sup>2</sup>, che tuttavia non basta a spiegare la particolare fragilità fisica, sociale ed economica del paesaggio in aree montane.

I cambiamenti climatici tendono ad alternare effetti immediati e periodici di intensità variabile, che in larga misura incidono sul paesaggio. Si tratta di un fenomeno di medio-lungo periodo (dai 30 agli 80 anni circa), caratterizzato da mutazioni di frequenza e intensità non sempre prevedibili e spesso gradualità.

Sembra accertato che in montagna le variazioni dei parametri climatici regolarmente misurati siano di quasi due volte più intense della media globale e abbiano subito un'accelerazione negli ultimi periodi di misurazione, sia in Europa sia altrove (Kohler *et al.*, 2014; Pepin *et al.*, 2015).

È giudizio pressoché unanime della comunità scientifica che i cambiamenti climatici siano indotti principalmente da attività umane (IPCC, 2014). Le aree montane storicamente non sono responsabili di grandi quantità di emissioni per ragioni che dipendono dalla scarsa accessibilità, dal tipo di insediamenti prevalenti e da un'evoluzione di natura

1. “(...) una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni” (Convenzione Europea del Paesaggio, Capitolo 1, art. 1 lettera a, Firenze, 2000).

2. La Convenzione Europea richiama più volte il concetto di “trasformazione” dei paesaggi (v. preambolo, artt. 1 e 6).

storico-economica specifica. Questo vale sia in Italia sia negli altri Paesi europei dell'arco alpino, anche se in Italia si riscontra una maggiore presenza di investimenti produttivi nel territorio alpino.

Agli aumenti di concentrazione di CO<sub>2</sub> in atmosfera corrisponde un aumento costante della temperatura media a livello globale e a fronte di una variazione di temperatura di circa +1 °C dal 1880 a oggi si registra una crescita della CO<sub>2</sub> che ha superato le 417 ppm a maggio 2020<sup>3</sup>. Questo con le aree montane ha relazione modesta, almeno in termini emissivi, tuttavia le proiezioni circa l'aumento delle emissioni ne indicavano, *ante* Covid-19, una crescita.

Nonostante il ruolo marginale delle Alpi in termini di responsabilità per le emissioni globali di CO<sub>2</sub> (quasi qualsiasi livello geografico si consideri, le zone montane non presentano grandi quote di emissioni), gli effetti dei cambiamenti climatici sul territorio alpino possono essere intensi, sia per impatti fisici sia sociali ed economici (Beniston, 2003).

Se i cambiamenti climatici hanno effetti sulle nostre vite, il modo in cui viviamo influenza l'intensità di tali effetti. Il concetto di rischio climatico spiega bene questo equilibrio, che dipende dalla combinazione di pericolo, vulnerabilità ed esposizione. Queste variabili sono generate in parte da fenomeni puramente fisico-climatici, in parte da scelte di sviluppo economico e sociale che influenzano sia il livello di emissioni di gas a effetto serra, sia l'esposizione e la vulnerabilità agli impatti dei territori e degli insediamenti umani. Pertanto, le scelte politiche, economiche e sociali e le loro modalità di attuazione sono in grado di modificare il livello di rischio climatico, al punto che la *governance* dei cambiamenti climatici si è affermata come disciplina autonoma (Deere-Birckbeck, 2009; Cadman, 2013; Bulkeley *et al.*, 2014; Knieling *et al.*, 2012; Persson, 2019).

Per *governance* dei cambiamenti climatici si può intendere, in un territorio, il complesso di strutture, processi e interdipendenze che determinano i modi in cui un gruppo ampio e differenziato di soggetti (dalle amministrazioni pubbliche, alle imprese, ai cittadini singoli) assumono decisioni, condividono il potere, esercitano le proprie funzioni e assumono le relative responsabilità relativamente ai cambiamenti climatici. Essa comprende due dimensioni: orizzontale e verticale. La prima riguarda le relazioni tra settori; l'altra tra livelli amministrativi o decisionali. Le forme di relazione alla base della *governance* possono essere obbligatorie per legge (formali)

3. Secondo quanto riportato dal National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA). Earth System Research Laboratories Global Monitoring Laboratory. [www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/](http://www.esrl.noaa.gov/gmd/ccgg/trends/). Accessed: 7 June 2020.

o volontarie (informali) e riguardare interazioni tra soggetti, settori, livelli amministrativi (Probst *et al.*, 2019).

I cambiamenti climatici in aree montane possono essere intesi come un fenomeno che richiede una *governance* specifica in base ad alcune evidenze:

- a) le variazioni di parametri climatici (forzanti) misurate in zone montane in periodi recenti;
- b) la valutazione diretta e indiretta della particolare vulnerabilità delle zone montane;
- c) gli impatti registrati in zone montane riconducibili ai cambiamenti climatici;
- d) le politiche relative a interventi di risposta (strategie, piani e misure) agli impatti dei cambiamenti climatici incidenti su zone di montagna.

Con finalità principalmente applicative, si è di recente cercato di verificare se esistano peculiarità dei parametri climatici misurate in zone alpine e indicatori di vulnerabilità multidimensionale per le zone montane; se e come sia possibile individuare impatti specifici per le Alpi; se esistano strumenti e misure per rispondere a tali impatti e come possano essere applicati al contesto alpino (Cetara *et al.*, 2020).

Di seguito si illustra un progetto svolto su cinque aree-pilota di livello sub-regionale nelle Alpi italiane finalizzato all'applicazione della Carta di Budoia per l'adattamento locale ai cambiamenti climatici<sup>4</sup>, una dichiarazione volontaria elaborata su iniziativa dei Comuni italiani della Rete di Comuni "Alleanza nelle Alpi", con il supporto del Segretariato Permanente della Convenzione delle Alpi e della Delegazione italiana in Convenzione delle Alpi, in coerenza con gli strumenti e le politiche climatiche dal livello globale a quello regionale nei territori alpini. La Carta dichiara l'impegno degli enti firmatari ad attuare misure locali di adattamento nell'ambito delle loro attività di pianificazione, a valutare potenziali rischi e opportunità dei cambiamenti climatici per i rispettivi territori, e a promuovere il dibattito pubblico e aumentare la consapevolezza di cittadini, residenti e visitatori, circa rischi e opportunità dei cambiamenti climatici a livello locale. I firmatari si impegnano, inoltre, a sperimentare l'attuazione di misure per la resilienza e l'inclusione di pratiche di adattamento settoriali e trasversali nei territori montani attraverso azioni-pilota, anche coordinate con altri livelli di governo del territorio e del paesaggio<sup>5</sup>.

4. "Espace Mont Blanc" in Valle d'Aosta, "Alte Valli" in Piemonte, "Capizzone-Valle Imagna" e "Morbegno-Bassa Valtellina" in Lombardia e "Alto Livenza" in Friuli Venezia Giulia.

5. La Carta di Budoia è reperibile all'indirizzo: <https://alpenallianz.org/it/attualita/la-carta-di-budoia-adattamento-ai-cambiamenti-climatici>.

Si può considerare il rischio climatico per un territorio come dipendente dall'interazione tra due tipologie di impatti: i pericoli connessi al clima, cioè eventi (anche estremi) e tendenze a variazioni climatiche di medio-lungo periodo (per la combinazione tra variabilità naturale del clima ed effetti delle emissioni antropogeniche); e le scelte sociali ed economiche, da cui dipendono la vulnerabilità e l'esposizione dei sistemi umani ed ecologici a tali impatti (IPCC, 2014)<sup>6</sup>. Tra tali scelte rientrano anche le azioni di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici.

Per comprendere l'andamento del rischio climatico nelle cinque aree-pilota, sono stati raccolti valori di parametri climatici e indicatori sociali, economici e demografici misurabili a scala comunale, per rappresentare sinteticamente sia i pericoli climatici naturali, sia la vulnerabilità e l'esposizione dei sistemi umani ed ecologici analizzati agli impatti.

I valori dei parametri climatici per le aree in analisi sono stati confrontati con i valori medi relativi ad aree più estese. In linea generale, le proiezioni sulle variazioni delle temperature nell'arco alpino (2021-2050) rispetto al periodo 1971-2000 indicano un aumento maggiore nella regione alpina rispetto alle altre aree europee (+2 °C circa). Le Alpi nel periodo 2021-2050 potrebbero presentare variazioni di rilievo rispetto a indicatori di precipitazioni, giorni di gelo e copertura nevosa (MATTM, 2017) (Tab. 1). Studi regionali indicano impatti significativi sui giorni con temperatura inferiore agli 0 °C: in Alto Adige da circa 80 giorni/anno nel 2017 si potrebbe passare a meno di 50 giorni/anno nel 2100 (Eurac, 2018).

*Tab. 1 - Variazione attesa di alcuni parametri climatici nel periodo 2021-2050 per il territorio alpino italiano (MATTM, 2017)*

<b>Indicatore</b>	<b>Variazione media del valore dell'indicatore (2021-2050)</b>
Precipitazioni invernali	+13%
Precipitazioni estive	-11%
Giorni di gelo	-23/anno
Giorni di copertura nevosa	-20/anno

6. Diverse scelte economiche e sociali (effettuate a diversi livelli politici e territoriali) generano livelli differenti di emissioni di gas serra e cambiamenti di uso del suolo, che contribuiscono alle variazioni climatiche antropogeniche.

Al fine di tracciare un profilo climatico aggiornato, le cinque aree sub-regionali nell'arco alpino italiano sono state assegnate a quattro delle sei macroregioni nazionali individuate dal Piano Nazionale di Adattamento, sintetizzate in Tab. 2.

*Tab. 2 - Macroregioni climatiche intersecate dalle cinque aree-pilota nelle Alpi italiane (Fonte: Elaborazione su dati MATTM, 2017)*

<b>Macroregioni del Piano Nazionale di Adattamento e aree-pilota</b>	<b>Breve descrizione della Macroregione</b>
MR1 (“Capizzone-Valle Imagna”; “Alto Livenza”): Prealpi e Nord Appennini	Prealpi e Nord Appennini: valori intermedi riguardo ai valori cumulati invernali ed estivi; valori elevati rispetto alle altre aree per fenomeni di precipitazioni estremi (R20 and R95p); dopo MR2 sembra essere l'area dell'Italia del Nord con il numero più elevato di giorni estivi (summer days) con temperature massime maggiori di 29.2 °C)
MR3 (“Alte Valli”): Appennini Centro-Meridionali e alcune aree circoscritte dell'Italia Nord Occidentale	Appennini Centro-Meridionali e alcune aree circoscritte dell'Italia Nord Occidentale: riduzione delle precipitazioni estive; precipitazioni invernali con valori medio-alti rispetto ad altre MR; numero massimo di giorni consecutivi senza piogge (CDD) di livello intermedio
MR4 (“Espace Mont Blanc”; “Alte Valli”; “Capizzone-Valle Imagna”; “Morbegno-Bassa Valtellina”) – Area alpina	Area alpina: valore minimo della temperatura media (5.7 °C) e massimo numero di giorni di gelo; precipitazioni invernali meno abbondanti (143 mm, valore medio-alto); precipitazioni estive: valore più elevato (286 mm) rispetto alle altre MR
MR5 (“Espace Mont Blanc”; “Alte Valli”; “Alto Livenza”) – Italia del Nord	Italia del Nord: elevati valori di precipitazioni in termini di valori medi invernali (321 mm) ed estremi (R20 e R95p); precipitazioni estive medio-alte; numero massimo di giorni consecutivi senza piogge (CDD): valore minore delle altre MR; valore medio basso di giorni estivi

Sovrapponendo le macroregioni del Piano Nazionale e i cluster di anomalie individuati dagli scenari climatici futuri (aree climatiche omogenee) con l'estensione amministrativa delle aree-pilota, si sono identificati gli impatti fisici rilevanti per le cinque aree, che sono state associate a una o più aree climatiche omogenee nazionali per anomalie (cluster di anomalie climatiche) secondo gli scenari IPCC RCP 4.5 e RCP 8.5 (MATTM, 2017), come indica la Tab. 3. Questo permette di stimare gli impatti fisici nelle aree-pilota nel periodo 2021-2050.

Tab. 3 - Aree-pilota e relativi cluster climatici dal Piano Nazionale di Adattamento (Fonte: Elaborazione su MATTM, 2017)

<b>Aree-pilota e cluster di anomalie dal Piano Nazionale di Adattamento</b>	<b>Breve descrizione delle anomalie climatiche</b>
“Espace Mont Blanc” (4A and 5A)	Riduzione delle precipitazioni estive e aumento delle precipitazioni invernali. Riduzione complessiva dei giorni di gelo e di copertura nevosa (RCP 8.5)
“Alte Valli” (4A)	Riduzione delle precipitazioni estive e aumento delle precipitazioni invernali. Riduzione complessiva dei giorni di gelo e di copertura nevosa (RCP 8.5)
“Morbegno-Bassa Valtellina” and “Capizzone-Valle Imagna” (4E and 4A)	Riduzione degli eventi estremi, giorni di gelo e copertura nevosa (4E, RCP 4.5). Riduzione delle precipitazioni estive e invernali, riduzione dei giorni di gelo e della copertura nevosa (4A, RCP 8.5)
“Alto Livenza” (1C, 1E and 5A)	Riduzione delle precipitazioni estive e aumento delle precipitazioni invernali. In generale, riduzione dei giorni di gelo, più intense che in RCP 4.5 (1C e 1E); con un periodo di riferimento con i valori delle precipitazioni più elevati in assoluto, ulteriore aumento delle precipitazioni invernali e riduzione delle precipitazioni estive (5A)

L’associazione di fattori climatici e fisici a dimensioni sociali ed economiche permette la stima dei rischi territoriali per le aree-pilota: a livello panalpino sono stati individuati l’esposizione di territori e residenti a effetti climatici diretti come le alluvioni e un aumentato rischio di incendi (Westerling *et al.*, 2006) e indiretti come perdita di biodiversità, impatti sul turismo, variazioni della disponibilità di acqua, impatti sull’agricoltura, rischi infrastrutturali e variazioni nella disponibilità e fornitura di servizi ecosistemici (Ballarin-Denti *et al.*, 2014).

Con riferimento alla stima sintetica di vulnerabilità, esposizione e capacità adattiva delle aree-pilota, sono stati utilizzati indicatori fisici, ambientali, sociali ed economici facilmente reperibili per le Alpi. L’elaborazione e l’aggregazione dei dati territoriali locali (ISTAT, 2019) ha permesso di caratterizzare le aree-pilota e di definire una base comune di riferimento per l’analisi, la comparazione e la selezione di misure di adattamento coerenti a livello sub-regionale. Ad esempio, la Fig. 1 mostra i dati aggregati degli indici applicati a livello comunale (LAU 2) in un’area-pilota (Alto Livenza), confrontandoli con gli stessi a un livello territoriale più elevato, in questo caso provinciale (NUTS 3). Questa operazione permette di

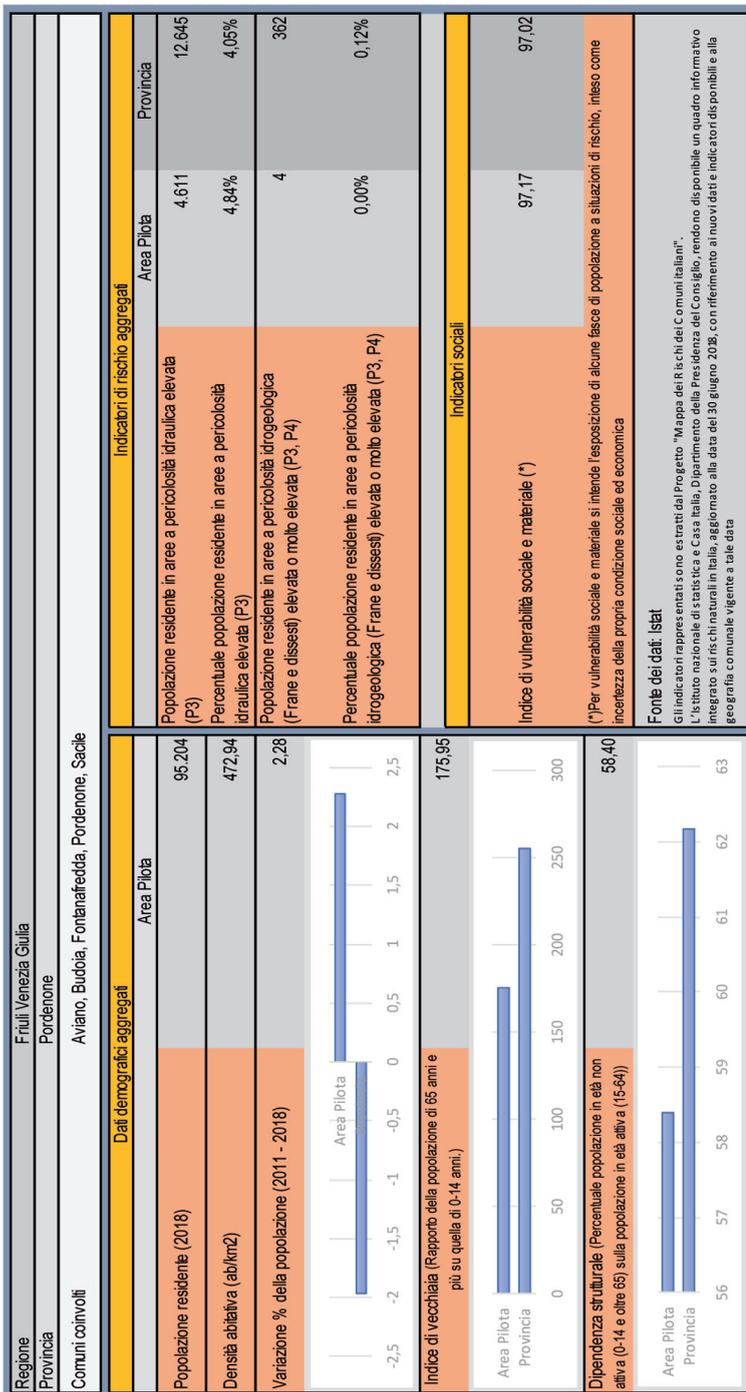


Fig. 1 - Indicatori calcolati per l'area pilota di riferimento e confrontati con il livello territoriale provinciale per l'area-pilota "Alto Livizza"

contestualizzare meglio i dati delle aree-pilota rispetto ad ambiti territoriali più estesi (da provinciale a nazionale) e di confrontarli con i risultati di altre indagini locali (ad esempio le percezioni circa i settori maggiormente esposti agli impatti dei cambiamenti climatici nelle stesse aree-pilota).

Le Alpi sono soggette a impatti climatici specifici (Kohler e Maselli, 2009) e variabili secondo l'altitudine, ad esempio lo scioglimento di ghiacciai e permafrost (Huss *et al.*, 2017), che può generare instabilità dei versanti e pericoli naturali "gravitazionali" (colate detritiche, erosione dei suoli, colate di fango, frane, ecc.), la tracimazione di laghi glaciali e la crisi della stagione invernale per le stazioni sciistiche collocate al di sotto della linea di affidabilità della neve (che ne determina la sciabilità) (Scott e Boyle, 2007; Bonzanigo *et al.*, 2016). I cambiamenti climatici in aree montane inoltre possono indurre modifiche al clima regionale e globale, modificando i regimi dei venti che possono indurre precipitazioni più intense, oltre a influire sulla dinamica di parametri ecologici (Fort, 2015).

Gli impatti considerati attengono ai settori presenti nella Strategia e nel Piano Nazionale di adattamento. Il Piano individua per ciascun settore gli impatti (positivi e negativi) attesi nelle sei macroregioni. Tali impatti sono stati integrati con quelli specifici richiamati da altre fonti usate per caratterizzare le aree-pilota<sup>7</sup>. Sulla base della distribuzione delle aree-pilota nelle sei macroregioni climatiche, sono state richiamate anche le opportunità rilevanti per ogni area-pilota.

In considerazione degli impatti settoriali attesi secondo le diverse fonti utilizzate nelle aree-pilota, sono stati individuati degli obiettivi di adattamento rilevanti per ogni area-pilota, risultato dell'analisi comparativa e di una successiva integrazione qualitativa tra gli obiettivi del Piano Nazionale e quelli settoriali delle Linee Guida alpine.

Per selezionare le azioni di adattamento per ogni area-pilota, relative ai settori in essa presenti, sono state considerate le misure di adattamento rilevanti per rispondere a ciascuno degli impatti individuati per le aree-pilota selezionandole dal Piano Nazionale, dalle Linee Guida alpine e, ove disponibili, da studi regionali e sub-regionali. Ogni misura del Piano Nazionale corrisponde a un obiettivo di adattamento, pertanto per gli obiettivi rilevanti si è individuata una *longlist* di misure rilevanti, da cui sono state selezionate le misure di rilievo locale sulla base di quattro criteri: 1) geografico (misure relative a un ambito qualificabile come montano/alpino); 2) legale-amministrativo (misure attuabili a livello regionale o sub-regionale);

7. Le Linee Guida per l'adattamento locale nelle Alpi, la Strategia e il Documento Regionale di Adattamento per la sola Regione Lombardia e altri studi regionali e locali disponibili per le singole aree-pilota.

3) di coerenza con gli impatti locali (misure in linea con gli impatti individuati per le aree locali dalle Linee Guida Alpine e altre fonti); 4) di percezione locale (adeguamento della lista rispetto alle priorità emerse dall'analisi delle percezioni della comunità locale).

Infatti, per stimare la percezione sugli impatti dei cambiamenti climatici di funzionari, esperti e decisori pubblici nelle aree-pilota, sono stati distribuiti questionari e svolti workshop con portatori di interessi locali. Ne è emersa una sintesi delle percezioni delle comunità locali sugli impatti climatici attuali e futuri e sui settori percepiti come maggiormente esposti a tali impatti nelle rispettive aree: una valutazione sintetica delle percezioni per tutte le aree-pilota è presentata nella Figura 2. Talvolta le percezioni locali non corrispondono alle evidenze e proiezioni disponibili in letteratura scientifica.



*Fig. 2 - Settori interessati da impatti dei cambiamenti climatici secondo la percezione dei portatori di interessi locali: sintesi relativa a cinque aree-pilota*

Presumendo che agli impatti settoriali nelle aree-pilota si possa rispondere con misure applicabili o facilitabili mediante strumenti di pianificazione e programmazione regionali e sub-regionali, sono state analizzate le caratteristiche ricorrenti degli strumenti tematicamente coerenti con gli impatti e i settori individuati per le aree-pilota per valutare la loro capacità

di affrontare gli impatti selezionati o di accogliere misure integrative. Gli strumenti analizzati sono stati identificati dagli esperti e dai decisori pubblici locali in base alle loro conoscenze dirette e analizzati secondo le dimensioni di una matrice<sup>8</sup> (Fig. 3). Questo approccio intende fornire indicazioni ai decisori politici e ai pianificatori incaricati di modificare gli strumenti di pianificazione incidenti sulle aree-pilota, sia sulle misure di risposta più efficaci (e coerenti con i settori interessati in ogni località) agli impatti climatici locali, sia sull'idoneità (*fitness*) degli strumenti di pianificazione e sulle loro sezioni più indicate per introdurre azioni di adattamento (Pütz *et al.*, 2014)<sup>9</sup>.

SECTION/ Question	Type	Note			
<b>1. SECTOR</b>					
a. Is the instrument inter-sectoral? Cross-sectoral?	Y/N	Complementary to 1.b			
b. Is the instrument sectoral?	Y/N	Complementary to 1.a			
c. Which sectors?	(list)				
<b>2. IMPACTS</b>					
a. Does the instrument include a focus analysis on environmental or socio-economic impacts or effects?	Y/N	+ comments?	For each of these sections <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...specific for CC?</li> <li>○ ...specific for CCA?</li> <li>○ ...specific for CCM?</li> </ul>	<b>CLIMATE IMPACTS</b>	
				Y/N	+ comments?
<b>3. OBJECTIVES</b>					
a. Does the instrument include <b>objectives/goals</b> ?	Y/N	+ comments?		<b>ADAPTATION OBJECTIVES</b>	
b. Are those <b>general or specific objectives/goals</b> ?	(specify)	+ comments?		(specify)	+ comments?
<b>4. MEASURES</b>					
a. Does the instrument include <b>Measures/Actions</b> ?	Y/N	+ comments?		<b>MEASURES for ADAPTATION</b>	
			Y/N	+ comments?	
<b>5. HORIZONTAL GOVERNANCE AND COHERENCE</b>					
Does the instrument include a formalized evaluation of					
a. Internal Coherence	Y/N	+ comments?			
b. External coherence	Y/N	Especially with NAP or the SDGs			
c. Horizontal Governance for implementation	Y/N	Are coordination structures with other sectors/offices going to be set up?			

Fig. 3 - Estratto dalla matrice con le dimensioni di analisi da applicare agli strumenti di programmazione e pianificazione incidenti sulle aree-pilota

In sintesi, questa procedura mira a tre obiettivi principali: (a) fornire a esperti e pianificatori territoriali informazioni adeguate su impatti dei cambiamenti climatici, obiettivi e misure di adattamento di rilievo per le aree-pilota; (b) elencare alcuni strumenti di pianificazione e programmazione

8. Le principali dimensioni considerate per l'analisi dei piani sono: settori degli strumenti, impatti considerati (socio-economici, ambientali e climatici), obiettivi, azioni/misure, governance e coerenza orizzontale.

9. Sulla base dell'elaborazione della checklist sviluppata originariamente nel progetto europeo CLISP (*Climate Change Fitness of Spatial Planning - CLISP Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space, WP 5 Synthesis Report*).

che insistano sulle aree-pilota, idonei per regolare i settori e i territori esposti agli impatti dei cambiamenti climatici e valutare l'idoneità (*fitness*) di tali strumenti a rispondere a tali impatti; (c) facilitare lo svolgimento di una pianificazione dell'adattamento nelle aree-pilota e la selezione di obiettivi e misure di adattamento indicate per il livello locale coerenti con politiche e piani sovraordinati regionali, nazionali e internazionali.

Per gli enti sub-regionali, il perseguimento di obiettivi e l'adozione di misure di adattamento allineate con gli strumenti sovraordinati permette di accertare la congruità dell'azione locale rispetto alla pianificazione sovraordinata e di accedere a strumenti di supporto tecnico, finanziario o diretto, elaborati con riferimento a piani e strumenti sovraordinati. L'approccio descritto consente inoltre ai decisori politici e ai tecnici locali una verifica di coerenza tra azioni programmate a diversi livelli.

## Bibliografia

- Ballarin-Denti A., Cetara L., Idone M.T., Bianchini A., Bisello A., Petitta M., ..., Zebisch M. (2014), *Guidelines for climate change adaption at the local level in the Alps*, Italian presidency of the Alpine Convention. Permanent Secretariat of the Alpine Convention, Innsbruck.
- Beniston M. (2003), "Climatic Change in Mountain Regions: A Review of Possible Impacts", *Climatic Change*, 59, 5-31 (2003), <https://doi.org/10.1023/A:1024458411589>.
- Bonzanigo L., Giupponi C., Balbi S. (2016), "Sustainable tourism planning and climate change adaptation in the Alps: A case study of winter tourism in mountain communities in the Dolomites", *Journal of Sustainable Tourism*, 24(4), 637-652.
- Bulkeley H., Andonova L., Betsill M., Compagnon D., Hale T., Hoffmann M., ..., VanDeveer S. (2014), *Frontmatter. In Transnational Climate Change Governance*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. I-IV.
- Cadman T. (eds.) (2013), *Climate Change and Global Policy Regimes. International Political Economy*, Palgrave Macmillan, London.
- Cetara L., Pregolato M., La Malva P. (2020), "Governing and planning local climate change adaptation in the Alps", in Bisello A., Vettorato D. (eds.), *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions (SSPCR 2019)*, Springer, Utrecht.
- Deere-Birkbeck C. (2009), "Global Governance in the Context of Climate Change: The Challenges of Increasingly Complex Risk Parameters", *International Affairs (Royal Institute of International Affairs 1944-)*, 85(6), 1173-1194.
- Debarbieux B., Price M.F. (2008), "Representing mountains: From local and national to global common good", *Geopolitics*, 13(1), 148-168.
- Fort M. (2015), "Impact of climate change on mountain environment dynamics", *Journal of Alpine Research | Revue de géographie alpine [En ligne]*, 103-

- 2, Url: <http://journals.openedition.org/rga/2877>, doi: <https://doi.org/10.4000/rga.2877>.
- Eurac (2018), *Rapporto sul clima Alto Adige 2018*, Bolzano.
- Hamilton M., Lubell M. (2018), “Collaborative governance of climate change adaptation across spatial and institutional scales”, *Policy Studies Journal*, 46(2), 222-247.
- Hanssen G.S., Mydske P.K., Dahle E. (2013), “Multi-level coordination of climate change adaptation: by national hierarchical steering or by regional network governance?”, *Local Environment*, 18(8), 869-887.
- Huss M. *et al.* (2017), “Toward mountains without permanent snow and ice”, *Earth's Future*, 5, 418-435, doi: 10.1002/2016EF000514.
- IPCC (2014), *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Core Writing Team, R.K. Pachauri, L.A. Meyer (eds.)], IPCC, Geneva, Switzerland.
- Junier S., Mostert E. (2014), “A decision support system for the implementation of the Water Framework Directive in the Netherlands: Process, validity and useful information”, *Environmental science & policy*, 40, 49-56.
- Knieling J., Leal Filho W. (eds.) (2012), *Climate Change Governance. Climate Change Management*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- Kohler T., Wehrli A., Jurek M. (eds.) (2014), *Mountains and climate change: A global concern. Sustainable Mountain Development Series*, Bern, Switzerland, Centre for Development and Environment (CDE), Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and Geographica Bernensia, p. 136.
- Kohler T., Maselli D. (2009), *Mountains and climate change. From understanding to action*, Geographica Bernensia.
- McDowell G., Stephenson E., Ford J. (2014), “Adaptation to climate change in glaciated mountain regions”, *Climatic change*, 126(1-2), 77-91.
- MATTM – Ministero dell’Ambiente della Tutela del Territorio e del Mare (2007), *Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici PNACC* (prima stesura per la consultazione pubblica), Roma.
- Pepin N., Bradley R., Diaz H. *et al.* (2015), “Elevation-dependent warming in mountain regions of the world”, *Nature Clim Change* 5, 424-430, <https://doi.org/10.1038/nclimate2563>.
- Persson Å. (2019), “Global adaptation governance: An emerging but contested domain”, *WIREs Clim Change*, 2019, doi: 10:e618. <https://doi.org/10.1002/wcc.618>.
- Probst T., Hohmann R., Pütz M., Braunschweiger D., Kuhn Belaid R. (2019), *Climate Adaptation Governance in the Alpine Space Transnational Synthesis Report (WPI)*, Zurich.
- Pütz M., Kruse S., Butterling M. (2011), *CLISP Climate Change Fitness Checklist, ETC Alpine Space Project CLISP*.
- Scott D., McBoyle G. (2007), “Climate change adaptation in the ski industry”, *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 12(8), 1411.
- Westerling A.L., Hidalgo H.G., Cayan D.R., Swetnam T.W. (2006), “Warming and earlier spring increase western US forest wildfire activity”, *Science*, 313(5789), 940-943.

*Parte seconda*

*Paesaggi della mitigazione e dell'adattamento*



# *1. Il clima cambia la città?*

## *Il paesaggio dell'adattamento urbano come nuova forma di trasformazione urbanistica contemporanea*

di *Filippo Magni*

Le condizioni climatico-ambientali e socio-economiche rispetto alle quali sono stati pianificati e costruiti città e territori stanno cambiando radicalmente. La pianificazione urbanistica, intesa come disciplina, si è sviluppata tra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, per lo più come risposta alle specifiche esigenze del periodo storico, legate in particolare a necessità igieniche di acqua pulita, di abitazioni decenti, di spazi aperti, di sistemi di trasporto efficienti e di benessere sociale ed economico (Magni, 2019). Nel corso del secondo dopoguerra, il campo di indagine, quanto quello di azione, si è conseguentemente ampliato per affrontare le emergenti questioni connesse alla tutela dell'ambiente, allo sviluppo urbano sostenibile e alla cooperazione internazionale. Parlare quindi di sostenibilità in epoca contemporanea, all'interno dei processi di trasformazione e di governo del territorio o in relazione alle recenti dinamiche socio-economiche, mette in luce le relazioni tra due delle questioni socio-ecologiche più importanti del 21° secolo. La prima riguarda l'ascesa della forma urbana come contesto geografico dominante per la vita sulla Terra (World Watch Institute, 2007). La seconda è l'emergere del cambiamento climatico come minaccia reale sia per l'equilibrio socio-ecologico del pianeta, che, nello specifico, per i diversi contesti urbani, soprattutto quelli in fase di trasformazione.

Le città possono essere dunque definite come il fenomeno ecologico che caratterizza il 21° secolo: ad oggi la maggior parte della popolazione mondiale vive, infatti, in contesti urbani. Come previsto dalle Nazioni Unite, tra il 2009 e il 2050, la popolazione delle aree urbane dovrebbe aumentare da 3,4 miliardi a 6,3 miliardi, assorbendo la maggior parte dell'incremento previsto della popolazione mondiale (ONU, 2010). Con le "attività urbane" che già costituiscono oltre l'80% delle emissioni di anidride carbonica antropogenica prodotte a livello globale ogni anno (UNEP/UN-HABITAT, 2005), ciò che accade e che accadrà all'interno delle città

determinerà il risultato globale del cambiamento climatico. Tuttavia, se i centri urbani guidano il cambiamento climatico, essi sono anche tra le aree geografiche più vulnerabili agli effetti stessi del riscaldamento globale da essi generato, sia che si tratti dell'innalzamento del livello del mare, che del mutamento delle temperature o, in generale, di condizioni meteorologiche sempre più estreme e incerte. In molti casi, l'esistenza stessa di alcune città costiere e aree metropolitane è attualmente minacciata, per esempio, dall'innalzamento del livello del mare (Nicholls *et al.*, 2008); è indubbio che in futuro, molte realtà urbane faranno fatica ad adattarsi ai sempre più frequenti impatti climatici senza investimenti significativi in nuove progettazioni resilienti.

In quest'ottica, una premessa iniziale non può che ribadire che le città di tutto il mondo vengono da sempre modellate e modificate in modi dovuti sia dalla selettività strategica della politica climatica, che dagli effetti del cambiamento climatico stesso. Il cambiamento urbano (sia fisico che metabolico) e le politiche urbane sono sempre state negoziate attorno a questioni ambientali (Heynen *et al.*, 2006). Per Hodson e Marvin (2009) il cambiamento climatico fa parte di un passaggio a una nuova era di "sicurezza ecologica urbana" guidata dalla carenza di risorse, dalle tasse sul carbonio e dagli effetti fisici proprio del clima che cambia. Si parla dunque, di sviluppare la resilienza socio-ecologica e la capacità di adattamento in risposta alle nuove esposizioni e vulnerabilità urbane. Il recente interesse, in diversi ambiti disciplinari, della tematica climatica e delle sue conseguenze sulle politiche urbane, sta negli ultimi anni portando alla creazione di forme alternative di organizzazione economico-spaziale e a nuove solidarietà sociali interne alle città. Ciò ha dato spazio ad una nuova responsabilità condivisa per l'ambiente, percepita sia dalla comunità che, concretamente, da una nuova sensibilità progettuale (North, 2010). Al contempo però, è possibile che la svolta climatica urbana possa portare a maggiori disuguaglianze sociali, economiche e sanitarie, a un restringimento dell'agenda socio-ambientale e a un mandato per una rinnovata politica autoritaria di controllo sociale urbano.

Da quando le discussioni in merito al rapporto tra città e cambiamento climatico hanno iniziato ad emergere negli anni '90, è evidente che l'agenda della ricerca ha stabilito un nuovo livello di portata empirica e intellettuale. Le relazioni tra urbanistica e cambiamento climatico non sono di certo un tema nuovo all'interno del panorama della ricerca scientifica. La letteratura, in particolare quella focalizzata sulle politiche emergenti di governance del clima urbano, copre una moltitudine di questioni quali: l'impegno politico, il networking internazionale, il ruolo della cittadinanza, la ristrutturazione energetica urbana, il cambiamento dell'ecologia delle in-

infrastrutture, ecc. (Betsill e Bulkeley, 2007; Rice, 2010). Il panorama scientifico relativo alla trasformazione urbana *low carbon*, negli ultimi anni, ha notevolmente spostato il suo interesse dai sistemi di governance orientati alla mitigazione del cambiamento climatico, verso una preoccupazione più ampia, proprio a causa della diversa capacità delle città di agire su quello che è sempre più un pressante imperativo economico e sociale di resilienza trasversale (Bulkeley, 2010). Ciò si riflette in maggiori sforzi per coinvolgere e mobilitare i cittadini verso obiettivi di protezione del clima, mentre il cambiamento climatico rielabora il significato stesso di cittadinanza (Rutland e Aylett, 2008). Eppure, il tentativo di “ristrutturazione” del clima urbano avviene in un contesto di notevole incertezza sui modelli climatici futuri, sulla disponibilità delle risorse, sull’innovazione tecnologica e sulle priorità nella governance climatica internazionale e nazionale. Il compito di anticipare, prevenire, e soprattutto, adattarsi al cambiamento climatico, ha suscitato un crescente interesse per la scienza (e la politica) della climatologia urbana e la sua intersezione con le questioni della forma e del design urbano (Hebbert e Jankovic, 2013).

Questo interesse per l’adattamento presenta importanti sfide e opportunità per la ricerca urbana. Una domanda urgente è se il cambiamento climatico comporti teorie e concettualizzazioni urbane nuove e distintive. Elaborare le implicazioni del cambiamento climatico e della politica climatica è intrinsecamente un’attività interdisciplinare che attraversa le dimensioni politiche, economiche, tecniche e progettuali della politica urbana (Bulkeley *et al.*, 2010; Jasonoff, 2010). Viene prestata attenzione alle questioni *ontologiche* sull’aspetto, sulle sensazioni distintive della città “a prova di clima” e sulla possibilità di nuove forme urbane di paesaggio. Il cambiamento climatico ha inoltre riorientato l’attenzione sulla geografia delle risorse delle città e sulle connessioni tra impronta di carbonio, metabolismo urbano e capacità di adattamento socio-economica. Affrontare il cambiamento climatico richiede quindi un quadro concettuale in grado di percepire la città come un assemblaggio di sistemi socio-tecnici che offrono possibilità multiple per futuri urbani *climateproof* (Magni, 2019). Alla base di tutto ciò ci sono le sfide significative derivanti dagli impatti paesaggistici altamente disomogenei del cambiamento climatico e dalla diversa capacità delle persone e dei luoghi di far fronte ai costi sia del cambiamento climatico che della politica climatica. Le preoccupazioni sulla (in)giustizia climatica sono state prominenti nei dibattiti internazionali, ma le sue implicazioni urbane stanno iniziando a essere esplorate all’interno di più ampie concettualizzazioni della giustizia ambientale urbana e dell’ecologia politica urbana (Walker, 2012). La prospettiva è che gli impatti climatici aggraveranno e rafforzeranno le disuguaglianze economiche, sociali

e sanitarie esistenti, ma creeranno anche nuove estetiche, nuove percezioni e nuove forme urbane. Come per altre aree di preoccupazione per il clima urbano, la comprensione della grana fine delle vulnerabilità del clima urbano pone sfide concettuali e tecniche significative, nonché imperativi politici per l'azione.

### **Adattamento climatico e paesaggio urbano: tra tendenze in atto e scenari evolutivi**

Negli ultimi 10 anni, alla luce di un inconfutabile incremento di eventi climatici estremi (sia in termini di frequenza che di magnitudo), è diventata evidente l'urgente necessità di migliorare la resilienza della società e dell'economia, sia globale che europea, a shock di portata senza precedenti. La crisi di alcuni sistemi urbani e territoriali in tutta Europa ha dimostrato che, nonostante i numerosi allarmi precoci, il vecchio continente si è trovato impreparato ed estremamente vulnerabile a eventi di tale portata. Sotto la traiettoria prevista del cambiamento climatico, non si possono escludere minacce di grado paragonabile a quelli mostrati in questi ultimi anni: dalle alluvioni in Inghilterra o Germania, alle ondate di calore registrate in gran parte dei paesi mediterranei, sino alla drastica riduzione delle precipitazioni nevose sull'arco alpino.

Mentre il cambiamento climatico è un fenomeno globale e la sua mitigazione attraverso la riduzione delle emissioni di gas serra richiede uno sforzo comune, gli impatti del cambiamento climatico sono invece più localizzati e devono essere affrontati nei rispettivi contesti. In un continente altamente urbanizzato come l'Europa (dove i tre quarti della popolazione vive ormai in ambienti urbani), le città svolgono un ruolo cruciale nella risposta al cambiamento climatico: non solo per la concentrazione della popolazione e delle risorse economiche, ma anche perché le autorità locali svolgono funzioni chiave che sono fondamentali sia per la mitigazione che per l'adattamento climatico, quali la regolamentazione dell'uso del suolo, la pianificazione urbanistica, le politiche emergenziali, ecc.

Grazie alle azioni previste da entrambe le Strategie di Adattamento ai Cambiamenti Climatici dell'UE, la prima del 2013 e la seconda del 2021, le risorse impegnate nell'ambito di un quadro finanziario ventennale e il sostegno da parte dell'Unione Europea all'adattamento urbano hanno notevolmente migliorato la risposta locale ai cambiamenti climatici. Ad aprile 2020, oltre 2.600 autorità locali, situate nei 38 paesi membri e collaboratori dell'AEA, che coprono quasi 123 milioni di persone, sono firmatarie del Patto dei sindaci per il clima e l'energia sull'adattamento.

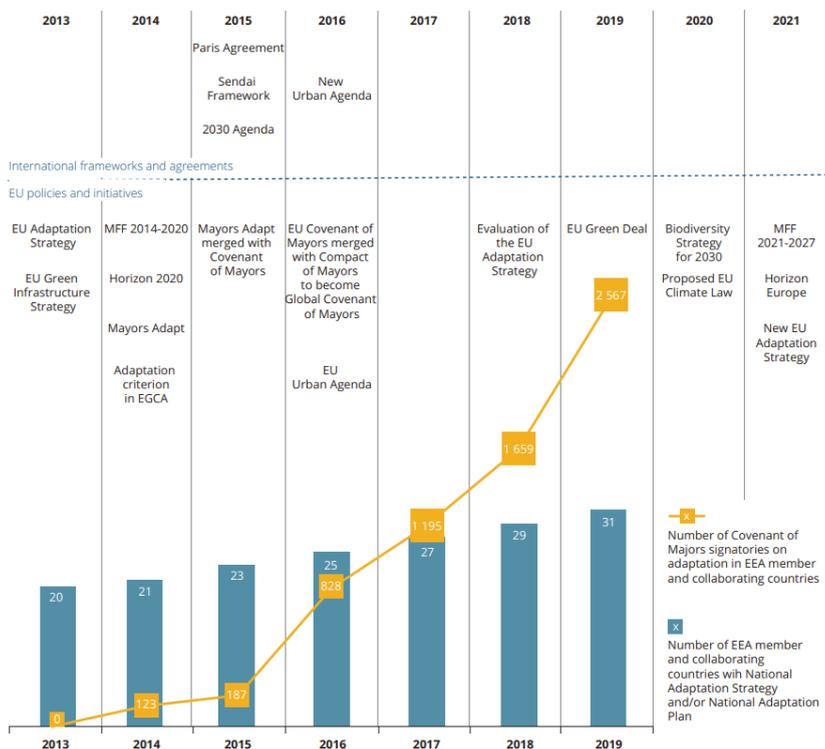


Fig. 1 - Timeline delle politiche, delle attività e delle principali tappe dell'adattamento urbano in Europa. Fonte EEA (2020)

Allo stesso tempo, diverse centinaia di città hanno beneficiato di finanziamenti per la ricerca, l'attuazione e lo scambio di conoscenze tramite i programmi Horizon 2020, LIFE e Interreg.

La maggior parte delle strategie nazionali di adattamento in Europa identifica i governi subnazionali come attori chiave dell'attuazione dell'adattamento: sia in merito alla pianificazione locale di spazi resilienti sia in ambito di valutazione del rischio climatico. Tuttavia, il sostegno a livello nazionale per l'adattamento locale – in termini di regolamentazione, conoscenza e finanziamento – varia tra gli Stati membri dell'UE. Pertanto, mentre molte autorità locali hanno compreso l'importanza, sia della mitigazione delle cause del cambiamento climatico che della necessità di un adattamento sistemico, e, sulla base di ciò, hanno iniziato ad agire, i progressi nella pianificazione, soprattutto dell'adattamento, risultano ancora lenti, in modo particolare la loro attuazione e il loro monitoraggio. Ciò è

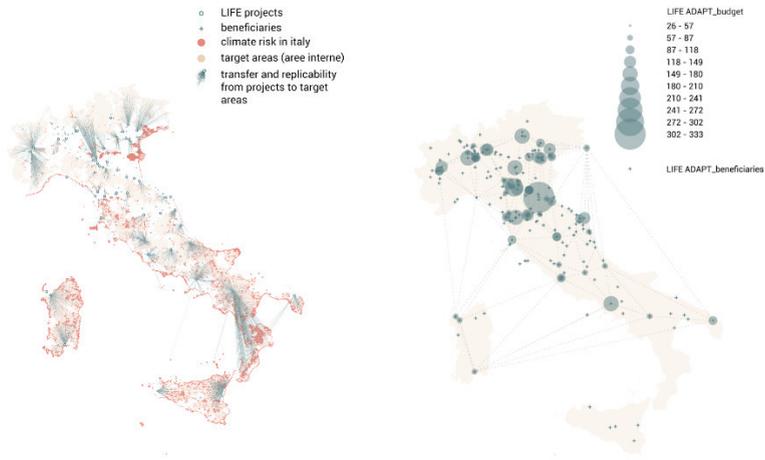


Fig. 2 - Distribuzione geografica delle aree coinvolte da finanziamenti Europei del programma LIFE ADAPT in Italia. Fonte: Elaborazione IUAV di Magnabosco G.

in gran parte causato dalle risorse umane e finanziarie insufficienti per l'adattamento locale, specialmente nelle città e nei paesi più piccoli. Inoltre, le azioni di adattamento attualmente pianificate e messe in atto in Europa a livello locale sono per lo più finalizzate allo sviluppo della conoscenza, della consapevolezza o della politica, con un minor numero di misure materiali aventi un diretto riflesso sulla trasformazione fisica della città e del paesaggio urbano.

Ciò si riscontra anche nelle prime fasi complessive dell'adattamento in Europa, nonché nei costi generalmente inferiori delle azioni istituzionali e sociali rispetto alle misure fisiche. Pertanto, vi è un urgente bisogno di sviluppare e mettere in atto misure di adattamento tangibili. Fondamentalmente, la pianificazione dell'uso del suolo e la progettazione urbana *climateproof* possono ridurre sostanzialmente l'entità dei danni futuri dovuti al cambiamento climatico. Il modello di sviluppo urbano che prevede, ad esempio, la costruzione nelle pianure alluvionali, l'impermeabilizzazione progressiva della superficie, le piccole quantità di spazio verde o l'espansione urbana incontrollata che invade le aree soggette a incendi o frane, amplifica gli impatti attuali e previsti del cambiamento climatico. I regolamenti di pianificazione e gli utilizzi del territorio che tengano conto del cambiamento climatico devono essere messi in atto in tutti i paesi, per garantire che le città europee siano sicure, vivibili e fiorenti in futuro.

Tuttavia, l'adattamento urbano ai cambiamenti climatici non riguarda solo il mutamento della forma fisica delle nostre città. Alcuni eventi

estremi, assimilabili in alcuni casi a veri e propri disastri climatici, sono serviti a ricordare i rischi affrontati in particolar modo dai gruppi più vulnerabili della nostra società: gli anziani, i soggetti sanitariamente fragili o le persone in situazioni economiche difficili. Ciò richiede una riflessione ancora più profonda sulla relazione tra giustizia climatica e adattamento urbano, esplorando come questa possa influenzare diversi gruppi sociali presenti nella nostra società. Pertanto, per rendere le città più resilienti ai cambiamenti climatici è necessario integrare l'adattamento in tutte le aree politiche e renderlo una parte essenziale dello sviluppo sostenibile.

L'attuazione dell'adattamento urbano dovrebbe essere sostenuta da un'azione concertata a tutti i livelli di governance. Gli attuali sviluppi della politica dell'UE nell'ambito del Green Deal europeo (2019) – tra cui la proposta di legge europea sul clima (2021) e la nuova strategia di adattamento dell'UE (2021) offrono l'opportunità di sottolineare ulteriormente l'importanza dell'adattamento come settore politico, ovvero la chiave in grado di garantire migliore vivibilità e salubrità ai nostri spazi.

### **La città in transizione: l'adattamento urbano come vettore di cambiamento del paesaggio**

Come è noto anche in ambito scientifico, il rapporto tra paesaggio e comunità è fondamentale in ottica di qualità della vita. Tale concetto risulta strettamente correlato al miglioramento della salute e del benessere sia degli spazi che della cittadinanza e di conseguenza comporta molteplici vantaggi, quali una maggiore produttività, una diminuzione dei costi di sicurezza sociale e di assistenza sanitaria e in particolare uno sviluppo dell'economia locale. Gli studi mostrano inoltre che i valori immobiliari risultano spesso più elevati nelle aree in cui il paesaggio è particolarmente di qualità e anche in quelle aree soggette a programmi di rigenerazione dove gli investimenti paesaggistici sono significativi.

È ormai ben noto anche che soluzioni resilienti sostenibili, che selezionano i giusti materiali, le giuste tecniche di costruzione, le giuste infrastrutture verdi, con un'adeguata manutenzione, portano a costi di gestione più bassi, ad una migliore gestione dell'acqua, ad una migliore qualità dell'aria e ad un miglioramento del clima. Risulta più facile comprendere, adesso, che esiste un valore aggiunto inestimabile nel portare la cosiddetta "campagna in città", soprattutto in termini di benefici, quali l'aumento della diversità delle specie, un maggiore risparmio economico, ma anche un

miglioramento ambientale, sociale e indubbiamente estetico. Che le città si evolveranno è evidente e inevitabile. Ciò che non è chiaro è quanto presto cambieranno, ipotizzando però che lo faranno in modo molto più rapido di quanto si immagini.

I primi vent'anni di questo millennio hanno indicato un cambiamento inimmaginabile in tutta una varietà di aree. Inevitabilmente, ci sarà una tendenza, soprattutto da parte dei politici, opportunistica nel trovare soluzioni, se non altro per “nascondersi” dietro ad una sorta di progressismo. Appare inoltre che, mentre la mitigazione del clima sta iniziando ad essere affrontata seriamente come una questione a sé stante, in particolare nella riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e del fabbisogno energetico, il collegamento diretto di questo obiettivo climatico con il miglioramento della qualità della vita nelle città non viene preso sul serio. È chiaro, tuttavia, che “le soluzioni basate sulla natura non solo forniscono un potenziale di adattamento ai cambiamenti climatici, ma offrono anche molteplici vantaggi, in particolare benefici sanitari e sociali che riguardano la distribuzione degli spazi verdi urbani nelle città”<sup>10</sup>.

È importante notare che la progettazione, la pianificazione, la gestione della città e del suo paesaggio devono essere un impegno da sostenere nel lungo termine. Scegliere semplicemente di piantare oggi un albero, non porterà beneficio se non tra decenni, e, allo stesso tempo, scegliere l'albero sbagliato per le ragioni sbagliate sarà semplicemente controproducente e ritarderà i suoi benefici reali. Mentre un edificio, dopo la sua costruzione, inizia pian piano a degradarsi, un progetto paesaggistico funziona al contrario: la sua composizione non è l'apice della sua “vita” ma l'inizio di un futuro sviluppo pieno di promesse, trasformazioni e longevità.

Come mostra la storia, è probabile che le soluzioni praticate siano di breve durata: temporanee, relativamente inefficaci e quindi costose. La pianificazione di cambiamenti strutturali, piuttosto che cosmetici temporanei, con forti team multidisciplinari che comprendono realmente le sfide e si concentrano su soluzioni basate sulla natura, potrà portare ad aree urbane e periurbane sostenibili e resilienti. Il coinvolgimento delle comunità locali nel processo contribuirà anche a garantire che le nuove espansioni, riqualificazioni e rigenerazioni siano adattate ai bisogni reali delle persone, piuttosto che seguire semplicemente motivazioni politiche. La strada è chiara affinché le città del futuro diventino luoghi più salubri

10. *European Commission, Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions and re-naturing cities. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities*, 2015.

e più sani, dove la qualità della vita degli abitanti avrà un netto miglioramento e dove i problemi del cambiamento climatico saranno affrontati in modo intelligente.

### ***Ruolo della natura nelle città – Esempi di Soluzioni nature-based (NbS)***

Sebbene la natura sia al centro dell'esistenza umana, i collegamenti con essa spesso passano in secondo piano rispetto ad altri interessi che competono per il bene sociale e il guadagno economico, senza toccare la comunità o l'ambiente. Man mano che ogni generazione successiva diventa più urbana, i collegamenti diretti con la natura e i suoi benefici si riducono. In troppe città in Europa, la natura è ancora un "contorno". Anche dove gli ambienti urbani sono abbelliti da una maggiore rappresentazione della natura, tali spazi verdi spesso sembrano sacche locali e isolate. È necessaria una comprensione più ampia dei molteplici benefici della natura specialmente quando è completamente integrata nel tessuto urbano delle città

Ad esempio, nel contesto delle soluzioni basate sulla natura (NbS), il progetto *Horizon2020 – Urban GreenUP*<sup>11</sup>, mira a sviluppare, applicare e convalidare una metodologia per la rinaturalizzazione delle città per mitigare gli effetti del cambiamento climatico, per migliorare la qualità dell'aria e la gestione delle risorse idriche e per aumentare la sostenibilità. Il progetto coinvolge diverse città, tra cui Liverpool (Regno Unito), Valladolid (Spagna) e Izmir (Turchia). Tra gli altri obiettivi, il progetto mira a consentire a queste città all'avanguardia di adeguare, testare e monitorare una gamma di diverse soluzioni basate sulla natura come un modo per mitigare gli impatti futuri previsti dal cambiamento climatico. Vengono dunque monitorati i molteplici benefici ambientali, sociali ed economici.

A Liverpool è in corso una serie di progetti, tra cui pareti verdi, tetti impollinatori, piantagioni di impollinatori, piantagioni di alberi, ecosistemi galleggianti e giardini pluviali.

Un lavoro simile è in corso anche nelle città partner e in cinque città follower globali<sup>12</sup>, le quali cercheranno di replicare i progetti di maggior successo. Di seguito una tabella che mostra l'ampia gamma di soluzioni che potrebbero essere impiegate in altre città.

11. [www.urbangreenup.eu/](http://www.urbangreenup.eu/).

12. Chengdu, China; Ludwigsburg, Germany; Mantova, Italy; Medellin, Spain and Quy Nhon, Vietnam.

Arboreal Areas around urban areas	Channel re-naturalization	Compacted Pollinator's modules	Hard drainage-flood prevention	Hydroponic green façade	Natural pollinator's modules
Cool pavement	Cooling trees (species to maximize cooling effect)	Cycle-pedestrian green paths	Natural wastewater treatment	Parklets	Planting and renewal urban trees
Electro wetland	Floating gardens	Floodable park	Pollinator verges and spaces	Pollinators roof	Pollinators walls/vertical
Grassed swales and Water Retention Pounds	Green covering shelters	Green Façade with climbing plants	Rain gardens	Shade trees (species to spread canopies)	SUDs
Green fences	Green Filter area	Green Filter area	Trees Re-naturing parking	Urban Carbon Sink	Urban Catchment forestry
Green noise barriers	Green pavements – Green Parking Pavements	Green resting areas	Urban orchards	Vertical mobile garden	
Green roof	Green Shady Structures	Hard drainage pavements			

Fig. 3 - Urban GreenUP – possibili soluzioni NbS. Fonte: Urban GreenUP

A Liverpool, il progetto di piantumazione di essenze che favoriscono gli impollinatori è particolarmente interessante in quanto dimostra un livello di analisi e di riflessione necessario per garantire che nuovi schemi di impianto siano adatti per diversi scopi, piuttosto che occuparsi semplicemente dell'estetica.

Questo è fondamentale perché la selezione sbagliata e la combinazione non oculata di materiali vegetali può essere costosa, controproducente, dannosa e non sostenibile. Avere obiettivi chiari e sostenibili, soprattutto per quanto riguarda la diversità delle specie, è un elemento essenziale del processo di progettazione e pianificazione e rende ancora più possibile l'obiettivo a lungo termine di una gestione efficiente ed economica.

Sebbene questo progetto a Liverpool sia di piccole dimensioni, è estremamente importante per aiutare a identificare scientificamente un'ampia gamma di flora e fauna autoctone insieme a condizioni del suolo adatte, al fine di consentire una efficace riproduzione vegetale.



*Fig. 4 - Esempio di NbS implementata a Liverpool. Fonte URBAN GreenUP*

Nel contesto dell'Europa, questi esperimenti vengono condotti in aree geograficamente e climaticamente molto diverse. A Izmir, ad esempio, vengono assorbite 50 tonnellate di CO<sub>2</sub> ogni anno e le temperature medie estive sono state abbassate di 3-5 °C grazie alla piantumazione di 5.000 alberi e alla creazione di un percorso ciclopeditonale di 10 km.



*Fig. 5 - Progetto di piantumazione urbana implementata a Izmir. Fonte URBAN GreenUP*

Il lavoro a Valladolid ha riguardato maggiormente le infrastrutture verdi per aumentare la biodiversità, migliorare la qualità dell'aria e il benessere dei cittadini.



Fig. 6 - Esempi di NbS progettati per l'area urbana di Valladolid. Fonte URBAN GreenUP

Tali soluzioni basate sulla natura sono state molto utili per creare sfide sociali ispirate e sostenute dalla vegetazione, sottolineando alla cittadinanza come queste piccole trasformazioni del paesaggio urbano oltre ad essere convenienti economicamente, sono in grado di fornire contemporaneamente benefici ambientali e sociali per una maggiore resilienza.

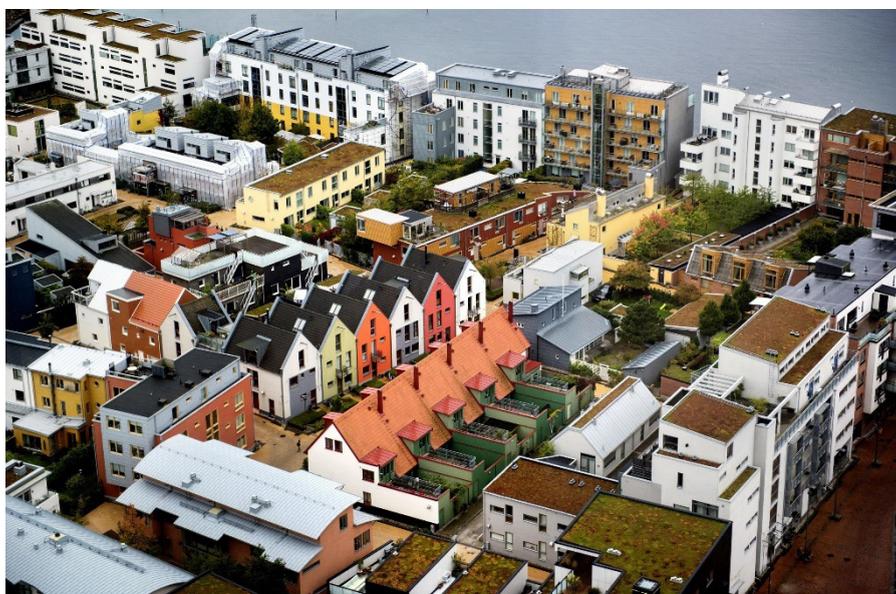
### ***Corridoi Blu/Verdi, interconnettività tra uomo e natura***

Nella pubblicazione “*Nature-based solutions for climate mitigation and analysis*”<sup>13</sup>, commissionata dalla Direzione Generale per la Ricerca e l’Innovazione dell’Unione Europea, riscontriamo un crescente corpus di conoscenze che confermano che le *infrastrutture urbane verdi e blu* possono avere effetti rilevanti non solo sulla fruizione e sulle funzioni attribuibili agli stessi spazi verdi ma anche sulle aree urbane che li circondano. Questo è a volte indicato come “*Park Cool Island*” o “*Green Space Cool Island Effect*” (Aram *et al.*, 2019).

A Malmö, in Svezia, i cambiamenti dall’inizio del 21° secolo hanno trasformato la città un tempo industriale in un’area urbana ecologicamente all’avanguardia con misure che ora vengono presentate come buone pratiche in tutto il mondo. Con la trasformazione del suo porto e della zona circostante ad esso in un quartiere eco-residenziale, grazie ad un partenariato pubblico-

13. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/metadata/publications/nature-based-solutions-for-flood-mitigation-and-coastal-resilience-analysis-of-eu-funded-projects-1>.

privato e con l'impegno della comunità locale, la città di Malmö ha implementato nel tempo tutta una serie di misure come turbine eoliche, pannelli solari, tetti verdi, sistemi di riciclo di acqua e rifiuti ed efficienza energetica. Tutti gli edifici residenziali comprendono superfici di copertura vegetale sia estensive che semi-intensive, suddivise in sezioni di vegetazione lussureggiante di prato secco (circa il 70%) accanto a sezioni di vegetazione inferiore, prevalentemente sedum<sup>14</sup> (circa il 30% della copertura). Una profondità media di coltura compresa tra 80 mm e 300 mm in diverse sezioni consente la raccolta dell'acqua, che poi defluisce verso canali di pavimentazione aperti, e da lì verso un'estesa zona umida con piante autoctone di prati umidi. Questa strategia per le acque piovane ha ridotto la pressione sul sistema di trattamento delle acque della città creando un ambiente naturale nell'area.



*Fig. 7 - Tetti Verdi nell'area di Western Harbour, Malmö. Fonte: Visit Sweden 2023*

In Finlandia, il ministero dell'Ambiente ha integrato i parchi urbani nazionali nelle politiche di pianificazione territoriale. Questi parchi urbani funzionano come corridoi ecologici che collegano i centri urbani alle aree

14. Il Sedum, noto anche come erba della Madonna, è un genere di piante succulente appartenenti alla famiglia delle Crassulacee. I tetti verdi in Sedum sono composti anche da altre piante, accomunate però dal fatto di essere perenni e dalla capacità di svilupparsi e crescere senza troppo aiuto da parte dell'uomo.

circostanti, consentendo ai cittadini di spostarsi a piedi da una parte all'altra della città, attraverso grandi aree verdi. Finora, nove città finlandesi<sup>15</sup> hanno implementato questo sistema di gestione del territorio che contiene all'interno delle aree naturali una preziosa biodiversità ed elementi culturali rilevanti per la storia delle singole realtà urbane.



Fig. 8 - Hämeenlinna and Porvoo National Urban Parks, Finlandia. Fonte: Europarc Federation

In Francia, alla confluenza tra i fiumi Rodano e Saona, lo sviluppo urbano della città di Lione, con la sua pittoresca posizione lungo il fiume, è stato reso possibile dalla costruzione di dighe e da un meccanismo di gestione dei livelli di piena che ha permesso di urbanizzarne gli argini. Negli ultimi 20 anni, l'amministrazione Lionese ha implementato un sistema integrato di gestione dell'acqua in modo che l'attenzione della città "ritornasse" al fiume e si sviluppasse attorno ad esso. Nel 2001, le sponde del fiume sono state ripristinate con essenze erbacee e piantumazione arborea, creando nuovi habitat che sono diventati parte di una rete di zone umide con la più ricca biodiversità della regione.



Fig. 9 - L'area urbana di Lione con le sponde riprogettate e rinaturalizzate. Fonte: Comune di Lione - [www.lyon.fr/](http://www.lyon.fr/)

15. Hämeenlinna, Pori, Heinola, Hanko, Porvoo, Turku, Kotka, Forssa and Kuopio.

Queste “nuove” aree permettono anche attività di uso sostenibile del suolo, compresa la rete di aree naturali inondabili localizzata a monte, per proteggere meglio la città dalle inondazioni. L’obiettivo è quello di sostenere il ciclo naturale del fiume nelle aree urbane e oltre, integrando l’acqua nella pianificazione urbana come chiave per la conservazione dell’ambiente e la creazione di un futuro maggiormente sostenibile.

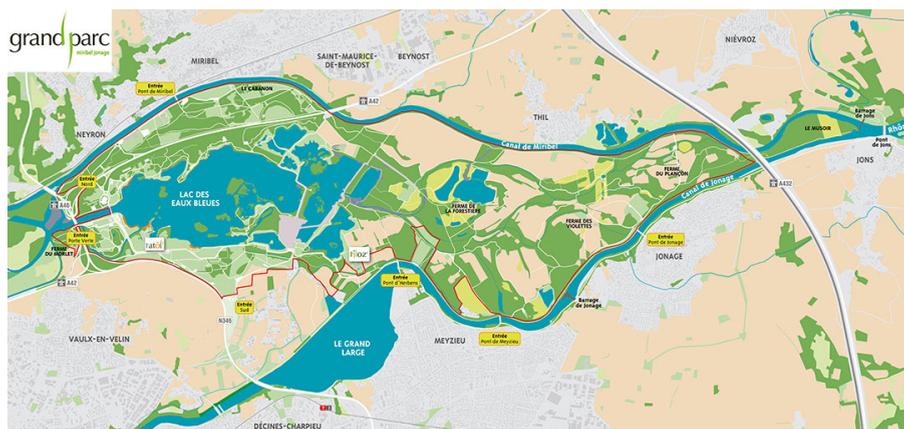


Fig. 10 - Il sistema del Grande parco di Miribel-Jonage sul fiume Rodano a monte della città di Lione. Fonte: Grand Parc Miribel Jonage

Strategie urbane simili possono essere trovate altrove. Ad esempio, a Lisbona, in Portogallo, nel 2010 è stato avviato un masterplan metropolitano incentrato sull’importanza ecologica. Nell’ambito del *National Masterplan*, che comprende riserve nazionali sia ecologiche che agricole, il piano della città per la conservazione delle aree verdi, ha definito una nuova strategia per il 2010-2020, con il fine di aumentare la biodiversità urbana del 20%. L’obiettivo principale si basa sulla conservazione delle aree naturali, sull’aumento della lunghezza totale dei corsi d’acqua naturalizzati e sull’aumento dei parchi e dei giardini e della loro connettività. Ad oggi sono già stati realizzati circa nove corridoi ecologici urbani per combattere la frammentazione degli habitat e il cambiamento climatico, fornendo permeabilità del suolo e attenuando l’effetto isola di calore. Al fine di monitorare il successo delle misure implementate, Lisbona ha inoltre preso parte al progetto pilota *MAES (Mapping and Assessment of Ecosystem Services)*<sup>16</sup> agendo come laboratorio urbano nel progetto *EnRoute*<sup>17</sup> dell’*European Union Joint Research Centre*.

16. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120383>.

17. <https://oppla.eu/groups/enroute>.

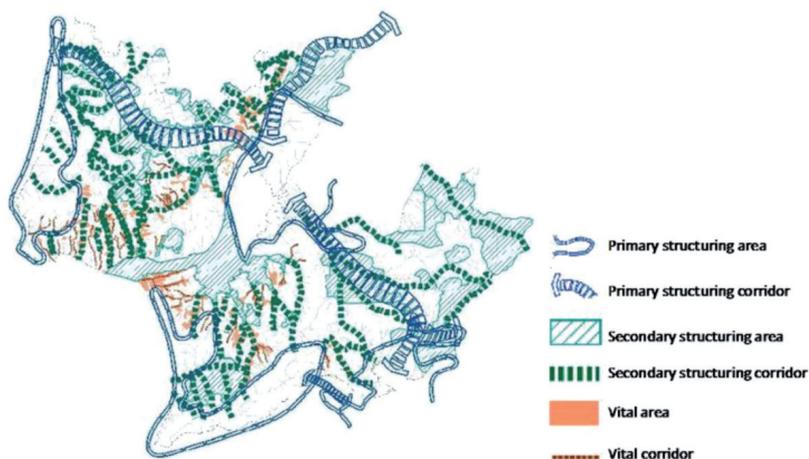


Fig. 11 - Network delle reti ecologiche urbane della città di Lisbona. Fonte: Losarcos and Romero (2010)

## ***Progetti paesaggistici per la gestione e la prevenzione delle inondazioni***

### *Sala del Waal, Nijmegen, Paesi Bassi*

Dopo le gravi inondazioni del 1995, questo progetto nazionale è stato sviluppato per restituire più spazio al fiume Waal, al fine di ridurre significativamente i potenziali rischi futuri. Il progetto è diventato il fiore all'occhiello del programma "Room for the river"<sup>18</sup>. La costruzione di un canale di scolo per abbassare il livello dell'acqua dal canale principale ed evitare le inondazioni è stata connessa con lo sviluppo di un'area centrale tra Nijmegen e il villaggio di Lent sulla sponda opposta del fiume. Negli ultimi dieci anni, lungo i fiumi olandesi sono stati eseguiti importanti lavori di sicurezza contro le inondazioni in previsione di maggiori portate fluviali dovute al cambiamento climatico. A Nijmegen le opere di ingegneria si sono trasformate in un piano che migliora sensibilmente la qualità della vita cittadina: un parco fluviale di 120 ha, costituito da un canale laterale, da argini, da ponti e da spiagge intorno alla nuova isola di Veur Lent, parte dell'antica diga fluviale. Questo progetto è il più complesso e completo di oltre 30 progetti fluviali simili nei Paesi Bassi. Essi dimostrano che solo un approccio multidisciplinare, in questo caso con architetti paesaggisti in prima linea, può combinare un'operazione di sicurezza fluviale così grande con un nuovo approccio di sviluppo urbano.

18. [www.dutchwatersector.com/news/room-for-the-river-programme](http://www.dutchwatersector.com/news/room-for-the-river-programme).

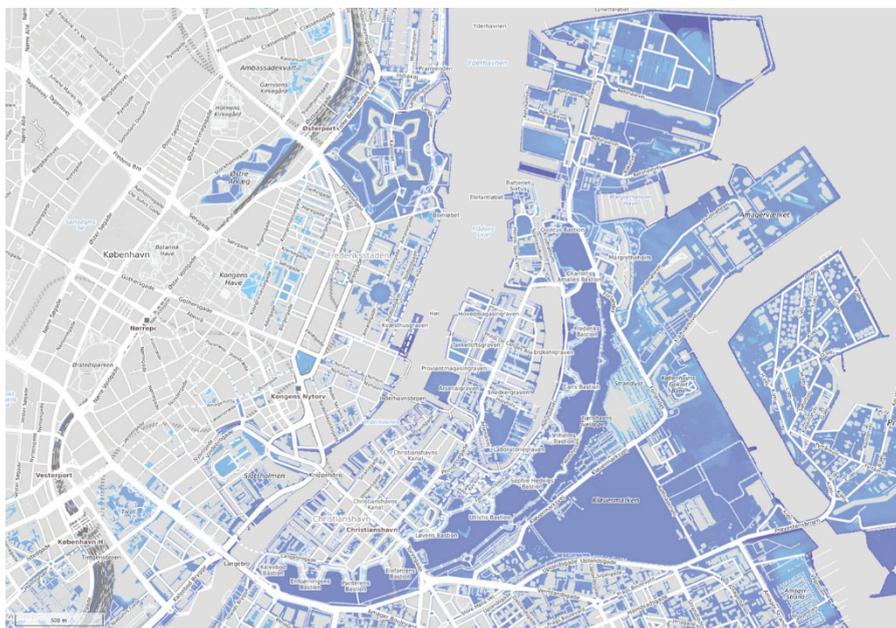


*Fig. 12 - Vista aerea della nuova area fluviale di Veur Lent. Fonte: UIT Nijmegen - Agenda Nijmegen - foto di Irvin van Hemert*

Con questo innovativo progetto il fiume Waal è uscito dalla sua *camici* di forza e allo stesso tempo, la città ha guadagnato un nuovo parco fluviale. Anche l'accesso al fiume è stato migliorato. Le condizioni per i processi di sedimentazione ed erosione sono attentamente incluse nel progetto, evolvendosi gradualmente per creare vari ecotipi e biodiversità caratteristici dei paesaggi fluviali. Il progetto è stato sviluppato e implementato come misura di adattamento ai cambiamenti climatici (CCA).

### *Progetto Cloudburst di Copenaghen*

Un altro progetto incoraggiante può essere trovato a Copenaghen, in Danimarca, una città costiera densamente popolata con un importante aumento del rischio di inondazioni a causa dell'innalzamento del livello del mare combinato ad una maggiore frequenza di eventi di precipitazioni estreme. A seguito di un devastante nubifragio nel 2011 che ha causato danni per circa 1 miliardo di dollari, le misure di adattamento al cambiamento climatico sono diventate un obiettivo urgente per la città di Copenaghen.



*Fig. 13 - Mappa delle aree coinvolte dall'allagamento del 2011. Fonte: Cloudburst Plan*

Le conseguenze dell'alluvione hanno trasceso i confini giurisdizionali, richiedendo uno sforzo veramente collaborativo tra paesaggisti, ingegneri, economisti, cittadini, fornitori di servizi pubblici, politici e investitori, al fine di integrare l'adattamento climatico all'interno della pianificazione urbanistica e normativa. Questo piano è un modello flessibile e universalmente adattabile per mitigare eventi di alluvione estrema sempre più comuni – o nubifragi – attraverso soluzioni blu-verdi che integrino la pianificazione urbana, l'analisi del traffico e quella idraulica, con solide strategie di investimento, al fine di migliorare la qualità della vivibilità della città.

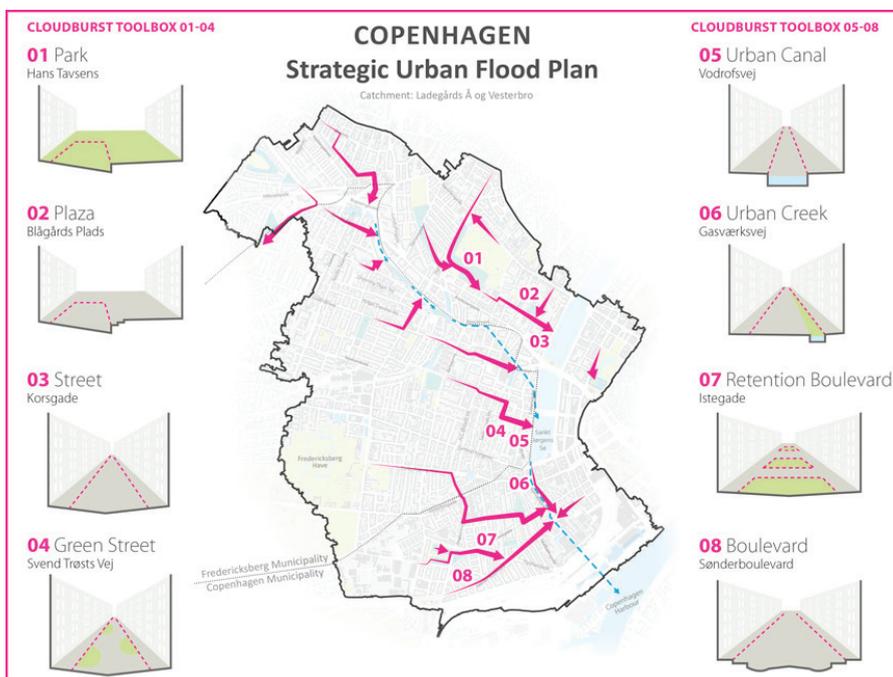


Fig. 14 - Schema strategico del Cloudburst Plan per la gestione delle acque meteoriche.  
 Fonte: Cloudburst Plan



Fig. 15 - Progetti di trasformazione urbana realizzati dal Cloudburst Plan. Fonte: urbanat.eu

L'effetto a cascata è stato l'identificazione di oltre 300 progetti pilota in tutta la città, e l'incorporazione delle linee guida per la progettazione della gestione delle inondazioni all'interno dei requisiti dei costruttori locali, oltre che al test dell'applicabilità della *Copenhagen Cloudburst Formula* in tutta Europa, nelle Americhe e in Asia.

## Considerazioni per il futuro: opportunità e problemi dei nuovi paesaggi climateproof

Dagli esempi appena osservati, in coerenza con quanto ribadito sia dal *Green Deal europeo* che dal *New European Bauhaus*<sup>19</sup>, risulta chiara la necessità di lavorare ulteriormente per contribuire a garantire la conservazione, lo sviluppo e la gestione dei paesaggi urbani in grado di raggiungere adeguato livello di resilienza climatica.

Nella maggior parte delle città contemporanee ci sono oggi molti paesaggi di bassa qualità, aree semi-abbandonate e derelitte, aree marginali e periferiche, terreni contaminati ed enormi distese di praterie rigogliose che spesso corrono lungo le strade, per separare i marciapiedi pedonali dai percorsi veicolari. Si tratta di opportunità “facili”, che non richiedono nemmeno la necessità di considerare dove ed in che modo le città possano essere modificate strutturalmente per reintrodurre la natura. In questi casi anche un modesto investimento per migliorare tali spazi, tanto interni quanto esterni, alle città porterà enormi benefici.

Per arrivare a questo risultato, è possibile suggerire alcune misure da applicare in forma universale. Quelle elencate successivamente, sono alcune di quelle già esistenti in alcuni Stati dell’UE e quindi, potenzialmente, già estendibili a tutto il continente europeo:

- riconoscere i paesaggi nella legislazione, ad esempio nelle leggi sulla politica climatica: politiche che possono avere un grande impatto sui paesaggi e sulle città;
- stabilire e attuare politiche paesaggistiche finalizzate alla tutela, gestione e pianificazione del paesaggio (in relazione alla lotta al cambiamento climatico per mantenere abitabili le città);
- stabilire procedure per la partecipazione delle comunità locali, delle autorità locali e regionali e di altri soggetti (compresi il settore privato e le ONG), alla definizione e all’attuazione delle politiche urbane e del paesaggio, considerando le relazioni con il clima;
- integrare il rapporto clima/paesaggio, in particolare a livello urbano, nelle politiche urbanistiche e regionali in particolare nelle politiche culturali, ambientali, agricole, sociali ed economiche che possono avere un impatto diretto o indiretto sul paesaggio.

19. Il *New European Bauhaus* è un’iniziativa creativa e interdisciplinare che collega il Green Deal europeo ai nostri spazi abitativi e alle nostre esperienze. [https://new-european-bauhaus.europa.eu/index\\_en](https://new-european-bauhaus.europa.eu/index_en).

Gran parte dell'azione, ovviamente, spetta agli enti regionali o locali quali primi custodi del sistema di pianificazione, del paesaggio e della qualità urbana, ma occorre una maggiore partecipazione ed un miglior coinvolgimento di tutta la componente pubblica all'interno di questi processi decisionali che portano alla trasformazione del paesaggio urbano.

Proprio perché il paesaggio è, nella sua stessa essenza, una realtà fisica ed ecologica, oltre che culturale e simbolica, il coinvolgimento all'interno dei processi del cosiddetto *general public*, che presuppone la materializzazione del tempo in uno spazio specifico in cui si riflettono ideali ed aspirazioni, contribuirà anche a garantire che la trasformazione, la riqualificazione e la rigenerazione possano adattarsi ai bisogni reali delle persone, piuttosto che seguire semplicemente motivazioni politiche.

## Riferimenti bibliografici

- Aram F., Higuera García E., Solgi E., Mansournia S. (2019), "Urban green space cooling effect in cities", *Heliyon*, 5.
- Betsill M.M., Bulkeley H. (2007), "Looking back and thinking ahead: a decade of cities and climate change research", *Local Environment*, 12, 447-456.
- Bulkeley H. (2010), "Cities and the governing of climate change", *Annual Review of Environment and Resources*, 35, 229-253.
- Bulkeley H., Castán Broto V., Hodson M., Marvin S. (2010), *Cities and Low Carbon Transitions*, Routledge, London.
- Hebbert M., Jankovic, V. (2013), Cities and climate change: the precedents and why they matter, *Urban Studies*, 50 (7).
- Heynen N., Kaika M. and Swyngedouw E. (Eds) (2006), *In the Nature of Cities: Urban Political Ecology and the Politics of Urban Metabolism*. London: Routledge.
- Hodson M. and Marvin S. (2009), "Urban ecological security: a new urban paradigm", *International Journal of Urban and Regional Research*, 33(1), 193-215.
- Jasanoff S. (2010), "A new climate for society", *Theory, Culture and Society*, 27(2/3), 233-253.
- Magni F. (2019), *Climate proof Plannig. L'adattamento in Italia tra sperimentazioni e innovazioni*, FrancoAngeli, Milano.
- Nicholls R.J., Wong P.P., Burkett V., Woodroffe C.D., Hay J. (2008), "Climate change and coastal vulnerability assessment: scenarios for integrated assessment", *Sustainability Science*, 3 (1), 89-102.
- North P.J. (2010), "Eco-localisation as a progressive response to peak oil and climate change? A sympathetic critique", *Geoforum*, 41(4), 585-594.
- Rice J. (2010), "Climate, carbon and territory: greenhouse gas mitigation in Seattle, Washington", *Annals of the Association of American Geographers*, 100, 929-937.

- UN (United Nations) (2010), *World Urbanization Prospects, the 2009 Revision: Highlights*, United Nations, New York.
- UNEP (United Nations Environment Programme)/UN-HABITAT (2005), *Climate Change: The Rôle of Cities: Involvement, Influence, Implementation*, UNEP/UN, Nairobi.
- Walker G. (2012), *Environmental Justice: Concepts, Evidence and Politics*, Routledge, London.
- World Watch Institute (2007), *State of the World 2007: Our Urban Future*, W.W. Norton and Company, New York.

## *2. Il paesaggio nelle misure agro-climatico-ambientali del Programma di Sviluppo Rurale veneto: programmazione in chiusura e orientamenti del prossimo periodo*

di Irene Martini

L'agricoltura ha indubbiamente sfruttato in modo diffuso, particolarmente nell'ultimo secolo, i territori, soprattutto di collina e pianura.

A tale proposito, la Politica Agricola Comune (PAC) ha svolto sicuramente un ruolo determinante nell'ambito del mercato agricolo, essendo stata concepita per stabilizzare i mercati e garantire la sicurezza degli approvvigionamenti alimentari, ed avendo quindi indirizzato verso la produzione intensiva il settore per le prime decadi di attivazione.

Dovendo, oggi, superare il solo ruolo legato alla produzione di alimenti, entrano in gioco nuovi elementi tipici di tale settore che è stato da sempre in grado di "fornire" paesaggi. La PAC sostiene, in particolare dopo le riforme degli ultimi vent'anni, le comunità rurali attraverso le misure di sviluppo rurale del suo Secondo Pilastro, che puntano, tra l'altro, a rafforzare la sostenibilità ambientale, nell'ambito della quale emerge la tutela dei paesaggi. Il paesaggio agricolo, grazie al suo valore estetico, ricreativo e culturale, rappresenta oggi un fondamentale veicolo di sviluppo economico e sociale. Si è manifestato, in tal modo, con sempre maggiore importanza, il ruolo di elementi che si caratterizzano come infrastrutture ecologiche, mentre in passato venivano considerati elementi di scarso valore perché non produttivi in senso stretto. Così, le fasce erbose, le siepi, gli habitat permanentemente non coltivati diventano ambiti di riferimento per sostenere la complessità agroecologica dei paesaggi agrari. I pagamenti dello Sviluppo Rurale finalizzati ad interventi a superficie sono, in ogni caso, collegati ai maggiori costi e minori redditi affrontati dagli agricoltori. In termini quantitativi, come riportato nel Rapporto di Valutazione del PSR 2014-2020, si evince che le misure poste in essere hanno incontrato le modalità di mantenimento delle richiamate componenti del paesaggio agrario, non andando in contrasto con le pratiche agricole comuni. In particolare, hanno favorito la diffusione, nel Veneto, di sistemi agricoli e forestali a so-

stegno della biodiversità e del paesaggio con: 55.209 ha di prati permanenti e pascoli; oltre 10.000 ha di agricoltura biologica; 3.542 km e 5.329 ha di fasce tampone, siepi e boschetti; 8 domande finanziate per la riqualificazione paesaggistica di spazi montani abbandonati.

Inoltre, nell'ambito della Misura 16 "Cooperazione", il PSR ha promosso, con interventi di miglioramento degli agroecosistemi, l'approccio collettivo e la realizzazione di interventi comprensoriali, che risultano maggiormente significativi ed efficaci sotto il profilo ambientale rispetto a quelli singoli, raggiungendo risultati promettenti ancorché preliminari. Nello specifico, la Regione Veneto ha approvato un bando del PSR 2014-2020 (DGR n. 650/2017) per la realizzazione di progetti collettivi in materia ambientale (PRO.CO), che si sviluppa in un arco di cinque anni (2018-2022) ed interessa le linee d'intervento:

- 16.5.1, con progetti collettivi a carattere ambientale funzionali alle priorità dello sviluppo rurale (1.000.000 euro);
- 4.4.2, per l'introduzione di infrastrutture verdi, con impianto di nuovi corridoi ecologici arboreo-arbustivi e di boschetti e realizzazione di operazioni aziendali di riqualificazione della rete idraulica minore (3.000.000 euro);
- 4.4.3, per strutture funzionali all'incremento e alla valorizzazione della biodiversità naturalistica, quali nidi, bat box, aree umide (1.000.000 euro).

Cinque Consorzi di Bonifica del Veneto (Veronese, Adige Po, Delta Po, Bacchiglione, Veneto Orientale) hanno coordinato i rispettivi PRO.CO, soddisfacendo importanti aspettative di natura ambientale, quali il miglioramento della morfologia del reticolo idraulico minore e della qualità chimica e biologica del reticolo WISE, l'aumento della complessità paesaggistica e l'incremento della vegetazione autoctona.

Il contesto territoriale prioritario d'intervento è quello delle aree arative, paesaggisticamente fortemente "banalizzate", da "vivacizzare" con l'impianto di siepi, fasce tampone e boschetti, in modo da instaurare una maggiore differenziazione del mosaico del paesaggio agricolo di pianura. Gli interventi di riqualificazione ambientale ed idraulica generalmente comportano una ricalibratura delle sponde dei corsi d'acqua, la realizzazione di una fascia tampone e di prato polifita, la messa a dimora di vegetazione ripariale e idrofita, ed infine il mantenimento di un tirante minimo di 20 cm di corrente d'acqua. Al fine di prevenire danni all'ecosistema vengono piantumate nel fossato riqualificato solo essenze provenienti da vivai certificati, con specie scelte sulla base di tre tipi di sistemi vegetazionali: specie strutturali (*Carex acuta*, *Carex riparia*, *Iris pseudacorus*); specie accompagnatorie (*Lythrum salicaria*, *Carex otrubae*); specie di interesse conservazionistico (*Allium an-*

*gulosum*, *Teucrium scordium*). L'acqua, nei territori quali ad esempio quelli della gronda lagunare (Codevigo), si dimostra quindi volano per il ripristino di un ambiente naturale più simile alle condizioni originarie degli ambiti di bonifica, instaurando inoltre habitat per molti uccelli. Un'ulteriore importante iniziativa è data dal progetto MIT.IN.BIO del Consorzio di Bonifica Veronese, che ha attuato interventi di mitigazione degli impatti delle attività agricole sulle acque superficiali e di incremento della biodiversità nella Pianura veronese, che hanno nel contempo favorito il recupero della memoria storica, legata agli antichi mestieri delle aree palustri veronesi, e lavorato in sinergia col progetto Life InBioWood sul recupero della "piantata padana".

Inoltre, presso le infrastrutture ecologiche realizzate coi PRO.CO dei Consorzi Delta del Po e Adige Po, sono stati attuati studi sull'incremento dell'avifauna, indicatore ambientale condiviso a livello internazionale, in particolare negli ambienti agricoli. Tramite studi di bioacustica sono state eseguite registrazioni dei suoni, poi analizzate mediante un software in grado di produrre un sonogramma. Sono stati così ottenuti, senza creare particolare disturbo alla fauna selvatica, dati *ante* e *post operam* e relativi al corso degli anni di mantenimento.

Le infrastrutture ecologiche realizzate con il PRO.CO del PSR del Veneto, nel complesso, possono essere così quantificate: 165 km di nuovi corridoi ecologici (arboreo arbustivi, cioè siepi/fasce tampone); 8,15 ha (boschetti di pianura, con corpi non superiori a 0,2 ha); circa 20 chilometri di riqualificazione della rete idraulica (allargamento/realizzazione); 4.380 mq di zone umide (sup. max 900); 744 nidi artificiali. Un risultato importante dal punto di vista paesaggistico che fornisce contemporaneamente un contributo alla mitigazione del cambiamento climatico.

Guardando invece alla programmazione futura della PAC, la Comunicazione della Commissione sul futuro dell'alimentazione e dell'agricoltura dell'Unione europea [COM(2017)713 final] ha formalmente aperto, a fine 2017, le discussioni sulla politica agricola del futuro. Si tratta della nuova "architettura verde" della PAC post 2020, che si poggia su tre distinte componenti:

1. nuova Condizionalità, rafforzata rispetto a quella attualmente in vigore;
2. Primo Pilastro, con un regime ecologico come componente dei pagamenti diretti, la cui attivazione è obbligatoria da parte degli Stati membri e facoltativa per i singoli agricoltori;
3. Secondo Pilastro, con le misure agro-climatico-ambientali nell'ambito dei PSR.

Confrontando le logiche di programmazione 2014-2020 e 2021-2027, emerge l'orientamento di quest'ultime a razionalizzare, indirizzando le politiche verso 9 obiettivi specifici, con solo 8 tipi d'intervento.

Nella nuova Condizionalità, viene proposto un sistema rafforzato di CGO (che passano da 13 a 16) e di BCAA (che passano da 6 a 10) e introdotto l'utilizzo dello strumento di sostenibilità per le aziende agricole relativo ai nutrienti. Infatti, anche gli agricoltori impegnati nella produzione di colture vegetali dovranno dotarsi di un piano di gestione dei fertilizzanti, così come oggi fanno le aziende zootecniche in applicazione alla Direttiva Nitrati. Viene introdotta, inoltre, la protezione delle zone umide e delle torbiere.

Nel Primo Pilastro è prevista l'introduzione di "ecoschemi" che, associati al Pagamento Unico, interesseranno aree tematiche in cui gli Stati membri manifestano particolari problematiche (ad esempio emissioni di nitrati o biodiversità) e comporteranno impegni e pagamenti annuali. Gli Stati membri adatteranno, quindi, le tipologie di ecoschemi alle rispettive realtà nazionali.

Nel Secondo Pilastro, rimarranno disponibili sia l'intera serie di interventi di sostegno che i pagamenti, a favore di: impegni di gestione (compresi quelli agro-climatico-ambientali); compensazione di vincoli (naturali o relativi alla Direttiva Quadro Natura 2000 o Acque); supporto agli investimenti, al trasferimento di conoscenze, all'innovazione e alla cooperazione.

Un esempio significativo della modalità di azione dei pagamenti in agricoltura della prossima programmazione è rappresentato proprio dal tema della mitigazione dei cambiamenti climatici. Vanno considerate, dapprima, le finalità del Piano nazionale per l'Energia e il Clima, che mira alla riduzione del N<sub>2</sub>O collegata alla gestione agricola del territorio, muovendo dalla necessità di protezione e gestione ecologica delle torbiere e delle zone umide, nonché di aumentare la SOC media nei seminativi. La PAC dovrà quindi agire in maniera sinergica rispetto a tali finalità, tramite un Piano Strategico Nazionale (PSN), che sviluppi, come ipotesi:

- nel Secondo Pilastro: supporto per il campionamento del suolo, investimenti per l'agricoltura di precisione, investimenti per la semina sui residui, gestione migliorata per la protezione delle praterie vulnerabili;
- negli *Eco-scheme: catch crops, cover crop*, conversione di tutta l'azienda allo zero *tillage*; schemi di rotazione più estesi rispetto agli obblighi di condizionalità, mantenimento delle praterie permanenti, "riumidificazione" delle zone umide;
- nella *Basic Income Support for Sustainability*: uso sostenibile dei nutrienti, gestione delle lavorazioni, rotazioni colturali, torbiere e zone umide.

Si mira, inoltre, al rafforzamento degli elementi utili ad incrementare la biodiversità e il paesaggio nelle aziende agricole – tramite la protezione degli elementi esistenti e la loro implementazione – alla salvaguardia di

uccelli, impollinatori e altre specie protette dall'UE (comprese misure per prevenire danni alle specie protette in agricoltura, es. i lupi). In estrema sintesi, la PAC dovrà quindi accettare la sfida di attuare nel PSN:

- nel Secondo Pilastro: conversione all'agricoltura biologica, investimenti per nuovi elementi del paesaggio e miglioramento della loro qualità; sostegno alle misure indicate dai piani d'azione per specie di interesse conservazionistico;
- negli *Eco-scheme*: mantenimento dell'agricoltura biologica, mantenimento di terreni incolti con composizione di specie potenziata per uccelli ed impollinatori;
- nel *Pagamento di base*: BCAA 9, quota minima di superficie agricola non produttiva; BCAA 9, divieto di potare nella stagione della riproduzione degli uccelli; CGO 3 e 4, conservazione degli uccelli selvatici e habitat naturali della Rete Natura 2000.

### *3. I paesaggi rurali storici del Veneto: primi riconoscimenti e approcci del PSR 2014-2020 per una loro conservazione attiva*

di *Rita Boccardo*

Tra i luoghi vissuti dalla popolazione vi sono certo i paesaggi rurali che, pur fortemente antropizzati e dedicati ad attività produttive, manifestano tuttora uno spiccato carattere identitario e storico-testimoniale.

Nel corso del divenire della storia, l'agricoltore, che se ne è preso cura, ha trasformato le risorse naturali dell'ambiente in beni economici e l'uomo, attraverso un'articolata esperienza cognitiva, da lungo tempo, continua ad associare alle forme fisiche dell'ambiente in cui vive, compreso quello rurale, immagini correlate ad un sistema di valori. Nel sistema dei valori del paesaggio rurale, oggi più che in altri tempi, i valori economici e sociali convivono con quelli estetici e storico-culturali e, non da ultimo, con quelli ambientali ed ecologici. Non si può intervenire su alcuni aspetti senza interferire sugli altri.

Il riconoscimento di questa complessità, ha portato la Convenzione Europea del Paesaggio, ormai vent'anni fa, a esprimere la necessità d'integrare il tema del paesaggio nelle politiche di settore, ed in particolar modo in quelle agricole e rurali.

In quest'ultimo contesto, il Programma di Sviluppo Rurale (PSR), nelle sue ultime due programmazioni (2007-2013, 2014-2020), con le misure agro-climatico-ambientali, ha senza dubbio lavorato in questa direzione, sostenendo la creazione e il mantenimento di infrastrutture verdi (siepi, filari, fasce tampone, boschetti, fasce erbose), nonché la conservazione del sistema dei prati e pascoli, favorendo la biodiversità, il paesaggio e l'identità dei luoghi. Tuttavia, in base ad un approccio d'impronta anglosassone, la programmazione tende ancora a considerare il paesaggio agrario per singoli elementi, identificandolo in quelli naturaliformi presenti nell'agricoltura.

Verosimilmente, il paesaggio generato dalle attività agricole tende più a configurarsi come un mosaico di usi agricoli del suolo, di habitat agricoli

e seminaturali, come un agroecosistema, denso di relazioni funzionali, ma come abbiamo visto, anche valoriali. Questo è vero soprattutto laddove sono presenti componenti ed elementi del paesaggio rurale (ancora in buone condizioni o in forma di relitti) di comprovata permanenza storica – come quelli individuati dalla pianificazione territoriale paesaggistica regionale<sup>1</sup>, seppur ancora in via di definizione – nonché pratiche agricole e conoscenze tradizionali.

## **Trasformazioni, abbandono e resistenze**

I paesaggi rurali con interesse storico, che sono sopravvissuti fino ad oggi, hanno in qualche modo resistito alle profonde trasformazioni di natura socioeconomica indotte dalla rivoluzione agronomica del XX secolo (avvento della concimazione chimica generalizzata, meccanizzazione delle pratiche agricole, riduzione del 50% del lavoro umano, esodo dalle campagne). Hanno saputo resistere anche alla conseguente standardizzazione degli ordinamenti colturali, in particolare verso le monoculture cerealicole, quindi alla semplificazione del mosaico paesaggistico e alla generale omologazione dei paesaggi agrari. Tuttavia, come emerge da un'indagine condotta nel 2011 nel Catalogo Nazionale dei Paesaggi Rurali Storici<sup>2</sup>, simili paesaggi ancora risultano principalmente minacciati dall'abbandono; spesso da una parte bisogna affrontare l'avanzare della vegetazione boschiva, dall'altra l'intensivizzazione agricola.

In presenza di dinamiche molto diverse, acquistano un valore particolare quei paesaggi rurali che hanno dimostrato interessanti caratteri di resilienza.

Se si analizzano alcune autorevoli definizioni di paesaggio rurale storico<sup>3</sup>, emerge con chiarezza che il loro armonico equilibrio si fonda principalmente su due fattori: la lenta evoluzione dei sistemi agricoli e i forti legami con i sistemi economici e sociali che li hanno prodotti. Nella lentezza sembra risiedere la resilienza degli stessi paesaggi, cioè la loro capacità di adattarsi duttilmente alle trasformazioni, ma senza forzature di tempi, così da mantenere integri i valori caratterizzanti.

1. DGRV n. 699 del 14/05/2015 “Presenza d’atto dei documenti del Piano Paesaggistico Regionale d’Ambito dell’Arco Costiero Adriatico e Delta del Po”.

2. Agnoletti M. (a cura) (2011), *Paesaggi rurali storici. Per un catalogo nazionale*, Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Laterza, Bari, pp. 5-104, fig. 30.

3. Sereni E. (1961), Antrop M. (1997), Barbera G. (2005), DM n. 17070 del 19/11/2012, art. 2, lett. a).

Di contro, un tratto distintivo della società contemporanea sembra essere la velocità con la quale le trasformazioni avvengono, con un'accelerazione senza precedenti nella storia umana. Per una comunità resiliente, una delle sfide sarà allora quella d'essere in grado di valorizzare il proprio patrimonio storico-culturale, compresi i paesaggi rurali, adattandosi ai cambiamenti della propria epoca e, nel contempo, conservando i valori del passato.

## **Riconoscere i paesaggi agrari storici**

Il primo passo, in questa direzione, può essere compiuto attraverso l'individuazione dei paesaggi stessi ed il formale riconoscimento del loro interesse storico.

Nel Veneto, le prime proposte d'individuazione risalgono al 1992 con il Piano Territoriale Regionale di Coordinamento vigente e poi al 2009 con l'adozione del nuovo PTRC<sup>4</sup>; in quest'ultimo, sono stati individuati una decina di paesaggi agrari rappresentativi del Veneto, certo non esaustivi dell'intera consistenza del patrimonio paesaggistico regionale. Nel 2011, anche il MiPAAF, insieme al contributo delle Regioni, ha proceduto, nel già citato Atlante nazionale, ad una prima ricognizione generale, attuata tramite declinazioni regionali. Per la Regione del Veneto sono stati segnalati sette dei dieci paesaggi sopraccitati<sup>5</sup>, con finalità propedeutiche all'attività dell'ONPR, poi istituito nel 2012<sup>6</sup>, che ha tra le sue funzioni proprio quella di valutare le candidature per l'iscrizione al Registro nazionale dei "paesaggi rurali storici, delle pratiche agricole e conoscenze tradizionali"<sup>7</sup>.

Tuttavia, nel 2014, ancor prima che si popolasse il Registro nazionale con le prime iscrizioni, è avvenuto un riconoscimento di particolare importanza: il vigneto del Borgo di Baver – raro esempio di vigneti tradizionali condotti con la tecnica dell'antica piantata trevigiana, con

4. Piano Territoriale Regionale di Coordinamento adottato con DGRV n. 372/2009 e Variante parziale n. 1 per l'attribuzione della valenza paesaggistica, adottata con DGRV n. 427/2013.

5. Nel PTRC 2009: 1) Tenuta agricola di Ca' Tron, 2) Feudo dei Conti di Collalto, 3) Bosco da remi del Cansiglio, 4) Colline tra Tarzo e Valdobbiadene, 5) Palù del Quartier del Piave, 6) Altopiano del Tretto, 7) Vigneti di Fonzaso, 8) Prati a Borso del Grappa, 9) Prati di versante del Comelico, 10) Altopiano di Livinallongo; nel Catalogo del MiPAAF: solo i paesaggi da 1) a 7).

6. Osservatorio Nazionale dei Paesaggi Rurali di cui al DM n. 17070/2012.

7. DM n. 17070/2012, art. 4.

viti maritate a gelsi ed aceri campestri – è stato decretato bene culturale<sup>8</sup>, ai sensi del Codice Urbani, per i suoi valori paesaggistici ed etno-antropologici.

Al riguardo, va segnalato che, nel 2018, la “*Piantata veneta*” è stata poi iscritta nel Registro nazionale del MiPAAF come “pratica agricola tradizionale”<sup>9</sup>, perché antico ordinamento colturale promiscuo in cui gli appezzamenti coltivati sono delimitati da filari di viti maritate a tutori vivi (olmo, acero, salice, ecc.), nel caso veneto il gelso, a seguito della diffusione della bachicoltura, che utilizzava le foglie del gelso per alimentare i bachi.

Per quanto invece riguarda i paesaggi rurali storici, le prime tre iscrizioni al Registro nazionale sono arrivate nel 2016, due delle quali riguardano paesaggi vitivinicoli veneti, entrambi molto famosi per i vini tipici e di qualità che producono: il primo è il paesaggio delle “*Colline vitate del Soave*”<sup>10</sup> e il secondo è quello delle “*Colline di Conegliano Valdobbiadene – Prosecco Superiore*”<sup>11</sup>.

A questi importanti riconoscimenti se ne sono aggiunti degli altri, negli anni successivi. Nel 2018, il paesaggio del Soave è stato iscritto anche nella lista del “patrimonio dell’umanità dell’agricoltura” secondo il programma GIAHS della FAO<sup>12</sup>, in considerazione del sistema agricolo tradizionale che il territorio esprime in complesso: la singolare bellezza estetica del paesaggio è combinata con una straordinaria biodiversità agricola, con ecosistemi resilienti e un prezioso patrimonio culturale. Nel 2019, dopo un lungo iter, è arrivata anche l’iscrizione del paesaggio del Prosecco nella lista del patrimonio dell’umanità dell’UNESCO<sup>13</sup>, come paesaggio culturale altamente rappresentativo dell’interazione umana con l’ambiente.

Risultano, inoltre, in corso di candidatura per l’iscrizione al Registro del MiPAAF, anche altri paesaggi veneti<sup>14</sup>, quali quelli degli “*Alti pascoli della Lessinia*” e dei “*Versanti terrazzati della Valpolicella*”, mentre per le pratiche agricole tradizionali, sono state avviate le candidature di

8. Vincolo di tutela ai sensi dell’art. 10, comma 3, lettera a, del Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 di cui al Decreto MAC-DR-VEN, n. 000378 del 19/02/2014.

9. Decreto del Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali n. 6413 del 21/01/2018.

10. Decreto del Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali n. 1749 del 21/01/2016.

11. Decreto del Ministro delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali n. 1750 del 21/01/2016.

12. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Globally Important Agricultural Heritage Systems.

13. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*, Word Heritage List, 43ª edizione, Baku.

14. [www.reterurale.it/registropaesaggi](http://www.reterurale.it/registropaesaggi).

due transumanze del Vicentino, quella di San Pietro in Gu e quella di Bressanvido.

Il passo successivo all'individuazione dei paesaggi e al riconoscimento del loro interesse storico è quello della loro conservazione, o meglio di una "conservazione attiva".

### **Dal riconoscimento dei paesaggi storici a pratiche di tutela attiva**

Il PSR 2014-2020<sup>15</sup>, con la linea d'intervento 16.5.1, ha consentito la formazione di gruppi di cooperazione per lo sviluppo di progetti collettivi a carattere ambientale funzionali alle priorità dello sviluppo rurale. Quale migliore occasione, allora, di un gruppo di cooperazione per sostenere, in una prima fase, la candidatura dal basso di un paesaggio rurale storico e poi per conservare, in una seconda fase, i caratteri storici del paesaggio con l'attuazione d'un progetto collettivo che favorisca, compatibilmente con l'assetto storico, la diffusione di pratiche e sistemi agricoli e forestali a sostegno della biodiversità e del paesaggio?

Un progetto collettivo, attuato in forma cooperativa, può infatti rafforzare e rendere sinergici gli interventi di più beneficiari, con ricadute a scala territoriale, amplificando così gli effetti sia agro-climatici-ambientali che paesaggistici.

L'approccio collettivo, per giunta, può essere attuato anche per riqualificare in paesaggio ordinario oppure per valorizzare un contesto figurativo di un bene culturale o ancora per proteggere il cono visuale di un complesso storico-architettonico. Si pensi, nel primo caso, al successo mediatico che ha avuto, in tempi recenti, la Rotonda del Palladio immersa nella fioritura di colza o sullo sfondo d'una varietà di grano antico, che è diventata quasi un iconema di paesaggio, dove architettura e agricoltura si integrano avvalorandosi vicendevolmente. Si pensi, nel secondo caso, alla filanda Motta di Campocroce di Mogliano Veneto, davanti alla quale colture come il mais, con la sua altezza e compattezza, ne offuscano il cono visuale, che invece dovrebbe essere lasciato libero per potere apprezzare, da lontano, il profilo del complesso storico-architettonico.

In questa direzione, all'interno della linea d'intervento 10.1.2 del PSR 2014-2020, per l'ottimizzazione ambientale delle tecniche agronomiche e irrigue, era stato messo a punto un pacchetto di impegni con finalità pae-

15. Approvato con decisione della Commissione Europea n. 3482 del 26 maggio 2015 e ratificato dalla Regione del Veneto con DGRV n. 947 del 28 luglio 2015.

saggistiche, da attuarsi preferibilmente in forma cooperativa, che purtroppo non è stato ancora attivato. Il pacchetto, la cui riproposizione nella programmazione 2021-2027 è attualmente in corso di valutazione, presuppone la redazione di un piano colturale, a livello aziendale, incentrato principalmente sulla rotazione tra colture autunno-vernine (frumenti aristati teneri e duri, orzo distico e polistico, triticale, colza) e colture primaverili-estive (lino, girasole, sorgo da granella rosso e giallo, miglio, panico, ecc.), nonché sulla varietà sia del numero che del tipo di ordinamenti colturali praticati (prati, pascoli, seminativi, colture specializzate, ecc.) e sul non diserbo della testata delle coltivazioni o delle tare, in modo da favorire una fioritura di specie erbacee tipiche della flora spontanea locale (papaveri, fiordalisi, camomilla, ecc.).

La rotazione colturale consentirebbe, infatti, da un lato, di non lasciare scoperto il suolo per lunghi periodi di tempo, contrastandone il dilavamento e la perdita di fertilità, dall'altro di stimolare la percezione dei luoghi, testimoniando anche il naturale avvicendamento delle stagioni. Inoltre, la scelta di particolari tipi di colture (lino, colza, girasole, ecc.) può senza dubbio arricchire, per la gradevolezza sia delle loro forme che delle rispettive fioriture, la percezione visiva, specie nelle vedute d'insieme e a lungo raggio, contrastando la monotonia dovuta alla ripetizione delle monoculture su ampie superfici.

#### *4. Paesaggi dell'adattamento. Pertinenza e permanenza, il caso di Cavallino-Treporti*

di *Gaetano Di Gregorio*

Posto tra il mare Adriatico e la Laguna di Venezia e al di sotto del livello medio del mare, il Comune di Cavallino-Treporti è un territorio fragile, che trae origine da un antico cordone dunale che chiudeva a nord lo spazio lagunare. L'acqua occupa il 40% della superficie complessiva e quasi lo stesso rapporto è quello che differenzia le aree della Rete Natura 2000 dal resto del territorio.

In controtendenza con altre località della costa adriatica, i 13 km di estensione dell'arenile di Cavallino sono quasi interamente verdi, nonostante l'elevato numero di presenze turistiche che si attesta oltre i 6.000.000 all'anno, posizionando questa costa come la sesta località turistica e la seconda spiaggia d'Italia per numero di presenze.

Il motivo di questa specificità risiede nel fatto che le pinete impiantate dal 1930 per preservare le aree bonificate ai fini agricoli dagli effetti dannosi dell'aerosol marino, sono state a partire dagli anni '50 destinate a campeggi. Si è progressivamente sviluppata una forma di turismo all'aria aperta, molto cara ai turisti nordeuropei, che consiste in un insediamento leggero, flessibile ed immerso nel verde. Una trentina di campeggi, tra i più grandi ed attrezzati d'Europa, alcuni di proporzioni tali da contenere il corrispettivo della popolazione locale, circa 13.500 abitanti, si affaccia sull'arenile con una cortina verde che delimita la spiaggia, in alcuni tratti molto profonda, connotando l'intero litorale come un ambito poco infrastrutturato.

Per circa un quarto della sua estensione, la spiaggia di Cavallino-Treporti è interessata da aree di interesse naturalistico protette. Si tratta delle Pinete di Punta Sabbioni, Ca' Savio e Ca' Ballarin, di proprietà demaniale e concesse al Servizio Forestale Regionale. L'elevata vocazione naturalistica è rafforzata dal fatto che alcuni tratti di arenile sono interessati da relitti dunali naturali abbastanza estesi, con vegetazione termofila ed elementi

microtermini, nonché entità rare e/o minacciate, che sono stati nel tempo integrati da interventi di formazione di cordoni di connessione, realizzati dal Magistrato alle Acque di Venezia alla fine degli anni '90 insieme ai pennelli a mare. All'interno dei siti protetti si possono individuare ambiti nei quali si sviluppa la tipica seriazione psammofila, mentre nelle bassure interdunali si rinviene una vegetazione erbacea di tipo igrofilo.

L'insieme del cordone dunale ha certamente un elevato valore paesaggistico, ma il punto cruciale della indispensabilità di questo sistema risiede soprattutto nell'azione di difesa idraulica che esso esercita.

La vocazione naturalistica non riguarda solo l'affaccio a mare, ma comprende anche il resto del territorio, costituito da aziende agricole e, nelle isole treportine, veri e propri ambiti lagunari, anche da ampie valli da pesca alternate ad orti. Le politiche di sviluppo locale sono sempre state orientate alla protezione dell'ambiente, attestata dalla realizzazione di circa 23 km di piste ciclabili, che sono allo stato attuale in fase di incremento, a vantaggio di una modalità di esplorazione lenta del territorio da parte dei turisti.

La caratteristica del litorale di Cavallino è che la sequenza degli ambienti che compongono il transetto dunale non si interrompe alle dune consolidate, come spesso accade, ma si sviluppa in depressioni umide e pinete, oppure negli ambiti verdi dei campeggi, per ampie estensioni. In questo contesto, a partire dal 2002, la Regione del Veneto, con propria legge n. 33 ha richiesto ai Comuni la pianificazione degli arenili, attraverso delle specifiche direttive contenute nell'allegato S1 che, imponendo un disegno rigido, si adattavano poco al contesto dell'arenile del Cavallino.

La presenza di dune, pennelli, aree naturali ed ambiti di spiaggiato richiedevano un assetto discontinuo delle infrastrutture. Si è ritenuto di richiedere delle deroghe alle disposizioni e in particolare alla previsione di un percorso parallelo alla battigia per tutta la lunghezza del litorale, considerato un segno troppo rigido e poco adattabile alla morfologia dell'arenile. Inoltre il tipo di utenza che frequenta la spiaggia è in larga parte ospite dei campeggi ed utilizza i servizi delle strutture stesse, mentre il resto dei frequentatori, una quota molto ridotta, è composta prevalentemente da residenti e pochi pendolari. A vantaggio di una minore infrastrutturazione della spiaggia, si è proposto di prevedere solo i servizi minimi, così come è stata chiesta la deroga all'obbligo di prevedere parcheggi entro 500 metri dall'arenile, al fine di preservare al massimo la naturalità dei contesti presenti. In ultimo, al fine di predisporre uno strumento flessibile e modificabile senza dover variare il Piano dell'Arenile, si è proposto di rimandare le specifiche architettoniche dei manufatti in arenile richieste dalla legge ad un apposito strumento. Le deroghe sono state tutte accolte dagli uffici regionali e le misure adottate hanno portato ad una previsione dell'areni-

le più destrutturata e rispettosa delle caratteristiche naturali del contesto. Percorsi, assi compositivi e definizione dei comparti sono stati adattati alla morfologia naturale in maniera integrata e non invasiva. L'infrastrutturazione dell'arenile in termini di servizi è stata limitata all'integrazione di quelli già presenti nelle strutture ricettive. Si è infine preferita l'installazione di strutture temporanee in modo da poterle rimuovere e non ostacolare durante l'inverno il naturale movimento della sabbia e la formazione o l'accrescimento delle dune. Quello che però si può definire un aspetto specifico di questo Piano dell'Arenile è il fatto che, oltre alla fascia della battigia, del soggiorno all'ombra e dei servizi, sia stata prevista una specifica fascia per la riformazione delle dune, che rappresentano il più naturale e pertinente strumento di difesa idraulica del territorio retrostante.

Il Piano particolareggiato dell'arenile del Comune di Cavallino-Treporti è stato approvato nel mese di luglio del 2007 e ad oggi è stato quasi del tutto attuato. Nell'arco di questo periodo è stato possibile valutare l'effettiva efficacia delle misure previste. L'attuazione dei 34 comparti in cui è diviso il piano è stata delegata ai Piani di comparto, in cui, secondo i principi sopra elencati, sono state individuate le attrezzature previste per equipaggiare in maniera leggera l'arenile, specificando quali siano le invarianti stagionali, ossia quelle strutture che possono rimanere installate per l'intero anno. L'approvazione dei singoli piani viene effettuata dalla Giunta Comunale, previa acquisizione dei pareri del Provveditorato interregionale alle Opere pubbliche, per quanto attiene agli aspetti di sicurezza idraulica e dalla Soprintendenza di Venezia e Laguna, per l'inserimento paesaggistico delle opere nel contesto tutelato per legge. A tal proposito, con quest'ultimo organo, si è avviato un percorso di condivisione dello strumento per definire materiali e conformazione dei manufatti da installare, temporaneamente o permanente in arenile. Particolare attenzione è stata rivolta ai materiali, quali per esempio il legno e i materiali ecocompatibili. La sperimentazione sui materiali ed il coinvolgimento di Soprintendenza e categorie degli operatori ha portato all'approvazione dell'Abaco degli arredi in arenile, consentendo di rendere più scorrevole l'iter di approvazione del Piano di comparto e di uniformare gli interventi, che oggi, a Piano Particolareggiato quasi completamente attuato, risultano ben armonizzati, restituendo un'immagine omogenea del tratto costiero.

All'attività pianificatoria, sopra descritta, si è affiancata nella tutela e valorizzazione del territorio costiero, una serie di progetti ed interventi quali, ad esempio, il progetto Shape (*Shaping an Holistic Approach to Protect the Adriatic Environment between coast and sea*) che ha l'obiettivo di applicare i protocolli "ICZM" e "Roadmap for Maritime Spatial Planning in the Adriatic region", predisponendo un sistema di gestione

integrato delle zone costiere dell'intero bacino adriatico, che tenga conto della gestione delle risorse naturali, della prevenzione dei rischi e della risoluzione degli eventuali conflitti scaturiti tra gli usi e gli utilizzatori del mare e delle aree costiere. Nell'ambito del progetto è stato effettuato un aggiornamento della carta degli habitat del sito SIC-ZPS IT3250003 Biotopi litoranei della penisola del Cavallino. Lo strumento consente di poter disporre di una banca dati aggiornata sulla consistenza degli habitat e degli habitat di specie che popolano il sito di importanza comunitaria, utile soprattutto agli estensori delle relazioni di incidenza ambientale in caso di interventi, piani e progetti che interessino il sito o le sue vicinanze. Il progetto ha anche definito alcune linee guida e buone pratiche per effettuare interventi in arenile quali azioni di pulizia costiera, interventi di accumulo di materiale sabbioso per il recupero delle dune o azioni di contenimento dei flussi e della pressione turistica. Un altro esito del progetto è la Guida all'ambiente costiero del turista sostenibile, uno strumento agile di descrizione dell'ambiente naturale, tradotta e distribuita in tre lingue e scaricabile dal sito del Comune.

A fronte della pressione turistica e dell'inevitabile compromesso tra esigenze economiche ed azioni di salvaguardia e valorizzazione del delicato sistema ambientale, anche queste iniziative si rivelano utili perché concorrono alla formazione di un turista consapevole dei valori del territorio di cui è ospite.

In quest'ottica l'Amministrazione comunale, di concerto con il Servizio Forestale Regionale, ha aperto nel 2016 un centro visite ambientale ed ha realizzato all'interno un'area boscata retrodunale un percorso in legno e terra battuta che possa consentire a turisti, residenti e scolaresche di comprendere la flora e la fauna dei luoghi.

Oltre a queste iniziative, un concreto ed importante intervento di ripristino ambientale è stato messo in atto dal Provveditorato Interregionale alle Opere Pubbliche (già Magistrato alle Acque), che ha avviato nel tempo una serie di interventi volti al miglioramento, ripristino e recupero dei siti di importanza comunitaria situati nel Comune di Venezia e nel Comune di Cavallino Treporti, previsti nel "Piano delle misure di compensazione, conservazione e riqualificazione ambientale dei SIC IT 3250003 e IT3250023, IT 3250031, IT 3250030 e della ZPS IT 3250046", quali misure compensative delle opere mobili alle bocche di porto della Laguna di Venezia, per dar corso all'impegno che il Governo Italiano si è assunto nei confronti della Commissione Europea a seguito della procedura di infrazione 2003/4762. Si ricorda che il MOSE interessa un'ampia area del territorio comunale, tra le più rilevanti sotto il profilo paesaggistico e confinante con l'arenile.

Gli interventi hanno innescato un processo di ricostruzione ambientale, ricreando in un'ampia zona di arenile la continuità nella seriazione dunale che nel corso di questi decenni è stata ampiamente degradata, anche a causa della pressione turistica e del calpestio.

In particolare, sono stati posati frangivento per favorire il deposito di sabbia, sono stati eseguiti trapianti di *ammofila arenaria* ed è stato attuato il controllo delle specie infestanti ed alloctone, per indirizzare l'evoluzione degli ambienti dunali di nuova formazione e delle aree retrodunali verso la strutturazione ed il consolidamento della seriazione degli habitat litoranei.

Gli interventi nel loro complesso hanno interessato i biotopi di Ca' Balarin, Ca' Savio e Punta Sabbioni del sito SIC/ZPS IT3250003 ed il biotopo di Alberoni del sito SIC/ZPS IT3250023.

La prima fase degli interventi è stata avviata nel 2012 e ad oggi i risultati sono evidenti e significativi.

Il progetto europeo Life Redune, avviato alla fine del 2017 è parallelamente uno strumento il cui obiettivo generale è di ristabilire e mantenere l'integrità ecologica di 5 habitat dunali e delle popolazioni di *Stipa veneta* in 4 siti Natura 2000, presenti lungo la costa adriatica, tra cui i biotopi litoranei della Penisola del Cavallino, attraverso l'uso di un approccio ecosistemico che considera tutte le componenti coinvolte: attività antropiche, habitat, specie e processi fisici.

Il progetto vede come partner l'Università di Venezia Ca' Foscari, la Regione del Veneto, Veneto Agricoltura SEPC, EPC e i comuni litoranei coinvolti e prevede degli specifici interventi in opera.

La specificità di un territorio in cui convivono un'intensa attività ricettiva, con ampi insediamenti turistici basati sulla non permanenza, uno sfruttamento oculato delle risorse agricole e un esemplare rispetto per le caratteristiche naturali, ha stimolato l'interesse dell'università IUAV di Venezia, in particolare i Laboratori di progettazione e il Master di Urbanistica EMU coordinati dalla professoressa Paola Vigandò. Per il fatto di essere un territorio ai margini della laguna di Venezia, con caratteristiche simili, ma meno complesse di quelle della città antica, Cavallino-Treporti è stato individuato come caso studio per approcci pianificatori e progettuali in risposta a scenari di innalzamento del livello del mare a seguito dei cambiamenti climatici. Sono stati indagati diversi scenari possibili, immaginando un innalzamento del livello del mare di m 1,5 da qui a 100 anni. Con differenti gradualità, sono stati esplorati approcci di resistenza, proponendo dighe, argini ed elementi di separazione tra terra ed acqua. In altri casi sono invece stati studiati approcci di resilienza, sperimentando diverse modalità di adattamento ai cambiamenti, che assecondano e sviluppano le

caratteristiche di difesa in essere, come per esempio il cordone di dune, che già svolge questa funzione alle condizioni attuali.

Le politiche messe in atto da circa vent'anni portano a valutare le azioni avviate nell'ottica di un approccio resiliente, in quanto finalizzate ad assecondare gli endemismi e la morfologia naturali. Fondamentale è sempre stato il coordinamento dei vari enti coinvolti, delle categorie economiche e delle associazioni, senza il quale non sarebbe stato possibile contemperare interessi così diversi.

L'insieme combinato delle azioni sopra descritte, orientate al ripristino e alla difesa degli elementi ambientali presenti, ha permesso di accrescere e rafforzare le difese del territorio al manifestarsi delle prime evidenti minacce generate dai cambiamenti climatici. Una verifica della validità di questo processo si è potuta riscontrare a seguito della violenta mareggiata del 12 novembre 2019, che ha sommerso Venezia, ma non ha superato le difese naturali del litorale di Cavallino-Treporti, che questa lunga azione di provvedimenti ha contribuito a consolidare.

L'esperienza messa a punto in questo ambito territoriale dimostra che la tutela del paesaggio, la salvaguardia dell'ambiente naturale, l'uso turistico e la difesa idraulica possono convivere in un'azione costante di adattamento, che asseconda ed interpreta i fattori naturali presenti. In contesti non troppo distanti le misure muscolari adottate stentano invece a dimostrare la loro efficacia.

## 5. *Modificaciones en el paisaje urbano de Barcelona para favorecer la resiliencia al cambio climático*

di *Francesc Muñoz*

### **Climate-proof (urban) landscapes? El paisaje urbano frente al cambio climático**

El paisaje siempre ha sido entendido como el resultado de la relación que las sociedades humanas establecen con su medio, de forma que el aspecto y forma del territorio siempre nos refiere a una comunidad de habitantes que, desarrollando su vida en él, ha dado lugar con el paso del tiempo a una construcción del entorno habitado que se resume en una idea concreta de paisaje. Sin embargo, después de un siglo XX consagrado a la extensión de la ciudad sobre el territorio; después de que las actividades relacionadas con el universo urbano hayan adquirido la omnipresencia que hoy muestran a lo largo y ancho del planeta, podemos concluir la prevalencia de los paisajes urbanos a la hora de definir y caracterizar nuestra vida y cultura en el tercer milenio.

En efecto, el crecimiento de las ciudades durante el siglo XX ha generado, por una parte, claros procesos de explosión urbana y colonización de territorios muy amplios dando lugar así a grandes y extensas regiones metropolitanas. Una consecuencia clara de este proceso ha sido la incorporación del paisaje a la ciudad. Aquella antigua distinción entre ciudad y territorio, entre lo urbano y el paisaje, se rompe hoy día al observar, desde el parabrisas del automóvil o la ventanilla del avión, un territorio discontinuamente urbanizado y un paisaje intermitente, que hibrida de forma constante y repetida los usos urbanos con las preexistencias agrícolas y naturales.

Por otra parte, sin embargo, este triunfo de la ciudad y su cultura ha significado igualmente la definitiva consolidación del espacio urbano como el lugar donde se ha ido gestando un paisaje específico, propio de la ciudad contemporánea; un paisaje que ha acabado adquiriendo un carácter “total” en tanto en cuanto define y caracteriza los espacios urbanizados en todo el planeta. En realidad, ese paisaje urbano total, no es más que el último

correlato de toda una narrativa visual de la ciudad, toda una retórica iconográfica de lo urbano, que ha subrayado históricamente – a través de las artes visuales como la pintura y la fotografía, primero, y el cine o la televisión, después – algunos elementos físicos y morfológicos propios de la ciudad, con un gran protagonismo sobre su forma e imagen, representando además de manera clara, la modernidad de lo urbano y su estilo de vida: rascacielos; cabinas de teléfono; gasolineras; estaciones de tren; carreteras o autopistas, y, de manera especial, el automóvil, son sólo algunos ejemplos.

Estos y otros artefactos urbanos, asociados a los espacios para la residencia, para el trabajo, o para la movilidad, han ido dando así forma a un paisaje urbano tipológico claramente identificable como propio de la ciudad construida.

Las necesidades de la tecnología, unas veces, los condicionantes de la economía, unas otras, y los requerimientos de la concentración urbana, siempre, explican como la imagen urbana, la forma y el paisaje de la ciudad, se han entendido durante todo el siglo pasado asociados a un modelo energético y a unos artefactos de infraestructura urbana que, en un contexto de aceptación colectiva de las consecuencias del cambio climático, caracterizan la ciudad como un escenario de vida ciertamente vulnerable. En otras palabras, toda esta imaginaria, todo este orden visual de la ciudad, que se concreta en un paisaje urbano íntimamente asociado a elementos como el automóvil, entra claramente en crisis cuando se plantean los requerimientos y necesidades de un nuevo urbanismo de la resiliencia, que empieza ya a mostrar como puede ser el nuevo paisaje urbano “*climate-proof*” en el futuro próximo.

Esa clara contradicción entre la imagen de la ciudad que se ha consolidado durante más de 100 años y las nuevas necesidades de un modelo urbano que asegure la mínima vulnerabilidad de las ciudades, confirma la compleja situación en la que se encuentra el urbanismo y el diseño de los espacios urbanos en el momento actual.

Sobre qué principios, por tanto, se puede plantear un nuevo urbanismo “*climate-proof*”?

¿Qué tipo de paisaje urbano puede garantizar la máxima solvencia de la forma urbana en un momento en el que la resiliencia y la capacidad de mitigación y de adaptación a los efectos del cambio climático van progresivamente siendo aceptadas como los principales atributos que deben caracterizar las ciudades en el siglo XXI?<sup>1</sup>

1. Para una explicación de este proceso de largo plazo desde la perspectiva de la construcción del territorio y el paisaje ver Jakob (2001). Para un mejor detalle de la naturaleza propia de los “energyscapes”, su razón de ser en función del proceso global de industrialización y su actual reciclaje ambiental y paisajístico ver Ivancic (2010).

## Paisaje urbano “*high-carbon*”: el paradigma territorial de los energyscapes

Podemos constatar la conformación de un territorio regional, discontinuamente urbanizado, en el que las infraestructuras vinculadas con el modelo energético industrial “high-carbon” han jugado históricamente un papel clave desde la perspectiva de la evolución del territorio y también del paisaje.

En efecto, la energía ha sido una cuestión principal en la formación y evolución de las ciudades y regiones metropolitanas durante el siglo pasado. En ese sentido, podemos argumentar como los territorios urbanizados se han ido progresivamente ocupando con todo un sistema de infraestructuras físicas implementadas para la producción, almacenaje, transformación, transporte, gestión y consumo de la energía.

Este sistema de infraestructuras, espaciado discontinuamente en el territorio, se ha ido construyendo al mismo tiempo que se iba consolidando el proceso general de urbanización. Hablamos, así pues, de una auténtica cadena de infraestructuras de la energía, que ayuda ciertamente a explicar la manera en la cual los territorios se han ido transformando para la ciudad, aunque no fueran físicamente contiguos a ella. Desde esta perspectiva, podemos identificar una amplia gama de paisajes de la energía (*energyscapes*) que aparecen cuando se analiza históricamente la evolución y conformación progresiva de los paisajes urbanos y metropolitanos desde la revolución industrial y, sobre todo, durante el siglo XX.

Así, los primeros paisajes del carbón, con sus minas y otras infraestructuras vinculadas a la actividad de extracción o de transporte; las plantas térmicas y eléctricas; o las centrales hidroeléctricas con sus presas monumentales; son sólo algunos ejemplos de este energyscape global, inmenso y discontinuo, que se ha ido conformando desde el siglo XIX.

Una cadena de paisajes de la energía con una escala global y planetaria, que incluye una variadísima lista de artefactos y de infraestructuras de gran formato hasta el punto de constituir lo que François Béguin (2001) ha llamado, metafóricamente, como el “*sexto continente*”: líneas de alta tensión para el transporte de la energía eléctrica; estaciones y sub-estaciones eléctricas; diferentes tipos de centrales térmicas; plataformas petrolíferas; y, más recientemente, plantas eólicas, solares o geotérmicas. Ejemplos que atestiguan el punto de vista de Bryan Thomas Carroll (2001), cuando afirma que, desde la perspectiva morfológica y de la arquitectura, la electricidad ha jugado un papel clave – similar, en ese sentido, al que jugó el agua para las civilizaciones del pasado –, conformando progresivamente todo un orden visual y constructivo que ha dado forma y que explica el paisaje urbano contemporáneo.

Considerar este paisaje desde la perspectiva “*climate-proof*”, obliga a plantear el reto que representa el modelo energético-urbano “*low-carbon*”, que tiene que ver, en gran medida, con la redefinición de este sistema territorializado de infraestructuras a partir de nuevos requerimientos que también plantean, al mismo tiempo, nuevas oportunidades. Requerimientos como, por ejemplo, la necesidad de contemplar infraestructuras mucho más asociadas con las fuentes de energía renovable. Oportunidades como, por ejemplo, las nuevas posibilidades para el reciclaje y la reutilización con nuevos usos de los energyscapes del siglo XX, adaptados sin embargo a un contexto urbano descarbonizado.



*Fig. 1 - Energyscapes en Barcelona. El modelo energético “high-carbon”. Central térmica en desuso desde 2010 en Sant Adrià de Besòs, Barcelona. Foto: Francesc Muñoz*

Sin duda, actualizar y reciclar el sistema territorial de infraestructuras de la energía en referencia a los paisajes metropolitanos representa un primer gran proyecto global desde la perspectiva “*low-carbon*” e introduce nuevos elementos de cara a proponer una planificación urbana mucho más comprehensiva a la hora de contemplar la gestión de los territorios regionales entorno a las ciudades desde la perspectiva de la resiliencia y los efectos del cambio climático. Una planificación urbana, en ese sentido, “*climate-proof*”.

## Forma urbana “*low-carbon*”: metabolismo urbano y retos “*climate-proof*”

Esta tensión entre el paisaje urbano actual, heredado del modelo energético asociado al ciclo global de la industrialización, y el nuevo paisaje urbano que empieza a emerger, vinculado al nuevo modelo “*low-carbon*” y a la idea genérica del urbanismo “*climate-proof*”, plantea la pregunta de qué tipo de forma urbana puede ser más sostenible en función del comportamiento del metabolismo urbano y desde una perspectiva transversal de lo que representa y exige la resiliencia de la ciudad.

En ese sentido, podemos contemplar el análisis del metabolismo urbano en términos del consumo y balance energéticos de la ciudad, lo cual que introduce la cuestión del modelo de urbanización y de la forma urbana a este asociada. Se trata de una cuestión determinante, pues el modelo urbano de un territorio puede registrar niveles prestacionales sensiblemente diversos en función de las externalidades ambientales, según hablemos del modelo de la ciudad continua, compacta y densa, o bien del modelo de la urbanización dispersa, fragmentada y de baja densidad.

De manera general ahora, debido al espacio reducido que tenemos, los mayores consensos sobre esta cuestión tienen que ver con la mayor y mejor performatividad, desde una perspectiva “*low-carbon*”, del modelo y forma urbana de la ciudad compacta. En efecto, las más reducidas distancias intra-urbanas; la menor dependencia del automóvil; la optimización de recursos y del suelo; o los menores consumos de energía en la escala local, serían algunos puntos clave para caracterizar, en ese sentido, un mejor comportamiento ambiental de este modelo urbano.

Desde este punto de vista, se puede distinguir un amplio abanico de estrategias urbanas directamente asociadas con el modelo de la ciudad compacta e implementadas durante los últimos años en ciudades diferentes, como el establecimiento de densidades mínimas en las nuevas construcciones; el reciclaje y reutilización de los vacíos urbanos e instalaciones obsoletas en las áreas ya urbanizadas; la armonización de las iniciativas de localización industrial de acuerdo con los principios de contigüidad física que definen el modelo de ciudad compacta; o el favorecimiento general de los ambientes urbanos densos y caracterizados por la contigüidad física y la compacidad de la fábrica urbana.

Sin embargo, en esta discusión sobre modelos urbanos “*climate-proof*”, el énfasis más reciente ya no se pone tanto sobre la eficiencia energética de la forma urbana compacta, entendida quasi literalmente a partir de atributos físicos asociados a la densidad y la contigüidad constructivas, sino sobre una aproximación más compleja, que contempla la idea de la “intensidad urbana”.

Se trata, por tanto, de tener en cuenta aspectos más vinculados con la dimensión funcional de la ciudad y no tanto con su vertiente estrictamente física o morfológica, como, por ejemplo, la configuración urbana de los espacios públicos o vacíos urbanos; la coherencia física y urbanística de las áreas construidas; la permeabilidad de las redes de vialidad en relación con la proporción de desplazamientos urbanos a pie o en bicicleta; o la proximidad de los servicios urbanos y equipamientos en la escala local para favorecer ese tipo de movilidad más suave o dulce<sup>2</sup>.

En otras palabras, desde una perspectiva “*low-carbon*”, centrada sobre el concepto de la “intensidad urbana”, algunas estrategias urbanas “*climate-proof*” que inciden sobre los usos del suelo y, sobre todo, el transporte urbano, como, por ejemplo, el énfasis en el transporte público; la reducción de emisiones y de consumo energéticos; o la mejora de los umbrales de multimodalidad del sistema de transporte público, resultan aspectos, en realidad, clave a la hora de definir una política urbana desde los objetivos de resiliencia y urbanismo del cambio climático. Al menos, tanto o más importantes que aquellas primeras cuestiones citadas, estrictamente vinculadas a la forma física de la ciudad.

Se trata de estrategias no específicamente vinculadas a la idea de la ciudad densa y compacta, sino más bien relativas a los atributos físicos y funcionales que generan y potencian la intensidad urbana. Hablamos, en realidad, de un urbanismo con una clara incidencia sobre el paisaje de la ciudad y que actúa, de una manera muy clara, sobre aspectos como el modelo de movilidad o el uso de los espacios públicos desde una perspectiva general “*climate-proof*”.

Barcelona, una ciudad que ha construido efectivamente una tradición urbanística de éxito fundamentada, precisamente, sobre la idea del modelo de ciudad compacta y densa, es un buen ejemplo de esta transición hacia nuevas estrategias “*climate-proof*” que, en lugar de orientarse únicamente hacia la afirmación física de la compacidad, se dirigen mucho más a la gestión de los atributos y elementos urbanos que garantizan una nueva definición de la intensidad urbana, construida así sobre la performatividad *low-carbon* y la capacidad del urbanismo para generar un paisaje urbano resiliente ante los efectos del cambio climático.

2. Para un mayor detalle de esta evolución desde los análisis más centrados sobre la idea básica de la densidad urbana a planteamientos más complejos relacionados con el concepto general de la “intensidad urbana” ver Poumanyvong & Kaneko (2010); o Colombert, Diab, Salagnac & Morand (2011).



Fig. 2 - El transporte público sostenible en Barcelona. Infraestructura para el tranvía y estaciones de "bicing" (servicio público de bike-sharing) ocupando en la calle el espacio antes para el automóvil. Foto: Francesc Muñoz



Fig. 3 - Disposición física de los nuevos carriles-bicicleta en las principales arterias del centro urbano de Barcelona. Foto: Francesc Muñoz

### **Barcelona resiliente: estrategias hacia un urbanismo "climate-proof"**

A partir de estos principios, la nueva aproximación al urbanismo de Barcelona desde el paradigma *climate-proof* ha prestado atención a los nuevos riesgos urbanos que representan los efectos del cambio climático desde tres perspectivas diferentes:

- la combinación de elementos de carácter social añadidos a los planteamientos *low-carbon* y *climate-proof*.
- el énfasis en las estrategias de movilidad urbana y metropolitana que incorporan una importante transformación modal del transporte y física del espacio urbano;

- la implementación, ya actualmente vigente, de algunos proyectos de gran visibilidad que no sólo plantean respuestas a los nuevos requerimientos de mitigación y adaptación al cambio climático sino que, más allá, han introducido cambios importantes en la forma urbana y el paisaje de la ciudad.

En primer lugar, en cuanto a la primera cuestión, Barcelona ha ido progresivamente proponiendo una orientación muy clara hacia lo que podemos denominar como un urbanismo ecosocial, en el cual, no sólo se han hecho presentes las problemáticas sociales sino que las propias estrategias, medidas y actuaciones en relación con el clima, se plantean filtradas a partir de un mayor protagonismo de la política social en el gobierno de la ciudad.

En ese sentido, la incorporación a la agenda urbana de temas con una doble vertiente ambiental y social ha constituido un elemento de innovación desde la gobernanza urbana. Este es el caso, por ejemplo, de cuestiones como la pobreza energética, definida como la incapacidad de un hogar para satisfacer los servicios de energía y agua para sus necesidades básicas. Se trata de una problemática urbana que afecta hasta un 11% de los habitantes de Barcelona y que se ha planteado como una idea asociada al concepto de “justicia climática”. Todo un reto en aquellos barrios de la ciudad especialmente afectados desde el inicio de la crisis económica en 2007 y nuevamente golpeados por la inesperada recesión causada por la paralización de la actividad económica consecuencia de la pandemia del Covid-19.

En segundo lugar, la importancia que tienen actualmente las estrategias y actuaciones de gestión de la movilidad urbana desde criterios climate-proof, deriva del claro protagonismo de este vector en lo que se refiere al negativo estado ambiental de la ciudad, que incide en la urgente necesidad de medidas de mitigación climática.

Así, por ejemplo, hasta un 42% de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivan directamente del transporte mientras que el 60% de las emisiones de NO<sub>2</sub> provienen de la circulación viaria en buena parte de la ciudad.

Finalmente, aparte de aquellas políticas ya conocidas y ciertamente convencionales hasta un punto – como la mejora en la recogida y separación de los residuos urbanos o la mejora de los umbrales de ahorro y eficiencia energética en las construcciones –, la gestión de este nuevo urbanismo eco-social, con una fuerte dimensión transformadora en la escala local de los barrios, se ha acabado plasmando en una serie de proyectos de intervención que, si bien han tenido un claro impacto en la transformación física del paisaje urbano local proponen, al mismo tiempo, visiones sistémicas, integradas y globales de todo el conjunto urbano y su metabolismo.

## Urbanismo “*climate-proof*” en Barcelona: estrategias de ciudad para el cambio climático

Debido al espacio reducido con el que contamos, explicaremos brevemente sólo algunos de estos proyectos que se agrupan en cuatro grandes paquetes temáticos:

- Proyectos para la mitigación de los efectos del cambio climático, específicamente referidos al reto que supone la reducción de las emisiones y, por tanto, en el caso de Barcelona, también conectados con la gestión urbana y metropolitana de la movilidad viaria, especialmente en vehículo privado.
- Proyectos de verde urbano “*climate-proof*” que redefinen el concepto convencional de zona verde: diversificando sus formatos de localización, diseño y morfología; introduciendo el concepto de funcionamiento en red; complementando sus objetivos en relación con la disminución de los efectos de la isla de calor urbana; y amplificando sus significados para acoger nuevos usos como la agricultura urbana y metropolitana.
- Proyectos de reciclaje urbano de equipamientos y espacios urbanos para facilitar las políticas de adaptación al cambio climático.
- Proyectos de movilidad urbana, asociados a la redefinición modal del transporte; vinculados a una relectura de los espacios públicos; y planteados desde un claro acento sobre los formatos y métodos del urbanismo táctico.

En el primer grupo de proyectos cabe citar la nueva *Zona de Bajas Emisiones*, vigente desde enero de 2020 y que se orienta en relación a un objetivo de mitigación muy claro: reducir emisiones de CO<sub>2</sub> per cápita un 40% en el 2030, considerando los niveles de contaminación del 2005. La iniciativa deriva de la *Declaración de Emergencia Climática de Barcelona* desde comienzos de este año y consiste en dos medidas complementarias:

En primer lugar, la obligatoriedad para el parque motorizado de demostrar su mínimo impacto sobre las emisiones contaminantes de manera que aquellos vehículos contaminantes, simplemente, no tienen actualmente permiso para circular en la red viaria de Barcelona excepto en los fines de semana y días no laborables.

En segundo lugar, se delimita un perímetro urbano correspondiente al cinturón de autopistas orbitales alrededor de la ciudad, de manera que, dentro de ese espacio, sólo los vehículos no contaminantes están autorizados a circular.

En el segundo grupo de proyectos, orientados hacia el desarrollo de un nuevo tipo de espacio verde urbano “*climate-proof*”, destaca sobre todo

el *Plan del Verde y la Biodiversidad de Barcelona 2020*. Se trata de una estrategia comprehensiva que entiende diferentes tipos de “verde urbano”, desde el balcón y la fachada hasta los parques naturales que rodean la ciudad, según la siguiente gradación de menor a mayor impacto en la estructura de espacios verdes urbanos:

- Muro verde o jardín vertical.
- Cubierta verde.
- Verde en la calle.
- Calle arbolada.
- Plaza.
- Estanque.
- Huerto.
- Jardín.
- Parque.
- Bosque.
- Espacio litoral.
- Espacio fluvial.
- Espacio natural abierto.

El proyecto se entiende, así pues, como una auténtica estrategia de “infraestructura verde” para la ciudad que comienza en las propias residencias y acaba en los espacios naturales abiertos que rodean el espacio urbano construido.

Para cada uno de esos tipos diferentes de espacio verde urbano, se evalúan diferentes características ecológicas – naturalidad; biodiversidad; complejidad o conectividad –; una serie de atributos – la calidad biológica, ambiental y sensorial; la capacidad de acogida; los valores socioculturales asociados al paisaje o la salud –; y también se valoran las funciones que cada tipo de espacio verde puede proporcionar – de la conservación del suelo y la regulación del ciclo del agua a la mejora del clima urbano o el atractivo paisajístico –.

Se trata, por tanto, de una iniciativa ambiciosa que, inspirada por los principios de la ecología del paisaje, propone una lectura del verde urbano prestacional, desde la complejidad de los servicios ecológicos y con el objetivo de la adaptación del tejido urbano de la ciudad a algunos efectos del cambio climático especialmente claros en el caso de Barcelona, como la isla de calor urbana o las cada vez más continuadas y persistentes olas de calor, con un progresivamente mayor número de noches tropicales y tórridas, en el futuro inmediato. En ese sentido, la iniciativa ambiciona el aumento de 1m<sup>2</sup> de verde urbano más por cada habitante actual de la ciudad.

Desde el punto de vista del paisaje urbano, finalmente, el proyecto presenta una gran capacidad para transformar la forma urbana y se perfila como una iniciativa de greening integral, capaz de revertir el carácter urbanizado del paisaje de la ciudad, actuando tanto sobre los entornos edificados como en los espacios públicos.



Fig. 4 - Nuevos modelos de verde urbano asociados a la idea del urbanismo táctico “climate-proof”. Foto: Francesc Muñoz

En el tercer grupo de proyectos, relacionados con el reciclaje climático de equipamientos y espacios urbanos, destaca la iniciativa para identificar en la ciudad diferentes tipos de “refugios climáticos”.

Se trata de espacios donde poder incidir en una mejora del clima urbano a partir de la gestión del verde y la presencia del agua, con el objeto de generar entornos frescos para las poblaciones más vulnerables ante las altas temperaturas y los episodios de alta contaminación atmosférica. En ese sentido, además de la recuperación para tales fines de espacios dentro de las manzanas residenciales de algunos barrios de la ciudad, destaca especialmente el programa “*Escuela Respira*”, un programa piloto que propone las escuelas públicas, distribuidas territorialmente de manera bastante homogénea en los diferentes barrios de la ciudad, como nuevos laboratorios urbanos “*climate-proof*”.



Fig. 5 - Nuevos “refugios climáticos” en Barcelona. Aprovechamiento de los espacios vacantes en los interiores de manzana para generar nuevo espacio público “climate-proof”. Foto: Francesc Muñoz

El proyecto contempla, de esa perspectiva, la introducción de un nuevo concepto, el “verde escolar”, asociado a una redefinición física de los espacios escolares pero, más allá, contempla también otras acciones, como la domesticación de la movilidad rodada alrededor de las escuelas; el replanteamiento, a partir de principios “*climate-proof*”, de los caminos escolares – aquellos itinerarios mayormente seguidos por los alumnos de camino a la escuela y de vuelta a sus hogares –; o algunas actuaciones con una especial impronta sobre el paisaje urbano, como las nuevas “esquinas ecológicas” (“*eco-esquinas*”), no sólo alrededor de las escuelas sino también en intersecciones estratégicas en diferentes barrios de la ciudad.

Finalmente, el cuarto grupo de proyectos incluye algunas iniciativas con una gran visibilidad urbana y un mayor impacto sobre el paisaje de la ciudad, debido a su gran capacidad de transformación física literal del espacio público y a la modificación de la estructura funcional urbana que representan. Las dos cuestiones van de la mano de una clara voluntad para incidir sobre la estructura modal de la movilidad de la ciudad.

En este capítulo, destacan sobre todo dos proyectos: la iniciativa para crear “*Super-manzanas*” urbanas y la nueva Red Ortogonal de Bus.

Se trata de dos programas vinculados y complementarios, que coinciden en, por una parte, favorecer un mayor uso del transporte público urbano, a partir de su mayor competitividad modal; y, por otra parte, plantear una redefinición del espacio público desde una nueva gestión del tráfico rodado ciertamente restrictiva.

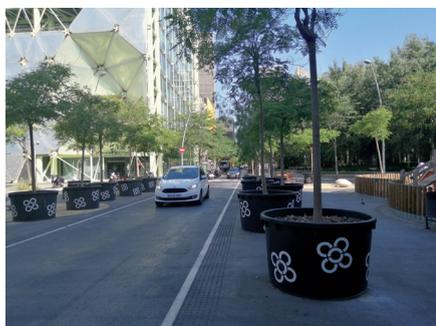
El proyecto de las “*Super-manzanas*” propone establecer un perímetro – equivalente a 9 manzanas de la zona del ensanche de la ciudad – que quedaría blindado al tráfico rodado rápido y pasaría, por tanto, a poderse gestionar como auténtico espacio público colectivo, al no tener ya que soportar la función principal de ser espacio para la circulación del vehículo privado.

En ese sentido, los automóviles y otros transportes motorizados no pueden mantener dentro del perímetro de la super-manzana la velocidad actualmente permitida en toda la ciudad de 50km/h, sino que deben respetar un límite de 10km/h con, además, diversas restricciones para su circulación física.

Del proyecto destaca especialmente la liberación de todo el espacio urbano de calzada en los cruces de calle, que pasa así de ser un espacio donde se cruzan vehículos en función de la sincronización de los semáforos a ser un espacio libre donde, sin la presión del tráfico de los vehículos, se pueden ubicar usos públicos y colectivos al quedar protegido de la circulación motorizada. En estos espacios, el gobierno de la ciudad ha impulsado el desarrollo de diferentes iniciativas de “urbanismo táctico” para plantear, a modo también de laboratorio urbano, diseños del espacio público fuertemente asociados a una imagen visual de branding característica de la ciudad sostenible y “*climate-proof*”.



*Fig. 6 - Sección convencional de la calle y vialidad estándar en el centro de Barcelona. Dominio absoluto de la función de circulación viaria rodada y aparcamiento lateral por encima de la movilidad en bicicleta y el espacio peatonal. Foto: Francesc Muñoz*



*Fig. 7 - Nueva sección de la calle y la vialidad en Barcelona. Reducción a un solo carril de baja velocidad (10km/h) del espacio de circulación del automóvil y ampliación del espacio peatonal y para la movilidad en bicicleta. Foto: Francesc Muñoz*

La potencia del proyecto radica, sobre todo, en la identificación de un total de 120 cruces o intersecciones urbanas donde poder desarrollar la estrategia con un carácter global, con lo cual, la capacidad de transformación paisajística de la ciudad llega a ser realmente notable.



*Fig. 8 - Diferentes soluciones de ocupación con nuevos usos de la calle y los espacios antes ocupados por la circulación o aparcamiento de automóviles. Foto: Francesc Muñoz*

Como se decía antes, el proyecto va de la mano de la implementación de otra ambiciosa estrategia que consiste en la completa redefinición de la red de autobuses urbanos.

La nueva Red Ortogonal de Bus plantea, de manera sencilla e intuitiva, una serie de líneas de autobús verticales – entre la montaña del Tibidabo y el mar –, y horizontales – entre los ríos Besòs y Llobregat – que circulan entre los elementos naturales que enmarcan el tejido urbano, siguiendo

además los perímetros marcados por las “*super-manzanas*”. Esos perímetros externos devienen así los auténticos corredores de circulación rápida de la nueva ciudad “*climate-proof*”, mientras que los espacios urbanos dentro de las áreas blindadas al tráfico convencional acogen un cambio en el paisaje de la ciudad ciertamente visible ya en el momento actual.

El programa propone una serie de objetivos de entre los cuales destacan los siguientes tres por su capacidad de hacer ganar competitividad al transporte público de superficie en cuanto al reparto modal de la movilidad urbana se refiere:

- mayor cobertura: con una población potencial de 1,8 millones de habitantes que tendrán una estación de autobús siempre a menos de 300 m de su residencia;
- mejor frecuencia: planteando tiempos de espera nunca superiores a los 5-8 minutos entre las 7 de la mañana y las 9 de la noche;
- nueva conectividad/multimodalidad: con un 89% de las estaciones de metro que tendrán una parada de autobús situada a menos de 200 m.

### **Barcelona “*climate-proof*”, urbanismo “*covid-proof*”: cambio paisajístico y emergencia climática en la ciudad “*Post-Covid*”**

Todas estas actuaciones y estrategias en curso, referidas, sobre todo, a la gestión de la movilidad urbana y los espacios públicos, han recibido un espaldarazo definitivo a causa del estado de alarma decretado en relación a la pandemia del Còvid-19.

En efecto, aprovechando el cambio más que substancial de la movilidad urbana creado por la situación de confinamiento, el gobierno de Barcelona ha planteado un nuevo plan de movilidad urbana para la ciudad post-Còvid que propone, esencialmente, dos líneas de acción principales, las cuales intentan responder al nuevo requerimiento que supone el haber de garantizar la mayor seguridad en los desplazamientos tanto en el espacio público como en los lugares de transporte y movilidad:

- por una parte, el fomento del uso del transporte público y, en particular, de la bicicleta como medio de transporte urbano solvente y, sobre todo, seguro en el nuevo escenario post-pandemia;
- por otra parte, la redefinición, mejora y, sobre todo, ampliación de los espacios peatonales para favorecer la movilidad segura a pie garantizando siempre la distancia social de seguridad de 2m entre personas.

Sobre la primera cuestión, cabe decir que, precisamente por el efecto de la pandemia, actualmente el uso del transporte público ha descendido

de manera substancial en Barcelona, pasando de un 37,3% a un 19,5% de cuota de reparto modal. Al mismo tiempo, el uso del vehículo privado, ocupado mayoritariamente por una sola persona, ha ascendido de manera clara, pasando de un 26% a un 34,4% sobre el total de desplazamientos urbanos registrados.

Sin duda, la mayor dificultad para garantizar las distancias y medidas de seguridad en transportes públicos como el autobús y, sobre todo, el metro, explican este hecho.

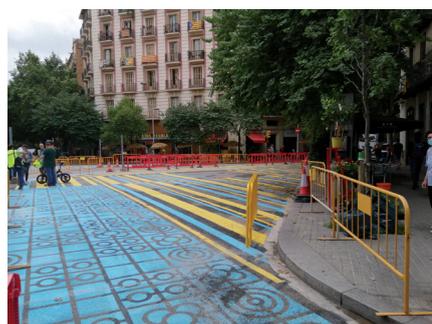
Ante esta perspectiva, y al margen de medidas de gestión de la propia infraestructura de transporte público para mejorar su atractivo y competitividad, el nuevo plan de movilidad urbana “*post-Còvid*” intenta reorientar las tendencias resultantes del efecto de la pandemia con un uso, de nuevo, del urbanismo táctico.

Se trata de actuaciones que pretenden transformar físicamente una serie de ejes viarios principales en la ciudad, con objeto de hacerlos más amables para la movilidad en bicicleta y donde la movilidad a pie se pueda desarrollar igualmente de manera segura.



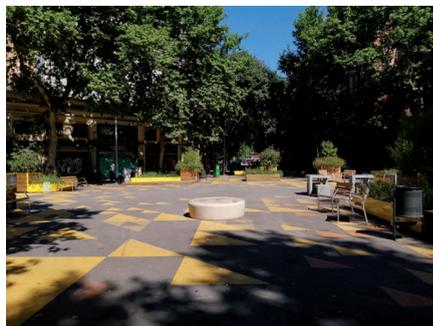
*Fig. 9 - Plan de movilidad post-Còvid y urbanismo táctico en Barcelona. Adecuación del carril lateral de la calzada para usos cívicos, movilidad peatonal y uso de la bicicleta. Foto: Francesc Muñoz*

En ese sentido, desde el punto de vista del paisaje urbano, se trata de una propuesta bastante determinante y que va mucho más allá de las actuaciones convencionales al uso relacionadas con la ampliación de los carriles-bicicleta en la ciudad. Lo que se propone, en realidad, es una transformación integral del paisaje de la calle – el streetscape – de acuerdo con los principios y orientaciones de lo que podríamos denominar como un nuevo “*urbanismo táctico climate-proof*”.



*Fig. 10 - Plan de movilidad post-Còvid y urbanismo táctico en Barcelona. “Eco-esquinas”: ampliación del espacio peatonal prolongando los espacios inmediatamente contiguos a la fachada edificada en los ángulos de las edificaciones. Foto: Francesc Muñoz*

Es aún muy pronto para afirmarlo pero, es posible que uno de los efectos inesperados de la pandemia haya sido dejar en herencia una ciudad Post-Còvid en la cual un nuevo tipo de paisaje urbano empieza a emerger íntimamente asociado a los principios de la resiliencia y la lucha contra el cambio climático. Una ciudad donde van proliferando nuevas imágenes urbanas que cada vez nos resultan más familiares, vinculadas a las nuevas infraestructuras verdes o a toda una redefinición integral de la forma urbana para adaptarla a una movilidad realmente “low-carbon”.



*Fig. 11 - "Super-manzanas". Reformulación funcional de las intersecciones viarias entre Manzanas edificadas con eliminación de la circulación rodada en el cruce entre calles y dotación de elementos de espacio público ('super-manzana en el barrio de Sant Antoni). Foto: Francesc Muñoz*

Si la ciudad del siglo XX consiguió, eficientemente a través de la pintura, la fotografía, el cine o la televisión, transmitir una imagen del paisaje urbano en la que automóviles, gasolineras y autopistas rápidas sintetizaban el éxito y la personalidad de la forma urbana, quizás el nuevo escenario Post-Cóvid haya acelerado, de manera inesperada, la transición hacia un nuevo paisaje urbano, también con un nuevo carácter. Un paisaje en el que vehículos eléctricos y bicicletas, electrolinerías y calles sin automóviles, pero intensamente ocupadas por los usos públicos colectivos, empiezan ya a caracterizar lo que no es otra cosa que un nuevo ADN urbano paisajístico.

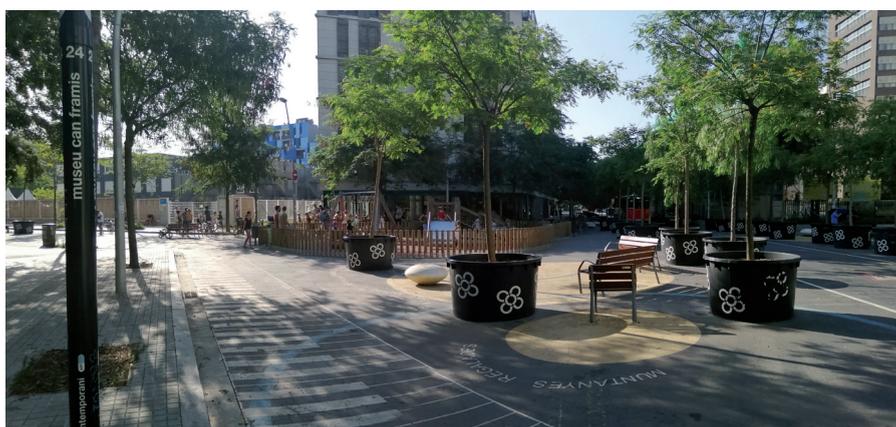


Fig. 12 - “Super-manzanas”. Reformulación funcional de las intersecciones viarias con distinción entre el nuevo espacio público y el espacio, más reducido, que queda para la circulación de vehículos (super-manzana en el barrio del Poblenou). Foto. Francesc Muñoz

Desde este punto de vista, como muestra el ejemplo de Barcelona, los requerimientos Covid-proof no habrían hecho más que consolidar, quizás ya de manera definitiva, las condiciones climate-proof para el urbanismo de la ciudad en el siglo XXI.

### Riferimenti sito-bibliografici

Ajuntament de Barcelona (2018), *Pla Clima*, Barcelona.

Ajuntament de Barcelona III (2020), *Pla del verd i de la biodiversitat de Barcelona*, Barcelona.

Ajuntament de Barcelona IV (2020), *La ZBE* [online]. Disponible a: [www.zbe.barcelona/zones-baixes-emissions/la-zbe.html](http://www.zbe.barcelona/zones-baixes-emissions/la-zbe.html) [Accedit el 5 Juny 2020].

- Ajuntament de Barcelona V (2020), *Una Nova Mobilitat Sostenible En Un Nou Espai Públic*, Ajuntament de Barcelona, Barcelona.
- Béguin F. (2001), “Offshore platforms: the sixth continent”, *2G International Architecture Review: Architecture and Energy*, 18, 122-127.
- Breheeny M. (1995), “The compact city and transport energy consumption”, *Transactions of the Institute of British Geographers*, New series, 20(2), 81-101.
- Breheeny M. (1997), “Urban compaction: feasible and acceptable?”, *Cities*, 14(4), 209-217.
- Carroll B.T. (2001), “Seeing cyberspace: the electrical infrastructure is architecture”, *2G International Architecture Review: Architecture and Energy*, 18, 129-143.
- Colombert M., Diab Y., Salagnac J.-L., Morand D. (2011), “Sensitivity study of the energy balance to urban characteristics”, *Sustainable Cities and Society*, 1, 125-134.
- Dempsey N., Brown C., Bramley G. (2012), “The key to sustainable urban development in UK cities? The influence of density on social sustainability”, *Progress in Planning*, 77, 89-141.
- Jakob M. (2001), “Architecture and energy or the history of an invisible presence”, *2G International Architecture Review: Architecture and Energy*, 18, 8-31.
- Joss S. (2011), “Eco-cities: The mainstreaming of Urban Sustainability – Key Characteristics and Driving Factors”, *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 6(3), 268-285.
- Kenworthy J.R. (2006), “The eco-city: ten key transport and Planning dimensions for sustainable city development”, *Environment & Urbanization*, 18(1), 67-85.
- Kirby A., Modarres A. (2010), “The suburban question”, *Cities. The international Journal of Urban Policy and Planning*, 27(2), abril.
- Ivancic A. (2010), *Energyscapes*, Gustavo Gili, Barcelona.
- Madlener R., Sunak Y. (2011), “Impacts of urbanization on urban structures and energy demand: What can we learn for urban energy planning and urbanization management?”, *Sustainable Cities and Society*, 1, 45-53.
- Muñoz F. (2008), *Urbanización: paisajes comunes, lugares globales*, Gustavo Gili, Barcelona.
- Muñoz F. (2009), “Urbanization: common landscapes, global places”, *The Open Urban Studies Journal*, 2, 75-85.
- Muñoz F. (2015), “Beyond Urbanization: urban form and the low-carbon challenge”, in Mele R. (eds.), *A Nel-lo, Oriol*, Cities in the 21<sup>st</sup> Century, Routledge, New York, pp. 69-77.
- Muñoz F., Zhang S. (2019), “Assessing and mapping ecosystem services to support urban green infrastructure: the case of Barcelona, Spain”, *En Cities*, 92, September, pp. 859-70.
- OCDE (2013), *Compact City Policies: A Comparative Assessment*, OCDE Green Growth Studies.
- Poumanyong P., Kaneko S. (2010), “Does urbanization lead to less energy use and lower CO<sub>2</sub> emissions? A cross-country analysis”, *Ecological Economics*, 70, 434-444.

- Rapoport E. (2014), “Utopian Visions and Real Estate Dreams: The Eco-city Past, Present and Future”, *Geography Compass*, 8/2, 137-149.
- Rueda S. (2017), “Les superilles per al disseny de noves ciutats i la renovació de les existents. El cas de Barcelona”, *Papers*, 59 – Nous reptes en la mobilitat quotidiana. Polítiques públiques per a un model més equitatiu i sostenible, pp. 78- 93.
- Steemers K. (2003), “Energy and the city: density, buildings and transport”, *Energy and Buildings*, 35, 3-14.
- Williams K. (1999), “Urban intensification policies in England: problems and contradictions”, *Land Use Policy*, 16, 167-178.

## 6. *Vigneti, gestione delle acque e biodiversità: un difficile equilibrio*

di *Gino Lucchetta*

Con i cambiamenti climatici in atto anche la conduzione agricola del territorio è chiamata a sviluppare modalità di resilienza che coniughino sostenibilità ed economicità, tutela e redditività. E l'ambito collinare del prosecco superiore di Conegliano-Valdobbiadene può fornire, in tal senso, alcuni casi-studio applicabili in molti altri contesti di moderna agricoltura collinare.

Come è ben noto, a luglio 2019, il comitato UNESCO ha inserito ufficialmente le colline dell'Alta Marca Trevigiana nel repertorio dei Siti Patrimonio Mondiale dell'Umanità. È stata riconosciuta la particolarità paesaggistica legata, da un lato, alla conformazione geologica del substrato e, dall'altro, ad una secolare azione antropica di sistemazioni agrarie a terrazzamenti che hanno ricamato le pendici a miglior esposizione con migliaia di ettari di vigneto suddivisi in una miriade di unità vitate affiancate e giustapposte a formare una sorta di mosaico culturale. Il tutto inframmezzato da pendici boscate o prative.

Ed è proprio il connubio tra l'impronta culturale e culturale e la morfologia monoclinale del paesaggio a corde a rappresentare l'emblema del difficile rapporto tra naturale evoluzione geomorfologica del territorio e la gestione operata dall'uomo con le pratiche agricole che è stato riconosciuto come valore universale dall'UNESCO.

Il substrato geologico è caratterizzato da alternanze di rocce dure e tenere, formatesi alcune decine di milioni di anni fa in ambiente marino, che hanno subito l'erosione selettiva degli agenti esogeni dopo essere state sollevate e deformate dall'orogenesi alpina. Si è così creata una sequenza di colline parallele e quasi rettilinee in cui le creste corrispondono ai resistenti strati di arenaria e conglomerato, mentre le valli interposte ricadono entro gli strati argillosi o marnosi. Per i geologi si tratta di uno splendido esempio di paesaggio a corde, o a hogback, che ha pochi uguali al mondo.

I versanti più ripidi, in cui affiorano le testate degli strati disposti a reggipoggio, sono esposti a bacio: essi sono in genere condotti a bosco come pure le porzioni sommitali dei colli e i fondovalle. I pendii a solatio sono ammantati da unità vitate di piccole dimensioni, separate da piste di lavorazione che creano suggestivi scorci di paesaggio in cui l'azione umana prende il sopravvento sulla componente naturale.

Si tratta però di un paesaggio molto fragile perché le pendenze in gioco sono spesso accentuate, superiori al 30% quando non addirittura oltre il 60-70%; inoltre le caratteristiche geotecniche dei terreni superficiali sono spesso scadenti e le precipitazioni innescano facilmente dissesti franosi e fenomeni erosivi.

I cambiamenti climatici in atto possono incidere in vari modi su questo ecosistema: se anche l'aumento delle temperature medie non comporta particolari conseguenze negative per *vitis vinifera*, pianta perfettamente adattata agli ambienti circostanti il mar Mediterraneo, diversa è la risposta in merito alle precipitazioni, intese come quantità e come distribuzione temporale.

I dati climatici disponibili confermano un aumento delle temperature medie annue dell'ordine di 0,7 °C negli ultimi trent'anni mentre la quantità totale annua delle precipitazioni, pur con la variabilità propria dei fenomeni meteorologici, è rimasta sostanzialmente invariata. Per le colline dell'Alta Marca Trevigiana si tratta mediamente di 1.300-1.600 mm/anno, concentrati soprattutto in primavera ed in autunno.

Ma se la quantità complessiva di precipitazioni è rimasta uguale, sono cambiate le modalità: è diminuito il numero di giorni piovosi e, di conseguenza, è aumentata l'intensità di pioggia. In altre parole: piogge più concentrate e più violente. Periodi di siccità molto ampi si alternano a periodi di precipitazioni intense; nubifragi che nel secolo scorso avevano tempi di ritorno pluridecennali ora si ripetono a distanza di pochi mesi o anni.

Con i cambiamenti climatici la gestione agricola del territorio collinare diventa una nuova sfida, da affrontare e superare abbinando saperi della tradizione e conoscenze scientifiche.

E questo, per il paesaggio viticolo, si traduce in due esigenze: avere un sistema di gestione delle acque meteoriche che sia in grado di sopportare anche nubifragi di violenza inusuale e creare delle riserve idriche per l'irrigazione di soccorso.

È chiaro che i due temi sono declinati su versanti diversi: da un lato l'irrigazione di soccorso diventa fattore necessario per garantire la produzione, qualitativa e quantitativa, del vigneto; dall'altro la gestione di eventi meteorici particolarmente intensi attinge a questioni di sicurezza e salvaguardia del territorio che certamente impattano sul vigneto ma anche, e forse di più, nelle porzioni a valle.

E in questi termini diventa fondamentale la disposizione dei filari rispetto alla pendenza del versante: il tradizionale terrazzamento a girapoggio, con ripiani di larghezza variabile, è certamente la forma più conservativa, intrinsecamente sicura, per la miglior gestione delle acque. Certo può essere soggetta a piccoli scoscardimenti localizzati ma mai di grande estensione.

In altre parole, con il terrazzamento lo sgrondo delle acque lungo il pendio avviene in maniera distribuita, senza creare concentrazioni locali che possano innescare fenomeni localizzati di erosione. Inoltre, il deflusso superficiale tende a rallentare, formando una lama d'acqua temporanea sul ripiano di ciascuna bancola: un vigneto terrazzato ha una capacità di detenzione idrica di almeno 50 m<sup>3</sup>/ha tramite la formazione di una lama d'acqua di uno o più cm di spessore sulla superficie di ogni ripiano.

Ne consegue che il coefficiente di deflusso si riduce e viene allungato il tempo di corrivazione. Il tutto a vantaggio del corpo idrico recettore che vedrà un'onda di piena di minor altezza e diluita nel tempo. E questo si traduce in una maggiore sicurezza per l'intero territorio soprattutto in occasioni di eventi meteorici particolarmente intensi.

In più, la velocità ridotta favorisce la preservazione del suolo, sia in termini di conservazione di questa fondamentale risorsa non rinnovabile, sia come prevenzione dei fenomeni di interrimento ed intasamento della rete idrografica a valle, talvolta anche a km di distanza.

L'infiltrazione dell'acqua nel terreno viene aumentata e questo va a vantaggio della vegetazione nei periodi di siccità, magari interrotti da brevi temporali estivi. È vero che l'acqua nel terreno potrebbe portarlo a saturazione, con conseguente riduzione delle caratteristiche geotecniche e rischio di destabilizzazione, ma questo può essere prevenuto impostando le scarpate dei terrazzamenti con altezze non superiori a 1-1,5 m ed inclinazione non superiore a 45°. In questa maniera la coesione presente nella gran parte delle terre è in grado di garantire sufficiente stabilità al terreno nella quasi totalità dei casi.

In queste condizioni di impostazione generale a girapoggio, anche l'eventuale presenza di brevi tratti disposti in traverso, per esigenze di raccordo con le capezzagne piuttosto che per vincoli imposti dall'andamento dei confini di proprietà, può essere facilmente gestita con un'attenta intercettazione e convogliamento delle acque.

Di segno assolutamente opposto è invece la disposizione a rittochino, ovvero lungo la linea di massima pendenza. Se da un lato è vero che tale sistemazione facilita la gestione meccanizzata del vigneto, dall'altro rende estremamente difficile la gestione delle acque di scorrimento superficiale che richiede importanti interventi di intercettazione e convogliamento

quali fossi livellari, ripiani in contropendenza con rete idraulica captante e simili. Il coefficiente di deflusso aumenta e con esso anche la velocità di scorrimento e quindi il potere erosivo; i risultati sono la formazione di profondi solchi di erosione, in genere innescati dalle ormaie di passaggio dei mezzi agricoli, con asporto della coltre superficiale del terreno. Dati sperimentali riportati nella letteratura scientifica riferiscono di asportazioni, in un anno, di 40-100 kg di terriccio per metro quadro, corrispondenti a spessori di 2,5-7 cm.

A partire dalla fine degli anni '90 si sono cominciate a vedere anche delle sistemazioni agrarie "in traverso" che sono una via di mezzo tra rittochino e girapoggio. Si tratta di una modalità importata dal Trentino modificando il concetto di cavalcapoggio che talvolta si trovava anche nell'agricoltura tradizionale dei colli del Conegliano Valdobbiadene, soprattutto dove i versanti risultavano ondulati e con pendenze limitate. Il traverso prevede filari rettilinei a spaziatura costante su piccoli terrazzamenti che tagliano le linee di livello adattandosi alle diverse pendenze aumentando o riducendo l'altezza della scarpata. La principale particolarità è che il filare vitato è impostato a metà di questa mentre l'intero ripiano è destinato al movimento dei mezzi agricoli.

Questa tecnica porta con se alcuni dei pregi del rittochino e qualcosa del girapoggio: è certamente meccanizzabile e la formazione di terrazzamenti, per quanto inclinati rispetto alle curve di livello, aiuta nella gestione delle acque superficiali rispetto al rittochino. Nel complesso però le acque diventano un punto di debolezza in quanto tendono a concentrarsi verso il lato basso dei vari filari generando punti di conflitto dei filetti idrici e quindi rischio di erosione concentrata o innesco di frane. Inoltre costituiscono un elemento paesaggisticamente estraneo agli scenari collinari tradizionali.

Infine, un'attenta gestione va riservata ad alcuni particolari, apparentemente insignificanti ma che, in occasione del nubifragio, possono fare la differenza. Le piste di servizio, necessarie per la conduzione del vigneto, intercettano i deflussi e tendono a concentrarli; deve essere ricercato il punto o i punti di scarico delle acque scegliendo i settori di pendio in cui si hanno le maggiori garanzie di stabilità, mettendo in atto tutte le misure necessarie a rompere l'energia del flusso idrico e impedire fenomeni localizzati di erosione oppure innesco di franamenti. Particolarmente delicati sono, a questo proposito, i tornanti: sia perché rappresentano un cambio di direzione, non solo per i mezzi meccanici ma anche per le acque, sia perché sollecitano il versante in maniera amplificata. Il tornante è il tratto di strada in cui c'è il massimo sterro a monte ed il massimo riporto a valle e questo ha la sua importanza sia nel corso di realizzazione che in fase di esercizio, con il transito dei mezzi meccanici.

Canalette trasversali rompi tratta opportunamente intervallate, condotte interrate a tenuta, pozzetti e cadotoie di raccolta delle acque, ecc., sono tutti dispositivi fondamentali per una corretta gestione delle acque. Ma a volte è sufficiente una griglia con un rapporto vuoto/pieno insufficiente oppure con la disposizione delle fessure perpendicolare al flusso idrico, per comprometterne la funzionalità proprio nel momento più delicato. Basti pensare alle conseguenze di una grandinata con un tappeto di foglie che intasa le cadotoie e lascia spazio ad un deflusso selvaggio lungo il versante. È proprio in queste fattispecie che il vigneto deve essere il più possibile sicuro: il deflusso delle acque deve funzionare senza creare troppi danni anche se i presidi idraulici ed i dispositivi di convogliamento vengono meno.

Per quanto riguarda la carenza d'acqua, la siccità, questa diventa particolarmente grave se si manifesta durante il periodo vegetativo della vite, tipicamente nei mesi di luglio ed agosto ma, negli ultimi anni, anche a giugno. Diventa quindi importante, soprattutto per le viti giovani, prevedere un sistema di irrigazione di soccorso con irrigatori a goccia sospesi, oppure ad ala interrata, in maniera da ridurre gli sprechi e concentrare la risorsa in funzione della vite.

L'aumento dei periodi siccitosi è chiaramente avvertito dagli operatori agricoli cui cercano di far fronte con un fiorire di pozzi terebrati anche a grande profondità, spesso non autorizzati; solo in qualche caso vengono predisposti bacini di superficie che possano immagazzinare le acque di sgrondo dei versanti.

L'irrigazione potrebbe essere richiesta per 8 settimane con turni settimanali da 25 l/pianta e con 3.000 piante/ettaro: risultano 75 m<sup>3</sup>/ettaro per ciascun turno. Quindi con 8 turni abbiamo 600 m<sup>3</sup>/ha, quantità considerata sufficiente per le condizioni pedoclimatiche dell'area del prosecco Conegliano Valdobbiadene anche in prospettiva di un aumento dei periodi di siccità conseguenti al cambiamento climatico in atto.

Partendo da questi fabbisogni, si possono creare uno o più bacini di invaso nella parte bassa dei versanti o lungo gli impluvi e le vallecole. Tali bacini sarebbero plurifunzionali: in caso di terreno privo di copertura erbosa, ad esempio nella fase di realizzazione o di rinnovo dell'impianto, servirebbero come bacino di sedimentazione del terriccio eroso e trasportato a valle, da recuperare e re-distribuire sulla superficie coltivata; in fase di esercizio del vigneto diventerebbero contemporaneamente un bacino di laminazione dell'onda di piena e anche un accumulo di acqua per le esigenze del vigneto.

Per fare questo bisognerà prevedere degli scarichi a quote differenziate: uno scarico di fondo per le operazioni di pulizia del bacino; uno scarico

intermedio che fa da limite di riempimento dell'invaso permanente e anche da bocca tarata per la laminazione; infine uno scarico di superficie per evitare la tracimazione incontrollata.

Questi bacini svolgono, ovviamente, anche una funzione di tipo ecologico: sono culla di biodiversità, animale e vegetale, e punto di abbeverata per la fauna di passaggio. La funzione ecologica può essere ulteriormente amplificata se vengono accompagnati da una fascia tampone non coltivata, a prato stabile oppure a macchia boscata, la quale assume anche funzioni paesaggistiche rompendo la monotonia percettiva dei vigneti.

Esempi concreti ce ne sono diversi: a Cison di Valmarino un'azienda con 6 ettari di vigneto ha creato un bacino da circa 4.000 m<sup>3</sup> di invaso totale; a Tarzo 2 ettari di vigneto con un bacino di 600 m<sup>3</sup> alimentato però anche da una sorgente perenne e dotato di doppia funzione: bacino permanente e vasca di laminazione; a Refrontolo 4 ettari di vigneto con un bacino da oltre 1.000 m<sup>3</sup> (Fig. 1), anche in questo caso con la doppia funzione; a Miane con 4 ettari di vigneto abbiamo più piccoli bacini con capacità di un paio di centinaia di m<sup>3</sup> ciascuno, con funzione prevalente di laminazione dei deflussi e biodiversità.



*Fig. 1 - Refrontolo: bacino di accumulo in fase di realizzazione (2013) e situazione a luglio 2019*

Quest'ultimo caso merita di essere citato anche per un altro motivo: nella parte sommitale del colle (Fig. 2) è stato creato un serbatoio completamente interrato da 300 m<sup>3</sup>, che alimenta per caduta la rete di irrigazione a goccia dei vigneti. Il serbatoio è alimentato, mediante una pompa ed una condotta dedicata, da una sorgente che si trova a circa 700 m di distanza e 180 m più in basso. Si tratta di una scaturigine che, fino al 2002, alimentava l'acquedotto comunale ma che è stata dismessa, per ripetuti problemi di contaminazione batterica, nel 2007. La sorgente ha portate variabili, da un minimo di 4 a oltre 12 l/s, tutto l'anno; l'azienda agricola, nel rispetto del rilascio del Deflusso Minimo Vitale, preleva al massimo 2 l/s quindi il serbatoio si riempie in circa 2 giorni.



*Fig. 2 - Miane: vigneto con irrigazione a goccia e serbatoio di accumulo completamente interrato*

Coniugare aspetti agronomici, geologici, ambientali e paesaggistici deve però passare attraverso una visione d'insieme che dia il giusto peso alle varie sfaccettature della realtà locale. In altre parole la progettazione del vigneto deve svolgersi in maniera integrata tra le varie professionalità in cui ogni specialista deve trovare la quadratura di un equilibrio tra gli interessi in gioco.

E fondamentale deve essere la condivisione di tali obiettivi con la ditta committente: purtroppo non sempre l'imprenditore agricolo è dotato di sufficiente sensibilità per cogliere l'importanza di particolari che non hanno un riverbero diretto sui fattori produttivi del vigneto. Magari il bacino di accumulo per raccogliere acqua a fini irrigui può passare senza problemi ma la sua funzione come bacino di laminazione in occasione di fenomeni meteorologici intensi spesso è mal digerito. È evidente la contrapposizione tra l'aver l'invaso completamente pieno per uso irriguo e averlo completamente vuoto per la laminazione dell'onda di piena.

Gli Enti Territoriali competenti dovrebbero poi fare la loro parte, possibilmente in maniera coordinata ed omogenea, dettando i principi cardine per gli interventi sui pendii collinari. E lo dovrebbero fare con un'ottica di prevenzione, tenendo conto degli impatti che i cambiamenti climatici ci costringono e costringeranno a sopportare nel prossimo futuro.

Le regole dovrebbero, pertanto, puntare a migliorare la stabilità dei versanti, a prevenire la perdita di suolo limitando erosione e trasporto solido, a migliorare la gestione delle acque con attenzione da un lato al principio dell'invarianza idraulica e dall'altro a favorire dispositivi di accumulo di acqua ai fini irrigui di soccorso.

Un occhio di riguardo va riservato agli interventi da eseguirsi con tecniche di ingegneria naturalistica; i movimenti di terra devono riguardare spessori limitati, al massimo un metro, evitando in ogni caso di seppellire lo strato attivo del suolo. Non vanno eliminate quelle singolarità geologiche che talora caratterizzano determinati ambiti di paesaggio: doline ed inghiottitoi, costolature rocciose, spuntoni isolati di roccia o massi erratici, cordoni morenici definiscono l'identità del paesaggio.

Infine, la frammentazione in unità vitate più piccole, tipicamente dell'ordine del mezzo ettaro (il campo trevigiano), facilita il mantenimento o l'inserimento di elementi di biodiversità (siepi, macchie boscate, alberi isolati o in filare, ma anche bacini idrici), necessari per la salute dell'ecosistema ma altrettanto fondamentali per la percezione del paesaggio.

Per concludere: il paesaggio delle colline ha delle fragilità intrinseche che devono essere gestite e governate attraverso gli attori del territorio. Rocce e suoli con scadenti caratteristiche geotecniche, pendenze elevate e precipitazioni abbondanti favoriscono l'innescare di fenomeni di dissesto idrogeologico. L'azione di presidio e manutenzione del territorio operata dall'imprenditore agricolo diventa quindi irrinunciabile: l'agricoltore è il solo che ha un interesse diretto, anche economico, a prevenire i dissesti e a sistemarli qualora occorrono. Ma ha anche delle esigenze, tra cui una irrigazione di soccorso che i cambiamenti climatici rendono sempre più necessaria.

L'imprenditore agricolo, in queste sue azioni, deve essere aiutato, indirizzato e guidato dalle norme dettate dagli Enti territoriali, i soli che possono tenere in conto che, il più delle volte, le principali conseguenze di una cattiva gestione delle acque si hanno al di fuori dei confini delle singole proprietà e spesso a centinaia o a migliaia di metri più a valle. Il tutto condito con una dose di flessibilità e buon senso che abbia come obiettivo la finalità della norma e non la norma in sé.

## 7. *Paesaggio agrario e Adattamento Climatico. L'esperienza dei progetti LIFE*

di *Giulia Lucertini*

### **Introduzione**

Le tematiche legate all'agricoltura e all'alimentazione si trovano oggi più che mai al centro del dibattito, sia negli ambienti accademici, sia nelle amministrazioni. Negli ultimi decenni, la produttività agricola ha registrato miglioramenti significativi riuscendo a soddisfare l'aumentata domanda alimentare di una popolazione globale in continua crescita. Tuttavia, questi progressi sono stati conseguiti ad un costo molto elevato, pagato principalmente dall'ambiente e dal paesaggio. La produzione agricola, infatti, non solo è tra le maggiori produttrici di gas serra, in Europa rappresenta circa il 10% delle emissioni totali (EEA, 2019), ma è anche causa di stress idrico, degrado del suolo, perdita di biodiversità, riduzione delle risorse ittiche e della copertura forestale. L'attuale sistema di produzione agricolo sta danneggiando le risorse naturali alla base del potenziale produttivo, compromettendo la fertilità stessa dei suoli (UNEP, 2016), ma anche compromettendo e mettendo a rischio i caratteri del paesaggio agrario, che si basano sull'equilibrio fra processi naturali ed antropici (JRC, 2011).

In questo contesto, gli impatti dovuti al Cambiamento Climatico (CC) complicano maggiormente la situazione, non solo mettendo a rischio le produzioni agricole, ma anche compromettendo le relazioni storicamente consolidate tra agricoltura e paesaggio. Infatti, il paesaggio agrario e il CC sono strettamente relazionati ed interdipendenti. Se da un lato l'agricoltura intensiva è considerata una delle maggiori cause del CC (IPCC, 2019), dall'altro lato l'agricoltura tradizionale è fortemente impattata da tali cambiamenti, che rischiano di modificarne irreversibilmente il paesaggio e l'aspetto dei territori (scomparsa di colture tradizionali e di tecniche agricole come ad esempio i terrazzamenti). Il settore agricolo è uno dei più *climate-dependent*, poiché la produttività dei suoli e la qualità dei prodotti

sono direttamente correlati ai differenti fattori climatici (McArtur, 2016). Il CC provocando l'aumento e la variabilità delle temperature annue, i cambiamenti nel livello e nella frequenza delle precipitazioni (molto intense, ma poco distribuite nel tempo), l'aumento dei periodi di siccità e l'aumento degli eventi estremi (venti forti, grandine e gelo fuori stagione), impatta sia direttamente sia indirettamente sulla produzione agricola (Jarvis *et al.*, 2011).

Pertanto, una delle sfide più grandi che si dovranno affrontare nell'immediato futuro, è quella di identificare ed implementare un sistema di produzione agricola sostenibile, in grado sia di soddisfare la domanda alimentare, sia di resistere agli impatti dei CC (*Climate-Smart-Agriculture – CSA*) (Newell and Taylor, 2017), sia soprattutto, di conservare i valori identitari del paesaggio locale, che mutando le condizioni climatiche e produttive vengono sottoposti a forti pressioni e rischi.

## **Le politiche Europee di adattamento al cambiamento climatico in agricoltura**

In Europa, l'impatto atteso dei CC è stimato essere di notevole importanza, aumentando di conseguenza la vulnerabilità del settore agricolo (IPCC, 2014). Per superare questa situazione sono state messe in campo numerose politiche, sia a livello Europeo sia internazionale, volte alla minimizzazione degli impatti del CC e all'aumento della resilienza del settore agricolo.

Il quadro politico di riferimento internazionale è quello dettato dal *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction*, gli accordi della *COP 21* e i *Sustainable Development Goals* (SDGs). Questi, infatti, supportano la creazione di un sistema di governance coordinato e coerente tra i differenti livelli amministrativi, promuovendo la resilienza e riducendo i rischi esistenti.

A livello Europeo troviamo, invece, la strategia Europea di adattamento ai CC (EC, 2013), che mira a sviluppare la resilienza agli impatti del CC attuali e futuri. La strategia si compone di tre obiettivi principali: (i) promuovere strategie di adattamento negli Stati Membri; (ii) migliorare la conoscenza sull'adattamento al fine di prendere decisioni informate; (iii) promuovere azioni *climate-proofing* in settori chiave vulnerabili come l'agricoltura. Per quanto riguarda il settore agricolo è la *Politica Agricola Comunitaria* (PAC) a definirne specificatamente il quadro di riferimento, sia la programmazione 2014-2020, sia le proposte per il post-2020 integrando direttamente l'adattamento all'interno del quadro politico, pur mantenendo la conservazione e la valorizzazione del paesaggio come uno dei principali

obiettivi da raggiungere. La PAC 2014-2020 considera direttamente il pagamento per il *greening*, ovvero attraverso il mantenimento ed il rispetto di alcune pratiche agricole (ad esempio: il mantenimento del pascolo permanente, la diversificazione delle colture, il mantenimento di aree di interesse ecologico, come siepi e filari, terreni lasciati a riposo, fasce tampone e di rimboschimento), che sono riconosciute agire positivamente per il clima e l'ambiente. A queste azioni viene dedicato circa il 30% dei pagamenti diretti. I regolamenti sui pagamenti diretti e lo sviluppo rurale non solo offrono opportunità, ma creano anche potenziali disincentivi, al fine di migliorare la resilienza delle aziende agricole, dei paesaggi agrari e rurali e ridurre di conseguenza la vulnerabilità agli impatti dei CC. In aggiunta, importanti questioni vengono affrontate anche dalle politiche ambientali nella gestione delle acque e della biodiversità.

Tutte queste politiche offrono, a livello Europeo, numerose opportunità di adattamento al CC da parte del settore agrario, che devono contestualmente essere utilizzate anche per il mantenimento e la valorizzazione del paesaggio agrario stesso.

## **Il programma LIFE+**

Gli effetti negativi del CC, che di conseguenza vanno ad intaccare la conservazione del paesaggio agrario, possono essere contenuti e mitigati attraverso l'adozione di misure che vadano ad agire direttamente sull'acqua, sul suolo, sulle colture e sulla gestione aziendale. I programmi di ricerca e sperimentazione varati dalla Comunità Europea offrono opportunità concrete di sviluppare ed implementare azioni innovative e ad alto rischio a livello locale. Tra questi programmi possiamo considerare tra i più rilevanti: *Copernicus programme*<sup>1</sup>, *Horizon 2020 programme*<sup>2</sup> e *LIFE+ programme*<sup>3</sup>.

In questo capitolo affronteremo nello specifico i progetti finanziati dal *LIFE+ programme*, il quale forse più di altri programmi (non specifici sull'agricoltura) ha affrontato applicativamente e *local-based* il tema dell'adattamento climatico da parte sia delle attività produttive agricole sia del paesaggio agrario stesso. Il programma LIFE+ nel 2014 si è arricchito del sottoprogramma LIFE+ Climate, il quale a sua volta si suddivide in: *climate change mitigation*, *climate change adaptation*, ed *information and governance*. Attraverso questo sottoprogramma, che nella programmazione

1. [www.copernicus.eu/en](http://www.copernicus.eu/en).

2. <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/>.

3. <https://ec.europa.eu/easme/en/life>.

2014-2020 ha avuto una dotazione finanziaria di circa 864 milioni di euro, l'attenzione ai CC e all'adattamento è stata ulteriormente rafforzata. Il programma LIFE, fin dalla sua nascita, ha sostenuto lo sviluppo di pratiche innovative in agricoltura, con il fine di aumentarne la resilienza. Infatti, dal 1992 ad oggi sono stati finanziati 118 progetti che hanno contribuito all'adattamento ai cambiamenti climatici in agricoltura, per un budget totale di 232,8 milioni di euro, e la maggior parte di questi progetti ha riguardato la regione mediterranea (EC, 2019). I progetti finanziati hanno riguardato numerose tematiche come: l'efficienza idrica, la gestione sostenibile delle colture, la protezione dei suoli, l'allevamento e la pastorizia, la *governance* e la modellizzazione climatica finalizzata al supporto decisionale.

## Focus area

Il programma LIFE+ supporta la diffusione delle buone pratiche, di azioni pilota e dimostrative per contribuire a migliorare la resilienza del paesaggio agrario. Tra le principali *focus area*, in cui si può riscontrare un legame diretto tra CC e paesaggio agrario, si trovano:

- **la protezione dei suoli** – attraverso opere di prevenzione o ripristino del terreno degradato, attraverso tecniche di gestione per aumentarne la fertilità e ridurre l'erosione. Queste includono il riposo, la rotazione delle colture, l'uso di colture di copertura, il rimboschimento e la riduzione a pascolo. Queste metodologie aumentano anche lo stoccaggio del carbonio del suolo stesso;
- **l'efficienza nell'uso dell'acqua** – attraverso opere di miglioramento delle infrastrutture idriche, espansione delle misure di ritenzione idrica, riduzione delle infiltrazioni, riduzione della domanda di acqua delle colture e aumento del riutilizzo dell'acqua stessa;
- **gestione sostenibile delle colture** – attraverso la promozione dell'agricoltura biologica di precisione come strumento di adattamento. I metodi per l'aumento della resilienza includono l'utilizzo di colture di copertura, la fertilizzazione organica, sistemi di lavorazione ottimizzati, la rotazione delle colture, sistemi agroforestali o la reintroduzione di colture o varietà tradizionali;
- **gestione e design agricolo** – attraverso l'identificazione di strategie di gestione e marketing utili all'adattamento. Queste strategie che si applicano parallelamente a quelle agronomiche e tecnologiche includono la disponibilità e accesso a personale specializzato e consulenza aziendale indipendente, il potenziamento delle filiere corte, l'etichettatura per

enfaticamente nel consumatore la responsabilità climatica, la definizione di piani di adattamento specifici delle aziende agricole, basato su valutazioni di vulnerabilità.

Importante sottolineare che tutti i progetti, le misure e le strategie relative all'adattamento devono anche essere valutate economicamente sostenibili.

Queste quattro principali *focus area* benché tutte estremamente interconnesse hanno, in relazione alla loro natura, effetti e ricadute estremamente differenti sul paesaggio agrario. Infatti, il *focus* “Gestione e *design* agricolo” non ha quasi nessun effetto o ricaduta negativa sul paesaggio, ma al contrario cerca di promuoverlo, di conservarne i caratteri identitari, che devono essere valorizzati al fine di promuovere il prodotto agricolo stesso. L'introduzione di strategie gestionali e promozionali basate sulla consulenza specialistica e tecnologica non comportano modifiche all'assetto paesaggistico. Diverso può invece essere l'approccio degli altri *focus* che in base a come vengono sviluppati ed applicati possono avere ripercussioni anche profonde sull'assetto paesaggistico.

Il *focus* dell'”Efficienza nell'uso dell'acqua” è forse quello con il minor impatto, poiché mira principalmente al miglioramento e all'efficiamento delle strutture esistenti, al recupero delle acque attraverso opere non ingegneristiche, ma principalmente attraverso l'inserimento di *green infrastructure* che mirino anche a favorire la biodiversità. Allo stesso tempo, tuttavia, promuovono colture e cultivar che hanno necessità ridotte di acqua e questo sul lungo periodo potrebbe portare al mutamento di alcune caratteristiche tipiche del paesaggio.

Il *focus* sulla “Gestione sostenibile delle colture” potrebbe avere impatti anche notevoli sul paesaggio, infatti, se da un lato si promuovono e supportano l'agricoltura biologica e le colture tradizionali, dall'altro l'utilizzo delle tecnologie digitali e di precisione per l'ottimizzazione della produzione, l'introduzione di colture di copertura e sistemi agroforestali (Blaser *et al.*, 2018), non sempre pre-esistenti, possono provocare sul lungo periodo cambiamenti anche radicali del paesaggio agrario tradizionale di alcune zone. L'utilizzo delle tecnologie di precisione se da un lato ottimizza l'utilizzo del suolo e dei nutrienti, dall'altro, se estremizzato, può portare ad un completo ridisegno dello spazio agricolo e di conseguenza del paesaggio agrario.

Infine, il *focus* sulla “Protezione dei suoli” è quello che potenzialmente potrebbe avere gli impatti maggiori sul paesaggio. Infatti, se da un lato il riposo e la rotazione delle colture sono tecniche di gestione da sempre utilizzate e che pertanto non andrebbero a modificare l'assetto paesaggistico, ma al contrario andrebbero probabilmente a consolidarlo e valorizzarlo, dall'altro l'uso di colture di copertura, il rimboschimento e/o la riduzione a pascolo potrebbero cambiare anche profondamente il paesaggio di alcune aree.

Le *focus area* principali su cui i progetti LIFE+ insistono e che abbiamo analizzato sopra, presentano tutti, chi più e chi meno, alcuni aspetti di rischio per il paesaggio. Tuttavia, bisogna considerare, che se adeguatamente utilizzate, tutte le tecniche, i sistemi e gli strumenti proposti hanno la possibilità di mitigare gli effetti dei CC e contemporaneamente adattare le colture agricole ed il paesaggio agrario agli impatti del CC, in modo sia incrementale sia trasformativo. Infatti, è certo che senza misure di mitigazione e di adattamento il rischio di perdere completamente i paesaggi agrari esistenti è molto elevato.

## Progetti LIFE+

I progetti LIFE+ che nell'ultima programmazione si sono occupati di agricoltura, adattamento e paesaggio sono stati molti. Nella tabella sottostante (Tab. 1) sono stati riportati alcuni dei principali progetti LIFE che nella programmazione 2014-2020 si sono occupati di agricoltura ed in special modo delle quattro *focus area* identificate e spiegate sopra.

Tab. 1 - Progetti LIFE più significativi della programmazione 2014-2020

<b>Titolo del progetto</b>	<b>Anno</b>	<b>Paesi coinvolti</b>	<b>Focus Area</b>
LIFE ADAPT2CLIMA	2014	Cipro, Creta, Sicilia	Gestione e design agricolo / Gestione sostenibile delle colture
LIFE AgroClimaWater	2014	Grecia, Italia	Efficienza nell'uso dell'acqua / Gestione sostenibile delle colture
LIFE BEEF CARBON	2014	Francia, Irlanda, Italia, Spagna	Protezione dei suoli / Gestione sostenibile delle colture
LIFE Olivares Vivos	2014	Spagna	Gestione sostenibile delle colture / Gestione e design agricolo
LIFE STIMUL	2014	Francia	Gestione sostenibile delle colture
LIFE AGRI ADAPT	2015	Francia, Spagna, Estonia, Svizzera	Protezione dei suoli / Gestione sostenibile delle colture / Gestione e design agricolo
LIFE AGROWETLANDS II	2015	Italia	Protezione dei suoli / Efficienza nell'uso dell'acqua / Gestione sostenibile delle colture

Tab. 1 - segue

<b>Titolo del progetto</b>	<b>Anno</b>	<b>Paesi coinvolti</b>	<b>Focus Area</b>
LIFE MEDINET	2015	Italia, Portogallo	Protezione dei suoli / Gestione sostenibile delle colture
LIFE PRIORAT+ MONT SANT	2015	Spagna	Protezione dei suoli / Gestione sostenibile delle colture
LIFE VinEcoS	2015	Germania	Gestione sostenibile delle colture / Gestione e design agricolo
LIFE POLYFARMING	2015	Spagna	Protezione dei suoli / Gestione e design agricolo
LIFE SOIL4WINE	2015	Italia	Protezione dei suoli
LIFE FORAGE4CLIMATE	2015	Italia, Grecia	Gestione sostenibile delle colture
OLIVE4CLIMATE LIFE	2015	Italia, Grecia, Germania, Israele	Gestione sostenibile delle colture
SheepToShip LIFE	2015	Italia	Gestione e design agricolo
LIFE AGROGESTOR	2016	Spagna	Efficienza nell'uso dell'acqua
LIFE GREEN GRAPES	2016	Italia	Gestione sostenibile delle colture
LIFE IP NADAPTA-CC	2016	Spagna	Protezione dei suoli / Efficienza nell'uso dell'acqua / Gestione sostenibile delle colture
LIFE TERRACESCAPE	2016	Grecia	Protezione dei suoli / Efficienza nell'uso dell'acqua / Gestione sostenibile delle colture / Gestione e design agricolo
LIFE ARIMEDA	2016	Spagna, Italia	Protezione dei suoli / Gestione sostenibile delle colture
Farm LIFE	2017	Paesi Bassi	Gestione sostenibile delle colture
GREAT LIFE	2017	Italia	Efficienza nell'uso dell'acqua / Gestione sostenibile delle colture / Gestione e design agricolo
LIFE AGRISED	2017	Italia	Protezione dei suoli
LIFE RESILIENCE	2017	Spagna, Italia	Protezione dei suoli / Efficienza nell'uso dell'acqua
Soil4Life	2017	Italia, Francia, Croazia	Protezione dei suoli
LIFE agriColture	2018	Italia	Protezione dei suoli
LIFE Brenta 2030	2018	Italia	Efficienza nell'uso dell'acqua
LIFE ENVision	2018	Italia	Efficienza nell'uso dell'acqua / Gestione sostenibile delle colture

Come è possibile evincere dalla tabella i progetti si sono concentrati quasi sempre su più *focus area* simultaneamente, evidenziando come le tematiche affrontate siano fortemente interconnesse e come gli approcci siano necessariamente multidisciplinari. La *focus area* maggiormente studiata è quella relativa alla Gestione sostenibile delle colture (19/28), la quale ricopre anche un ampio spettro di azioni possibili. Collegata a questa *focus area* seguono la Protezione dei suoli (14/28) e l'Efficienza nell'uso dell'acqua (10/28), entrambe ricoprono due tematiche fondamentali e strettamente interconnesse sia con la produzione che con il paesaggio agrario derivante. Infine, la *focus area* meno investigata è quella relativa alla Gestione e design agricolo (9/29) che forse meno delle altre si lega direttamente al CC e alle risposte che possono essere date.

Riportiamo ora in modo più descrittivo tre progetti LIFE a nostro avviso più significativi, al fine di mostrare meglio le relazioni tra le azioni e le possibilità di applicazione.

*LIFE AgroClimaWater – Promoting water efficiency and supporting the shift towards a climate resilient agriculture in Mediterranean countries<sup>4</sup>*

Il progetto *AgroClimaWater* (LIFE 14 CCA/GR/000389, settembre 2015-agosto 2020) coinvolge tre paesi: Creta, Grecia e Italia (Basilicata – Metapontino) e ha l'obiettivo generale di favorire la costruzione di una agricoltura resistente al cambiamento climatico nei paesi del Mediterraneo, attraverso lo sviluppo di strategie di adattamento per la gestione delle risorse idriche. Gli obiettivi specifici sono: (i) sviluppare ed implementare strategie di gestione delle risorse idriche; (ii) definire ed applicare pratiche agricole volte ad aumentare l'efficienza idrica; (iii) individuare aziende agricole pilota; (iv) costruire la capacità di adattamento degli agricoltori e delle organizzazioni di produttori; (v) informare e accrescere la consapevolezza degli utenti riguardo all'impatto dei cambiamenti climatici sulle risorse idriche; (vi) divulgare le strategie proposte ed implementate; (vii) trasferire i risultati nella legislazione europea e nazionale.

La fase applicativa del progetto si basa su una prima fase di *governance* e gestione della risorsa idrica e su una seconda fase d'implementazione di buone pratiche agricole per adattare colture perenni come l'olivo, il pesco e gli agrumi. Tra le pratiche testate le più rilevanti sono:

4. [www.lifeagroclimawater.eu/](http://www.lifeagroclimawater.eu/).

- la fertirrigazione, in cui i fertilizzanti vengono iniettati nei sistemi di irrigazione di precisione, per ridurre l'utilizzo di perdite di acqua e nutrienti;
- la pacciamatura per ridurre l'evaporazione dell'acqua dal terreno;
- l'appropriata potatura e falciatura dell'erba, per ridurre le perdite d'acqua di traspirazione;
- il mantenimento della vegetazione naturale e introduzione di barriere per ridurre il run-off;
- l'irrigazione di precisione basata sui dati della stazione meteorologica per ridurre lo spreco d'acqua;
- l'aumento della sostanza organica del suolo per ridurre gli sprechi della percolazione profonda.

I primi risultati del progetto hanno mostrato come l'applicazione di queste pratiche abbia portato alla riduzione del 30% della perdita di acqua per evapotraspirazione, del 15% di acqua utilizzata, del 50% di nutrienti e del 15% di run-off.

*LIFE TERRACE-SCAPE – Employing Land Stewardship to transform terraced landscapes into green infrastructures to better adapt to climate change*<sup>5</sup>

Il progetto *LIFE TERRACE-SCAPE* (LIFE 16 CCA/GR/000050, luglio 2017-agosto 2021) è un progetto interamente greco, il cui obiettivo principale è quello di dimostrare i benefici (economici, culturali ed ambientali) derivanti dal restaurare e ri-coltivare i terrazzamenti agricoli realizzati in pietra a secco, tipici elementi del paesaggio agrario mediterraneo. La prospettiva finale è la creazione di “infrastrutture verdi” adattate a compensare gli impatti dei cambiamenti climatici, riducendo l'erosione dei suoli, promuovendo la biodiversità, lo sviluppo rurale e la resilienza dell'ecosistema. Gli obiettivi specifici sono: (i) dimostrare come l'utilizzo di metodi di coltivazione tradizionali ed intelligenti come i terrazzamenti permettano l'adattamento anche nelle isole; (ii) istituire un sistema di gestione del territorio ed un cluster di prodotti locali adatti al cambiamento climatico; (iii) dimostrare la fattibilità del recupero e la ri-coltivazione dei terrazzamenti agricoli su larga scala; (iv) promuovere la trasferibilità dell'approccio sulle isole del Mar Egeo attraverso un piano strategico di adattamento per l'agricoltura; (v) aumentare la consapevolezza degli attori e stimolare comportamenti responsabili per l'adattamento climatico.

5. <http://lifeterracescape.aegean.gr/>.

La parte applicativa del progetto è basata su due tipologie di interventi, strutturali e di coltivazione. Le azioni strutturali sono state:

- il recupero degli antichi terrazzamenti, attraverso metodi costruttivi tradizionali a secco e l'utilizzo di materiali locali;
- la manutenzione degli antichi percorsi in pietra come accessi per i macchinari agricoli;
- il ripristino di laghetti faunistici come elementi paesaggistici storici per migliorare la biodiversità dei terrazzamenti;
- il recupero di giardini per l'apicoltura e di torri piccionaie al fine di favorire con i primi l'impollinazione e con i secondi la fertilizzazione delle coltivazioni;
- il restauro di un antico mulino ad acqua per la macinazione del grano.

Diversamente, le azioni relative alla coltivazione dei terrazzamenti sono state:

- la reintroduzione di cultivar locali selezionate, principalmente di cereali e legumi di alta qualità;
- la messa a dimora di siepi e piante selvatiche locali con funzione antincendio;
- l'implementazione di pratiche agricole rispettose del clima e volte a proteggere e migliorare la qualità del suolo, migliorando la percolazione dell'acqua piovana nei terrazzamenti;
- creazione di aree marginali alle fattorie con piante selvatiche ed aromatiche per migliorare la diversità ecologica e i servizi ecosistemici.

Il progetto non ha ancora prodotto dei risultati ufficiali, ma sono stati ripristinati 18 ettari di terrazzamenti coltivati e sono state installate 1.700 m di recinzioni metalliche di protezione.

*LIFE VinEcoS – Optimizing Ecosystem Services in Viticulture facing Climate Change*<sup>6</sup>

Il progetto *LIFE VinEcoS* (LIFE 15 CCA/DE/000103, luglio 2016-giugno 2020) è un progetto interamente tedesco, che ha come obiettivo principale quello di ottimizzare i servizi ecosistemici dei vigneti, testando metodi di viticoltura specifici all'adattamento climatico. Gli obiettivi

6. [www.life-vinecos.eu/](http://www.life-vinecos.eu/).

specifici sono: (i) identificare i sistemi di coltivazione che apportano la maggior diversità biologica nei vigneti; (ii) comprendere le funzioni e gli impatti sui servizi ecosistemici; (iii) ottimizzare i servizi ecosistemici in termini ecologici, ma in modo economicamente sostenibile.

Le principali attività applicative del progetto sono di tre tipologie:

- l'introduzione di nuove tecniche di produzione e misure di coltivazione adatti al cambiamento climatico. Nello specifico sono stati testati sistemi di potatura minima, che permette alla pianta di crescere spontaneamente, rivitalizzando le piante, riducendo la possibilità di malattie e pertanto l'uso di pesticidi. La maggiore foliazione aumenterà lo sviluppo radicale permettendo alla pianta di resistere maggiormente alla siccità. Inoltre, si ridurranno i costi del lavoro e di produzione del vino stesso;
- la creazione di miscele di semi multifunzionali per ridurre l'erosione e migliorare la biodiversità in vigna. Semi che sviluppino una vegetazione ad elevata ritenzione idrica, garantiscano una buona umidificazione del terreno per limitare l'erosione. Inoltre, questa vegetazione deve fornire un habitat favorevole agli insetti impollinatori e dall'alto valore estetico e paesaggistico. Anche la selezione di prati calcarei, a bassa crescita e con poca richiesta di acqua è utile a ridurre lo stress idrico per la pianta della vite;
- l'utilizzo dei vigneti come pascolo per gli ovini, al fine di ridurre l'utilizzo dei macchinari su pendii ripidi. In questo modo è possibile evitare l'erosione dei terreni tra i filari della vite. L'incorporazione di un frutteto aiuterà a mantenere con la vigna uno stato di conservazione favorevole e permetterà un uso flessibile delle pecore tra vigneto e frutteto. Inoltre, l'utilizzo degli ovini per la defoliazione della vigna, rispetto ai macchinari, comporta una riduzione di infezioni da funghi.

I primi risultati del progetto sono incoraggianti, dimostrando che le azioni messe in campo danno effettivi benefici sull'adattamento delle colture, sulla diminuzione dell'erosione e sulla preservazione del paesaggio vinicolo.

## **Conclusioni**

I cambiamenti climatici possono impattare in vario modo sull'agricoltura e di conseguenza sul paesaggio agrario. L'aumento delle temperature, le variazioni del regime pluviometrico e gli eventi estremi espongono il settore agrario a notevole stress, provocando perdite ingenti sia da un punto

di vista economico, sia da quello culturale e paesaggistico. Le coltivazioni, le pratiche di produzione e allevamento richiedono un cambiamento e la messa in atto di misure, azioni e politiche volte all'adattamento. Come abbiamo visto in questo capitolo, l'Europa ha attivato nell'ultimo decennio una serie di politiche e programmi di finanziamento volti espressamente ad adattare il settore agrario, considerato strategico sotto molti punti di vista dall'eradicazione della fame, alla lotta ai cambiamenti climatici e all'uso efficiente delle risorse.

Il programma LIFE+, tra i programmi non espressamente dedicati all'agricoltura, è forse quello che maggiormente si è occupato di implementare ricerche e progetti innovativi volti all'adattamento in agricoltura, considerando sia gli aspetti economici e produttivi, sia quelli relativi al paesaggio e alle culture locali. L'analisi delle focus area e dei tre progetti presentati mostrano chiaramente come l'adattamento venga visto contestualmente al mantenimento e al recupero del paesaggio agrario. Il paesaggio, tuttavia, non viene visto, come un qualcosa da mantenere immutato, ma viene coinvolto nel processo di adattamento stesso, attraverso la commistione di innovazione e tradizione. Le cultivar storiche locali vengono riscoperte, ma coltivate con sistemi di produzione efficienti ed altamente intelligenti, e le pratiche storiche vengono reintrodotte per coltivare e produrre nuove varietà, più resistenti e di qualità. Risulta quindi importante identificare le caratteristiche specifiche dei luoghi e delle produzioni, al fine di identificare il processo e le misure di adattamento più idonee, sia a garantire la funzionalità della produzione agricola, sia conseguentemente del mantenimento di un paesaggio agrario che si adatta ai cambiamenti climatici pur mantenendo alcuni suoi caratteri identificativi.

Diventa fondamentale in questo quadro in continua evoluzione supportare sia attraverso la ricerca sia attraverso il sostegno economico la produttività agricola, in modo da permettere il mantenimento del paesaggio agrario che rischia altrimenti di perdersi a favore dell'installazione di impianti fotovoltaici o piantagioni monocolturali a fini energetici, che porterebbero a non tutelare la biodiversità e tutti i servizi ambientali che il paesaggio agrario eroga alla collettività. Questo paesaggio si basa, infatti, sulla multifunzionalità data dalla necessaria commistione di azione naturale ed antropica. Tuttavia, nonostante i programmi dedicati ed i progetti sperimentali implementati, è necessario rafforzare lo sforzo per il mantenimento delle risorse naturali nella gestione e valorizzazione del paesaggio e del patrimonio culturale dei territori rurali, al fine di contrastare sia le attività antropiche con usi del suolo agrario impropri e dequalificanti e ricordando anche che la cura del paesaggio rurale difende dai rischi dovuti al CC.

## Riferimenti bibliografici

- Blaser W.J., Oppong J., Hart S.P., Landolt J., Yeboah E., Six J. (2018), “Climate-smart sustainable agriculture in low-to-intermediate shade agroforests”, *Nature Sustainability*, 1, 234-239.
- Ciaian P., Gomez S. (2011), *The Value of EU Agricultural Landscape*, Publications Office of the European Union: Luxembourg. Available online: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC65456/jrc65456.pdf>.
- EC (2013), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – An EU Strategy on adaptation to climate change (COM(2013) 216 final, Brussels, 16.04.2013).
- EC (2019), *Ready, steady, green! LIFE helps farming and forestry adapt to climate change*, European Commission, Environment & Climate Action, Luxembourg.
- EEA (2019), *Climate change adaptation in the agriculture sector in Europe*, European Environmental Agency Report No 04/2019, Luxembourg.
- IPCC (2014), *Climate change 2014: Impacts, adaptation and vulnerability – Part B: Regional aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2019), *Climate Change and Land. Summary for Policy Makers*, Intergovernmental Panel on Climate Change, Geneva, Switzerland ([www.ipcc.ch/srccl-reportdownload-page/](http://www.ipcc.ch/srccl-reportdownload-page/)).
- Jarvis A., Lau C., Cook S., Wollenberg E., Hansen J., Bonilla O., Challinor A. (2011), “An integrated adaptation and mitigation framework for developing agricultural research: synergies and trade-offs”, *Experimental Agriculture*, 47, 185-203.
- McArthur J.W. (2016), “Agriculture in the COP21 Agenda”, in Bhattacharya A., Ebinger C.K., Frank C., Kharas H., Liu W., McArthur J., McKibbin W.J., Meltzer J.P., Morris A., Qureshi Z., Sierra K., Stern N., Sy A., Wilcoxon P.J. (eds.), *COP21 at Paris: What to expect. The issues, the actors, and the road ahead on climate change*, Brookings Institution, Washington, DC.
- Newel P., Taylor O. (2017), “Contested landscapes: the global political economy of climate-smart agriculture”, *The Journal of Peasant Studies*, 45(1), 108-129.
- UNEP (2016), *2016 annual report empowering people to protect the planet*, United Nations Environment Programme (<https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/19529/UN%20Environment%202016%20Annual%20Report.pdf?sequence=1&amp%3BisAllowed=>).

## 8. Cambiamenti climatici e paesaggio costiero

di Giancarlo Mantovani

### Premesse

L'approccio all'argomento è spesso caratterizzato dalla voglia di creare notizie sensazionalistiche. È il caso del territorio del Delta del Po Veneto. Recentemente, da quanto si è appreso dalla stampa, la rivista scientifica "*Nature*" afferma che i cambiamenti climatici in atto porteranno entro il 2050 all'innalzamento del livello dei mari sommergendo parecchie città della Pianura Padana fra cui anche Rovigo nonché tutto il Delta del Po e la parte del Polesine ad ovest di Rovigo. L'effetto scenografico è completato da una mappa che comprende il Polesine, il Delta e tutto il territorio costiero soggiacente il livello del mare. Se queste ipotesi possono valere per altri territori questo non vale certamente per il Polesine e per i terreni deltizi attualmente abitati. Il Delta del Po è composto da una serie di isole idraulicamente indipendenti e soggiacenti il livello del mare mediamente per due metri con punte di oltre 4 metri, separate tra di loro dai rami fluviali.

Questi territori sono difesi dalle acque dei fiumi da possenti arginature per una lunghezza di circa 480 chilometri.

La parte più orientale del territorio, in fregio al mare, è difesa dalle acque marine da arginature altrettanto possenti che raggiungono una quota di 4 metri sopra il livello del mare per un'estesa di oltre 80 chilometri. Le isole che compongono il Delta del Po sono assimilabili ad enormi catini dove il fondo è costituito dalla quota delle campagne e dei centri abitati, tutti soggiacenti il livello del mare, mentre il bordo del catino è costituito dalle arginature. È quindi evidente a chi conosce il territorio che anche un aumento dell'eustatismo marino di oltre un metro non sarebbe causa diretta di sommersione del Delta del Po.

E se questo vale per il Delta del Po a maggior ragione vale per il resto del Polesine.

Parlare di conseguenze dei cambiamenti climatici e modifiche dei paesaggi senza conoscere il territorio porta a questi errori, errori che possono avere conseguenze molto gravi da un punto di vista economico e sociale, errori che non sono consentiti, errori che travisano la realtà e che diventano purtroppo realtà nell'immaginario collettivo.

Che i cambiamenti climatici siano in corso è inconfutabile, che il mare dalla fine dell'800 si sia alzato di quasi 30 centimetri è evidente solo osservando l'andamento dei livelli idrometrici delle stazioni di misura dalle quali si nota che l'andamento sinusoidale delle maree non inverte a quota "zero" ma ad una quota più alta di circa 30 centimetri. È quindi opportuno evitare sensazionalismi e seguire chi, come ISPRA – *Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca ambientale* – o IPCC – *Intergovernmental Panel on Climate Change* – associano le previsioni di innalzamento del livello del mare ad altri fattori evidenziandone le probabilità di accadimento contenendolo in un range probabile tra i 30 ed i 60 centimetri.

## Il paesaggio costiero

Premesso quanto sopra e dato per assodato che i cambiamenti climatici in corso potrebbero comportare importanti modifiche sul paesaggio costiero del Delta del Po, proviamo ad analizzare quali aree del Delta del Po siano maggiormente vulnerabili e quindi anche a maggior rischio potenziale. Per far questo può essere interessante ricordare che il Delta del Po è sostanzialmente suddivisibile in due macro aree: un'area "**interna**" difesa dalle acque esterne dei fiumi e del mare grazie alle arginature che garantiscono un franco di sicurezza di quattro metri rispetto al livello medio del mare ed un'area più orientale, "**esterna**" alle arginature, composta da lagune e scanni e barene emergenti di poche decine di centimetri rispetto al livello medio del mare. Quindi una sorta di Delta racchiuso tra gli argini e quindi meno sensibile agli effetti diretti dei cambiamenti climatici che possono comportare modifiche del paesaggio, ed un delta esterno, aperto verso il mare e quindi direttamente soggetto agli effetti diretti dei cambiamenti climatici. Andando ad analizzare quella parte di Delta "esterno", aperto verso il mare, non si può non considerare il fatto che questa parte di territorio deltizio è da secoli in continua evoluzione, vuoi per cause naturali quali le piene dei fiumi e le alluvioni, i fenomeni erosivo-deposizionali, le micro glaciazioni, ecc., vuoi per cause antropiche quali il Taglio di Porto Viro, l'estrazione di acque metanifere dal sottosuolo, manufatti costieri.

Quando si parla di modificazioni del paesaggio costiero, a quale paesaggio si fa riferimento? Quello attuale? Quello del secolo scorso? Quello del 1604 all'epoca del Taglio di Porto Viro? Ritengo sia quindi opportuno parlare di evoluzione di un paesaggio che non può essere cristallizzato ad oggi.

### *Il Delta “esterno” – Esempio 1 – L'isola della Batteria*

L'Isola della Batteria, della superficie di 290 ettari è ubicata nella parte più orientale del Delta e, come tutte le Isole del Delta del Po, era difesa dal mare e dai fiumi da arginature. L'Isola veniva utilizzata come valle da pesca e risaia ed era sede di un importante centro aziendale. Gli eventi calamitosi del 1966, anche a seguito del rallentamento delle manutenzioni agli argini per costi non sostenibili per una singola azienda, causarono il cedimento delle arginature e quindi l'allagamento e la sommersione. Il paesaggio agricolo e vallivo è completamente cambiato ed ha lasciato il posto ad uno specchio acqueo uniforme dove gli scambi d'acqua con il fiume ed il mare sono ostacolati da depositi sabbiosi che ne limitano la corretta circolazione e dall'ostruzione dei punti di scambio dell'acqua con fiumi e mare.

Proseguendo questo trend ben presto quello che resta dell'Isola della Batteria si troverà in condizioni anossiche che metteranno in crisi l'ecosistema.

L'esperienza dell'Isola della Batteria può quindi paragonarsi a quello che succederebbe in tutte le Isole del Delta del Po se venisse meno la manutenzione per opera dell'uomo e contemporaneamente accadesse un evento eccezionale di piena del Po o di mareggiata.

### *Il Delta “esterno” – Esempio 2 – La laguna di Barbamarco*

La laguna di Barbamarco ha una superficie di circa 800 ettari e si compone di specchi acquei, barene emerse, scanni e velme. Come tutte le lagune del Delta del Po, è nata a seguito dell'avanzamento verso il mare di due rami fluviali.

Questo avanzamento e la nascita di un cordone dunoso naturale tra i due rami ha creato una laguna, un ambiente naturale che si forma per motivi naturali e che caratterizza tutto l'ambiente costiero deltizio.

Ciò che caratterizza la laguna sono le barene, isole emerse di poche decine di centimetri dall'acqua, che si ricoprono di piante ed arbusti

caratteristici dell'ambiente salmastro. Ma anche lo scanno che si allarga e si restringe in funzione dell'equilibrio erosivo – deposizionale causato dagli apporti solidi delle acque fluviali e che è in continua evoluzione anche grazie all'azione del vento che crea, modifica e sposta le dune di sabbia. Poi ci sono gli specchi acquei vasti, interrotti qua e là da barene e velme, da canneti e depositi di terra che pullulano di uccelli stanziali e di passaggio che si nutrono dei pesci e dei molluschi che vivono nelle acque basse della laguna. Le acque della laguna non sono ferme ma a seguito dell'alternarsi delle maree, attraverso le due bocche esistenti di collegamento con il mare, vengono continuamente riciclate e sostituite dall'acqua di mare: questo fenomeno di ricircolo e scambio costituisce la base della vivificazione delle lagune, senza la quale le lagune non sarebbero più le stesse.

Le lagune sono quindi ambienti in equilibrio precario, basta poco per alterarlo e trasformare le lagune in stagni e paludi di acqua ferma, un paesaggio anch'esso naturale ma molto diverso dall'attuale. I cambiamenti climatici in corso stanno minando sia il paesaggio naturale che la biodiversità propria e caratteristica di tali ambienti. Le bocche lagunari che interrompono lo scanno per scambiare le acque con il mare e garantire la vivificazione della laguna hanno una dimensione ben definita che la natura ha creato per mantenere un equilibrio di portata e velocità, di dimensione e profondità. L'innalzamento del livello del mare comporta una maggiore profondità dell'acqua nel braccio di mare antistante la laguna e di conseguenza una maggiore altezza dell'onda ed una maggiore energia cinetica e forza erosiva che viene poi amplificata dai fenomeni di acque alte. Quando ciò succede si crea un'apertura sullo scanno, dando origine ad una nuova bocca che sconvolge il regime idrodinamico della laguna. Se non c'è un intervento dell'uomo che ripristina la situazione precedente la laguna, la sua biodiversità ed il suo paesaggio cambiano repentinamente. Il fenomeno di acque alte e la maggior energia erosiva delle onde erodono il cordone costiero, lo eliminano alterandone le caratteristiche ambientali e la laguna diventa così un braccio di mare, un'ambiente anch'esso naturale ma tutt'altra cosa rispetto ad una laguna. Anche in questo caso l'uomo interviene da sempre per manutenzione delle lagune ed anche in questo caso se l'uomo smettesse di intervenire l'evoluzione paesaggistica sarebbe rapida. Certo che se, come dice qualcuno, lasciassimo fare alla natura, il paesaggio cambierebbe secondo la volontà della natura stessa che spesso non coincide con la nostra.

### *Il Delta “esterno” – Esempio 3 – La Sacca di Scardovari*

La Sacca di Scardovari, 3.300 ettari di laguna ubicata nell'estremo sud del Delta del Po era fino agli anni '50 ricca di terre emerse, canneti, velme, canali sub lagunari che garantivano la vivificazione attraverso un'unica grande bocca di collegamento con il mare.

Oggi è caratterizzata da un unico grande specchio d'acqua privo di vegetazione, da uno scanno eroso e ricostruito poi dall'uomo per garantire la vivificazione. Lo stesso uomo che continua a scavare i canali sub lagunari e tenere pulite da sedimenti le due bocche oggi esistenti di scambio con il mare. La subsidenza naturale ed antropica ha abbassato il fondale della sacca eliminando i canneti e le terre emerse inghiottendoli e trasportando i sedimenti a colmare i canali sub lagunari rendendoli inofficiosi. L'abbassamento del fondo del braccio di mare antistante la laguna, la maggior energia delle onde, l'eustatismo marino, le acque alte sempre più frequenti hanno eroso lo scanno mettendo in serio pericolo l'esistenza stessa della Sacca degli Scardovari. L'uomo è intervenuto riscavando i canali sub lagunari, ricostruendo e difendendo lo scanno nelle stesse posizioni precedenti il disastro, ha stabilizzato le bocche di scambio con il mare e ricreato velme e barene dove preesistevano. Oggi il paesaggio della Sacca degli Scardovari è molto diverso da quello di 60 anni fa, è un paesaggio ricostruito dall'uomo ma chi non ne conosce la storia non ha la sensazione di un paesaggio ricostruito.

L'uomo ha scelto di ricostruire un paesaggio secondo le proprie esigenze di pesca, allevamento molluschi, turismo, la natura lo avrebbe probabilmente trasformato in qualcos'altro, magari di più naturale ma meno utile all'uomo.

### *Il Delta “interno” – Esempio 1 – Le arginature*

Se l'uomo non avesse realizzato e manutenzionato le arginature che difendono il territorio dalle acque dei fiumi e dal mare, il Delta “interno” non esisterebbe, sarebbe completamente e perennemente sommerso dalle acque, un paesaggio sicuramente diverso da quello attuale. Ma le arginature hanno bisogno di una costante manutenzione, il loro abbandono comporterebbe le conseguenze descritte per l'Isola della Batteria. Gli eventi climatici causano piene fluviali che raggiungono livelli elevati con una frequenza sempre maggiore, le acque alte amplificano gli effetti delle piene e del moto ondosso con elevata energia cinetica ed effetto erosivo. Ormai le arginature caratterizzano il paesaggio del Delta del Po, dove volgi lo sguar-

do intravedi la sommità di un argine. Argini le cui sommità si rivelano indispensabili per la *slow mobility*, argini le cui gradonature verso campagna costituiscono riparo per animali ed uccelli, argini che danno sicurezza, argini indispensabili per la presenza dell'uomo e di molte altre realtà animali e vegetali nel Delta "interno". Arginature che vanno difese se si vuole mantenere l'attuale morfologia e quindi il paesaggio e l'habitat, arginature che vanno abbandonate se non si vuole mantenere l'attuale morfologia e quindi l'attuale paesaggio e l'attuale habitat del Delta del Po, lasciando fare alla natura.

### *Il Delta "interno" – Esempio 2 – La desertificazione*

I cambiamenti climatici evidenziano i loro effetti anche sulle portate dei fiumi a causa di piogge discontinue, manto nevoso insufficiente e ghiacciai sempre più ridotti. Nel Delta del Po gli effetti dei cambiamenti climatici per le cause sopra descritte si sintetizzano in una minore portata del fiume ed una maggior penetrazione del cuneo salino lungo i rami dei fiumi.

L'effetto del cuneo salino è noto da tempo. Negli anni '50 e '60 il cuneo salino penetrava dalle foci dei fiumi ma si fermava a 2-3 chilometri dalle stesse. Già negli anni '70 e '80 la presenza di sale veniva normalmente verificata anche a 10 chilometri ed oltre dalla foce mentre dopo il 2000 il cuneo salino permane per lunghi periodi, non solo estivi, a 15 chilometri ed oltre dalla foce raggiungendo e superando i 30 chilometri.

La presenza per lunghi periodi di acqua salata nel fiume ha comportato uno sconvolgimento ambientale: pesci di acqua salata che una volta venivano pescati in mare oggi si pescano normalmente anche lungo i rami del Delta del Po.

Ma è la vegetazione riparia che evidenzia le conseguenze dei cambiamenti climatici. Una vegetazione riparia amante dell'acqua dolce fluviale, in presenza di acqua salata per periodi più o meno lunghi rinsecchisce e muore lasciando il posto a piante alofite, amanti di ambienti più salini. Un paesaggio fluviale che cambia per effetto dei cambiamenti climatici, ma gli effetti non si esauriscono qui.

La presenza costante o comunque per tempi più o meno lunghi di acqua salata nei fiumi comporta una filtrazione costante verso il territorio posto a tergo degli argini, territorio che come è noto si trova fino a 4 metri sotto il livello del mare; per cui le portate di filtrazione di acqua salata attraverso e sotto gli argini alimentano la falda di acqua salata con portate che possono superare i 20 litri al secondo per ogni chilometro di argine,

una portata che crea un volume di centinaia di migliaia di metri cubi di acqua salata che giornalmente impingua le falde e si sostituisce a quella dolce.

La falda e la rete di scolo si riempiono di acqua salata.

Ed è proprio per questo motivo che i terreni in fregio alle arginature più prossime ai tratti terminali dei fiumi evidenziano fasce di 50-100 metri dove le coltivazioni non crescono.

### *Il Delta “interno” – Esempio 3 – La sicurezza idraulica*

Più volte è stato evidenziato che il territorio “interno” del Delta del Po è completamente soggiacente, fino ad oltre 4 metri, il livello del mare. L'acqua di pioggia, e l'acqua di filtrazione, devono essere espulse meccanicamente con impianti idrovori.

Il sistema è tarato su un calcolo idraulico che tiene conto di portate e modalità di pioggia consolidate nei decenni precedenti.

Le maggiori portate conseguenti all'aumento dell'intensità di pioggia dell'ultimo periodo non sempre riescono ad essere affrontate con il potenziamento degli impianti idrovori, il rizezionamento della rete di scolo, l'adeguamento dei manufatti connessi. Il territorio del Delta del Po è vissuto, coltivato, abitato grazie ad una costante attività dell'uomo che evita gli allagamenti.

Il pericolo di non disporre di sufficienti risorse finanziarie per poter continuare nell'adeguamento delle strutture che permettono di tenere il territorio prosciugato e l'aumento della velocità dei cambiamenti climatici potrebbero comportare l'impossibilità di garantire la sicurezza idraulica delle acque interne.

La parte interna del Delta del Po, così come siamo abituati a vederla ed apprezzarla e il paesaggio tipicamente deltizio costruito e mantenuto dall'uomo, potrebbero essere rapidamente modificati in qualcosa d'altro, magari la Natura potrebbe agire ricostruendo un paesaggio sicuramente diverso, naturale, ma che non prevede la presenza dell'uomo.

## **Conclusioni**

In un'allegoria del 1715 dal titolo *Opponesi elemento ad elemento* Bernardo Trevisan descrisse la natura delle aree costiere e la raffigurò con gli elementi personificati di Terra ed Acqua che lottano continuamente per appropriarsi di una parte di territorio sottraendola all'altro. I due elementi

combattono da soli ma nel Delta del Po l'uomo si trova in mezzo e con il suo fare o con il suo non fare favorisce ora l'uno ora l'altro elemento. Certo i cambiamenti climatici comportano importanti modifiche al paesaggio del Delta del Po ma l'uomo come ha sempre fatto, con il proprio fare/non fare decide, magari involontariamente, quale sarà il futuro del Delta del Po sia da un punto di vista dell'habitat che da un punto di vista del paesaggio.

Un Delta del Po il cui paesaggio è da ritenersi naturale o artificiale? O meglio il paesaggio del Delta del Po è un paesaggio "artificialmente naturale" o "naturalmente artificiale"?

## 9. *Forestazione urbana: trasformazioni del paesaggio in contesti ad alto valore storico-patrimoniale*

di *Roberta Marchioro e Marcella Ghidoni*

Mantova Città d'arte, di natura, d'acqua, capitale italiana della cultura nel 2016, riconosciuta dall'Unesco come Patrimonio dell'Umanità è tenuta a conservare e valorizzare il suo meraviglioso centro storico cinto dai laghi, a loro volta "patrimonio" tutelato e custodito. Ma Mantova è anche periferie e quartieri degradati, edifici incompleti.

Nella cornice di un territorio di grande valore, caratterizzato da un mondo agricolo d'eccellenza, ma non privo di contraddizioni è stato avviato un percorso di "custodia e miglioramento" della città, del territorio e del paesaggio.

L'attuale momento di transizione energetica e climatica vede decisivo il ruolo attivo delle città. È un fatto certo che il contenimento, anche solo parziale, del riscaldamento globale si otterrà solo attraverso azioni che concorrano alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> in atmosfera e al raggiungimento della neutralità climatica al 2050, come proposto nella strategia europea del *Green New Deal*. Il Comune di Mantova ha intrapreso da anni un percorso verso la valorizzazione ambientale del territorio e il contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>, che ad oggi, con l'Adesione al *Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia* punta ad una riduzione delle emissioni del 65% entro il 2030. Il Comune di Mantova si propone quindi come promotore di cambiamento per il proprio territorio, per costruire una strategia di riduzione delle emissioni e di adattamento agli effetti del riscaldamento globale. Una strategia i cui elementi fondamentali appaiono sempre più chiari e urgenti: un nuovo modo di pianificare il territorio e il paesaggio che non consumi ulteriore suolo e che nel contempo favorisca l'incremento di un verde diffuso e multifunzionale, lo sviluppo di reti per favorire una mobilità sempre più sostenibile, l'efficientamento del patrimonio immobiliare e la scelta di puntare sulle energie rinnovabili in sostituzione delle

fonti fossili. Un insieme di scelte che hanno portato e porteranno ad una trasformazione del paesaggio urbano sempre più attenta alla sua multifunzionalità, alla sua valorizzazione e fruibilità in una chiave progettuale innovativa. Queste scelte si valorizzano ulteriormente ed evidenziano la loro efficacia anche in relazione al post-emergenza sanitaria, che porta a vivere in modo prioritario il territorio del proprio comune. La qualità del paesaggio urbano ed extra urbano, la multifunzionalità del verde, dei parchi e dei giardini e l'accessibilità e fruibilità degli spazi pubblici assumono oggi nuova importanza per i residenti e le famiglie, che in questo contesto possono trovare luogo di benessere e ristoro.

## **Il Parco periurbano dei Laghi di Mantova**

Il percorso di trasformazione della città ha inizio a partire dagli anni '90 quando, in modo innovativo per il contesto dell'epoca, è stata avviata l'idea della realizzazione del parco periurbano, che oggi costeggia le sponde dei laghi di Mantova e della città storica. Il Parco periurbano dei Laghi di Mantova rappresenta un buon esempio delle tappe, lente ma continue, che hanno portato ad una effettiva ed efficace rigenerazione territoriale. In un periodo in cui il cambiamento climatico ancora non aveva raggiunto la consapevolezza di oggi, ma già si faceva strada prepotentemente il bisogno di spazi pubblici di verde per lo svago, gli spazi delle sponde, abbandonati o utilizzati come parcheggi o sottratti indebitamente all'uso pubblico, sono stati sottoposti a riqualificazioni, cure e manutenzioni sempre più raffinate che hanno restituito ai cittadini aree verdi che oggi possono essere lette come una prima cintura verde della città.

Dopo una fase di ideazione politica che risale agli anni '80, si avvia il progetto di sistemazione a verde e collegamento ciclopedonale da Porto Catena a Ponte dei Mulini sulle rive dei Laghi di Mezzo e Inferiore. Si tratta della riqualificazione a verde pubblico di una superficie di circa 100.000 mq in stato di degrado diffuso, utilizzata all'epoca prevalentemente come parcheggio. Oggi è un'area verde attrezzata di grande pregio paesaggistico, intensamente frequentata da turisti e cittadini per attività sportive e svago all'aria aperta. Lo sforzo nel recupero della fruibilità delle sponde dei laghi prosegue anche nel decennio successivo durante il quale l'attività congiunta dell'Amministrazione Comunale, unitamente al Parco del Mincio, ha portato alla restituzione alla funzione pubblica della sponda destra del Lago Superiore.

A partire dagli anni 2000 gli interventi si concentrano sulla sponda sinistra dei laghi di Mezzo e Inferiore. Si provvede principalmente al

gravoso compito di espropriare i terreni agricoli privati e di realizzare la viabilità ciclo-pedonale. Alla sponda sinistra, più lontana dalla città, viene conferita una finalità naturalistica: il polmone verde della città, da fruire con le biciclette o a piedi, in un ambiente naturale di pregio, con gestione estensiva del verde.



*Fig 1 - Il Parco periurbano dei Laghi di Mantova: riva sinistra lago di Mezzo, prima e dopo gli interventi di riqualificazione. Fonte: Comune di Mantova*

Nel 2007 l'orizzonte del parco periurbano si amplia e nasce l'idea, attraverso l'attuazione della rete ecologia regionale, di interconnessione della riva sinistra del lago di Mezzo con la nuova foresta di pianura della Carpaneta in Comune di Gazzo Bigarello e le fasce a risaia di Castel d'Ario e Roncoferraro, aree che vedono la presenza di edifici storici di grande importanza quali la Rocca di Sparafucile, il Forte di Fossamana e il Castello di Castel d'Ario.

Si concretizza un primo intervento finanziato dalla Regione Lombardia nell'ambito dell'iniziativa denominata "10.000 ettari di nuovi boschi e si-

*stemi verdi multifunzionali*” con cui si è provveduto alla forestazione delle aree peri-lacuali del lago di Mezzo, con una destinazione permanente a bosco di pianura.

Nel 2010 si chiude l’anello dei percorsi ciclopedonali attorno ai laghi. Dopo diversi anni di discussione e tentativi progettuali prende finalmente forma il tracciato del percorso ciclo-pedonale che raggiunge l’abitato di Cittadella. Il progetto viene cofinanziato dalla Regione Lombardia all’interno di un progetto integrato denominato “*Terre del Mincio: waterfront dal Garda al Po*” con capofila il Parco del Mincio. Da qui è breve il collegamento con la famosa ciclabile Mantova-Peschiera.

Quello che all’inizio degli anni ’90 era sembrato un sogno di ambientalisti ambiziosi, ha tracciato invece una linea programmatica che, a tempi alterni e con alterne fortune, tra innumerevoli scempi di territorio ed errori più o meno rimediati, arriva ai giorni nostri.

E così nel 2019 si arriva all’ennesima fase del processo, in una sorta di volano di opportunità apertesi a partire dalle prime tracce, che si è manifestata con un ulteriore finanziamento di Regione Lombardia per la costituzione di nuovi piccoli nuclei di bosco e di siepi in affianco ai percorsi del Lago Inferiore.

## **2017 Mantova Hub**

Conservare il centro storico mantenendolo un luogo di vita operosa e creativa e rigenerare le periferie portando decoro, bellezza, spazi pubblici e verde, dove c’erano degrado e abbandono sono obiettivi del Comune di Mantova. Tra tanti progetti di trasformazione in atto, che cercano di ridefinire la traiettoria dello sviluppo della città, svetta per imponenza e per ricchezza di significati il progetto *Mantova Hub*.

Il quartiere di Fiera Catena, coinvolto nel progetto, è geograficamente centrale e si affaccia sul Lago Inferiore. Possiede tuttavia ogni carattere distintivo della periferia degradata. L’abbandono degli edifici, la percezione di insicurezza, reiterati progetti di recupero falliti o isolati. La vittoria del “*Bando Periferie*” della Presidenza del Consiglio dei Ministri ha innescato un enorme progetto di rigenerazione, che attraverso la demolizione di scheletri di edifici incompiuti e depavimentazione, porterà una nuova scuola, una nuova palestra, un grande bosco, impianti sportivi e il recupero di un antico cimitero ebraico che fu successivamente campo di prigionia e caserma militare. Il progetto *Mantova Hub* mira ad un recupero dell’identità dell’area, complementare alla contigua area UNESCO, per generare nuove attività e servizi, attraverso interventi di ridefinizione organica ed equili-

brata del fronte urbano, recuperando e potenziando lo storico rapporto tra la città e i suoi laghi.

Riqualificando un sistema di spazi sottoutilizzati, abbandonati e degradati il progetto individua un nuovo “territorio di mezzo” tra la città e l’acqua, composto da una sequenza di spazi collettivi dedicati a precise funzioni urbane e pubbliche. Il progetto prevede tre nuove piazze che riassumono alcune delle principali caratteristiche e valori del territorio e paesaggio mantovano: il rapporto con la terra e il cibo, la presenza della natura e della cultura. Restituire il suolo è anche una strategia di adattamento ai cambiamenti climatici. Acqua e calore sono elementi potenzialmente devastanti in assenza di strategie di trasformazione resiliente del costruito. *Mantova Hub* affronta questi temi come prototipo di rigenerazione.

La sfida è oggi quella di aiutare la città a prevenire e gestire in modo efficace gli effetti che possono essere provocati dai cambiamenti climatici, quali ondate di calore, allagamenti causati da piogge torrenziali e cadute di alberi. Il progetto prevede il potenziamento dell’infrastruttura verde del territorio comunale con applicazione di soluzioni naturali (*Nature Based Solutions*) e multifunzionali e il potenziamento della rete ciclabile con utilizzo di materiali drenanti che permettono la riduzione dell’impatto sul microclima e dell’inquinamento atmosferico. Nel progetto sono state adottate misure per la mitigazione e l’adattamento climatico con la massimizzazione delle aree a verde e azioni dedicate al contenimento dell’utilizzo della risorsa idrica. I criteri sopra menzionati rientrano appieno nella certificazione LEED® (*Leadership in Energy and Environmental Design* di *US Green Building Council*) del progetto del Lotto 2 dell’area di San Nicolò.

## **Linee guida per l’Adattamento climatico**

L’approccio progettuale multidisciplinare utilizzato nell’ambito del progetto *Mantova Hub* pone particolare attenzione alla complessiva sostenibilità ambientale del territorio in cui questo si inserisce.

Nell’ambito della sezione progettuale *Green Infrastructure*, l’Amministrazione Comunale ha promosso la costruzione di un approfondimento tematico sul tema della resilienza del territorio al cambiamento climatico, partendo dalla conoscenza delle vulnerabilità e criticità dell’intero territorio comunale conseguenti gli eventi meteorici estremi, che oggi sono sempre più frequenti (allagamenti, alberi sradicati, fasce deboli della popolazione colpite dalle ondate di calore, aumento dei malesseri estivi, diffusione di insetti, ...) con proposte rivolte alla conoscenza, alla mitigazione ed alla promozione di buone pratiche per una città resiliente. Ciò ha

portato alla redazione delle Linee guida per l'Adattamento Climatico con il supporto scientifico dell'Università IUAV di Venezia. Il lavoro ha raccolto ed elaborato dati ambientali, territoriali e climatici e quindi costruito un profilo climatico della città e del territorio, individuando aree di maggiore sensibilità e rischio sotto diversi aspetti connessi alla tematica. Sono state elaborate possibili soluzioni in risposta alle criticità presenti e future che dovranno poi integrarsi con gli esiti dei progetti europei in corso, ed in particolare con il progetto *H2020 Urban Green Up* e le soluzioni naturali (NbS – *Nature Based Solutions*) in esso contenute. Obiettivo di tali studi è quello di giungere alla costruzione e realizzazione di una infrastruttura verde multifunzionale per il territorio comunale.

Il percorso volontario del Comune di coinvolgimento, sensibilizzazione e applicazione di azioni di resilienza ai cambiamenti climatici prosegue nel frattempo anche attraverso l'impegno assunto con la sottoscrizione del *Patto dei Sindaci per l'Energia ed il Clima*, la partecipazione a progetti europei e una consapevolezza sempre maggiore che la mitigazione e l'adattamento ai cambiamenti climatici sono politiche necessarie di una transizione energetica che condurrà alla neutralità climatica entro il 2050.

### **Azioni di resilienza per la mobilità sostenibile nel centro urbano (Campo canoa e piazzale Montelungo)**

Il percorso verso la sostenibilità e la resilienza del territorio e del paesaggio passa anche attraverso scelte strategiche legate ai temi energetici e della mobilità. A seguito dell'approvazione del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile e delle Linee Guida per l'adattamento climatico è proseguito il processo di "trasformazione sostenibile" del territorio urbano. Il tema della sosta nel centro storico, che ha visto per molti anni notevoli accumuli di traffico veicolare all'interno del centro storico per la ricerca di posti auto, con conseguente incremento delle emissioni in atmosfera, è stato un argomento di forte impulso per l'amministrazione comunale. Dotare la città di spazi idonei alla sosta del traffico turistico, anche alla luce del maggiore afflusso di turisti attratti dalla città storica e dal suggestivo paesaggio naturale dei laghi, rappresenta una scelta strategica per il Comune e per il Parco del Mincio, rivolta a disincentivare gli accessi con auto nel centro città favorendo l'interscambio auto-bicicletta e stimolare modalità alternative di mobilità, garantendo collegamenti al centro con mezzi pubblici e percorsi ciclopedonali. Il raggiungimento di tale obiettivo si è concretizzato con la realizzazione di due aree di sosta che presentano caratteristiche peculiari ed adeguate ai contesti in cui si collocano.

In località Campo Canoa sulla sponda sinistra del Lago di Mezzo, la trasformazione dell'area ha rispettato rigorosi criteri ambientali, che hanno garantito il mantenimento del grande pregio paesaggistico e ambientale di partenza. La scelta di lasciare l'auto in quest'area, congiuntamente all'attivazione di un servizio di navetta verso il centro, risulta strategica ed efficace. Lo spazio di parcheggio diventa punto consolidato di accoglienza per l'utenza interessata alla fruizione dei laghi, in quanto si colloca in uno dei fondamentali snodi della rete ciclabile, oltre ad essere direttamente collegato al centro urbano attraverso il percorso che si sviluppa lungo il Ponte di San Giorgio.



*Fig. 2 - Vista del parcheggio di Campo Canoa sulla sponda sinistra del Lago di Mezzo.  
Fonte: Comune di Mantova*

L'area di sosta è stata realizzata con corsie di manovra in asfalto modificato con resine di colore chiaro, che riducono il rischio di formazione di isole di calore nel periodo estivo, posti auto su prato, dotato di protezione con sistema di grigliato carrabile che protegge dai danni derivati dal calpestio.



*Fig. 3 - Interventi di depavimentazione e piantumazione verde all'interno del parcheggio di Campo Canoa. Fonte: Comune di Mantova*

Tutto il contorno dell'area e le aiuole di separazione tra le file di parcheggio sono a verde con dotazione di alberi e arbusti autoctoni che ben si adattano alle situazioni edafiche e al contesto paesaggistico in cui sin inseriscono. Al lato opposto della città si trova il parcheggio di attesta-

mento realizzato sul sedime di una superficie asfaltata degradata e di un edificio sottoposto a demolizione, all'ingresso sud della città nelle immediate vicinanze del complesso monumentale di Palazzo Te. La demolizione dell'edificio ha riaperto la visuale sul monumento, ricomponendo un assetto di percorsi ciclopedonali e stalli di sosta alternati, in una efficace asimmetria, ad aiuole e piccoli spazi di verde alberato. Per le imponenti operazioni di depavimentazione e demolizione eseguite, oltre che per il contesto paesaggistico del contorno, le pavimentazioni degli stalli sono state realizzate in asfalto, conferendo da un lato uno stile decisamente più urbano rispetto al precedente esempio, ma garantendo nel contempo ampie aree permeabili e ombreggiate. Proseguirà nei prossimi anni il completamento della trasformazione dei piazzali in asfalto che proseguono verso Palazzo Te, con introduzione di ulteriori elementi di verde e pavimentazioni drenanti che incrementeranno la resilienza in particolare rispetto al rischio di formazione di isole di calore nel periodo estivo oltre a valorizzare gli aspetti paesaggistici e di decoro urbano coerenti con il contesto in cui queste aree si collocano.

### **Rigenerazione del centro città con inserimento del verde nelle piazze storiche – Piazza Alberti**

Il progetto su Piazza Alberti costituisce un vero valore aggiunto per il centro storico, una rigenerazione che ha trasformato un luogo utilizzato prevalentemente come parcheggio, in una piazza fruita quotidianamente, punto di riferimento per incontri e socializzazione, completa di arredi e alberature che contribuiscono alla vivibilità e al comfort di tutta la comunità. Il nuovo assetto realizzato rappresenta oggi uno spazio nuovo, ordinato, raccolto, separato da traffico e da attività commerciali, ma assolutamente centrale nella città. Una piazza viva, un punto di riferimento, un percorso pedonale preferenziale, una sorpresa per i turisti che vi si affacciano. Nella attenta progettazione è riuscito l'obiettivo di rendere unitaria la percezione dello spazio, mantenendo tutte le diverse funzioni e i diversi segni sedimentatisi nel tempo, mettendo soprattutto in luce il luogo privilegiato per la contemplazione dalla Basilica.

Allo scopo di diversificare le funzioni della piazza, pur mantenendone gli allineamenti e la regolarità, è stato realizzato un piccolo spazio alberato. All'ombra degli otto alberi hanno trovato posto delle sedute e una fontana, capaci di vivacizzare un angolo precedentemente utilizzato per la sosta delle auto; con l'attraversamento di questa parte "verde" si accede, con effetto sorpresa, alla straordinaria forza espressiva della incompleta

facciata laterale della Basilica. Panchine lampioni e arredi, appositamente progettati per il luogo, rendono questo spazio assolutamente originale e in grande sintonia con il contesto.

## **Uno sguardo al futuro: il Parco di Palazzo Te**

Il Parco di Palazzo Te si colloca al margine meridionale del centro storico di Mantova, in un'area che si sviluppa tra la ferrovia, lo stadio comunale e il Palazzo Te di confine ad est. Uno spazio enorme, di estensione di circa 7 ettari, che attualmente ospita due campi da calcio ed è sede di attività temporanee, dal Luna Park al semplice parcheggio in occasione delle partite di calcio. La presenza delle tracce del galoppatoio invita molti all'attività motoria, ma l'area rimane decisamente povera di funzioni rispetto alla sua collocazione e alle potenzialità intrinseche di ricucire spazi e strutture al momento tra loro non comunicanti.

Da queste valutazioni nasce il concept progettuale che si basa sull'idea di spazio come grande contenitore: un prato ampio e libero percorso da comodi tracciati di attraversamento, ben definito nei suoi bordi da strutture vegetali di nuovo impianto, che lasciano tuttavia penetrabili e percepibili le emergenze architettoniche dell'intorno. La struttura nel suo complesso mantiene gli assi principali su Viale Te ed il circuito dell'ex ippodromo, che si consolida come spazio per camminare e correre. Un nuovo percorso di attraversamento mette in luce la palazzina liberty sul margine della ferrovia, riprendendo il tema storico dell'acqua e della storica isola del teieto, con una fontana composta da zampilli che nascono e ritornano a terra, su una pavimentazione che diventa gioco e ristoro nelle calde estati mantovane.

Il grande prato centrale si circonda di due piazze e di cortine vegetali poste al contorno, che celano al loro interno luoghi più piccoli e raccolti, come stanze verdi intorno ad un grande salone. In questi spazi sono previsti usi specifici, che animeranno l'area rendendola attrattiva per tutta la comunità. Ci saranno giochi per bambini, aree fitness, superfici adatte ad attività motorie o di relax, spazi attrezzati per attività didattiche all'aperto e giochi di società.

L'obiettivo del progetto, attualmente in fase di redazione, è di realizzare una grande area verde con molteplici funzioni, dotata di 250 nuovi alberi e 5.000 tra nuovi arbusti e rose, in grado di garantire una fitomassa molto più efficiente e funzionale rispetto allo stato attuale, con siepi protettive sia rispetto alla viabilità di scorrimento di Viale Isonzo che rispetto alla ferrovia. La grande dotazione di alberi e arbusti, con presenza di molte

specie sempreverdi, garantirà nel tempo la mitigazione delle temperature estive e l'assorbimento degli agenti inquinanti. Nella costruzione del progetto si sta dando inoltre molto rilievo alle dotazioni tecnologiche per limitare i consumi energetici, oltre che all'utilizzo di substrati di coltivazione migliorativi per la crescita e lo sviluppo delle piante e dei prati.

Un parco moderno, efficiente e resiliente che sarà luogo di eventi, incontri, vita quotidiana, spazio ideale per attività di giovani e anziani; facilmente raggiungibile a piedi dalla città ma anche dai vicini parcheggi, ideale punto di arrivo per i turisti provenienti dai circuiti museali del centro storico, che approderanno a questa rinnovata isola che tanto fu voluta dai Gonzaga come luogo deputato alle amenità e allo svago.

# 10. Paesaggio per l'adattamento climatico in città

di Luisa Ravanello e Elena Farnè

## Introduzione

L'*Architettura del Paesaggio* è una delle discipline che meglio integra i temi della sostenibilità e della qualità ambientale e sociale con le sfide dell'adattamento climatico delle città. Lo abbiamo appreso grazie ai molti programmi e progetti di rigenerazione urbana e ambientale sviluppati in Francia, in Germania, nel Regno Unito, in Danimarca e in Olanda, che abbiamo studiato con REBUS<sup>1</sup>, il percorso formativo promosso dalla Regione Emilia-Romagna sui temi dello spazio pubblico e dell'adattamento climatico.

In queste esperienze internazionali, già dall'inizio degli anni 2000, il progetto del paesaggio e degli spazi pubblici è fortemente integrato al tema dei cambiamenti climatici e coinvolge, sin dalle sue fasi iniziali e fino alla implementazione del progetto stesso, le diverse discipline che agiscono sulla trasformazione della città: dall'urbanistica all'architettura del paesaggio, dall'ingegneria alla mobilità, dalle scienze agrarie alla climatologia, al comfort urbano.

Abbiamo così cominciato a familiarizzare con termini abbastanza diffusi nella letteratura internazionale e nelle esperienze di alcuni paesi, come *Nature-based-Solutions*<sup>2</sup>, *Sustainable urban Drainage*

1. REBUS è un percorso formativo promosso dalla Regione Emilia-Romagna tra il 2014 e il 2019, basato sul metodo della gioco-simulazione (<http://bit.ly/rebus-laboratorio>).

Alle lezioni frontali e ai laboratori REBUS, hanno partecipato da tutta Italia funzionari di amministrazioni pubbliche e professionisti appartenenti alle diverse discipline che normalmente intervengono nel piano e nel progetto dello spazio pubblico: l'urbanistica, l'architettura, l'architettura del paesaggio, l'agronomia, l'ingegneria, e l'ingegneria idraulica. Il percorso formativo, ideato da Luisa Ravanello ed Elena Farnè con Francesca Poli, è stato sviluppato con la collaborazione del CNR Ibimet, il Politecnico di Milano, il Consorzio Pro-Ambiente.

2. NbS: Nature-based Solution (soluzioni basate sulla natura).

*Systems*<sup>3</sup>, *Green-blue Infrastructure*<sup>4</sup>, *Water urban Sensitive Design*<sup>5</sup> e altri ancora. Ma abbiamo anche progressivamente compreso come queste definizioni concettuali, questi approcci e filoni di ricerca sulla progettazione urbana attenta al clima che cambia, a ben vedere, non costituissero in sé delle assolute novità. Infatti, i paesaggisti che abbiamo incontrato nel percorso formativo e attraverso i progetti, ci hanno ricordato come nella tradizione del nostro paese possano essere individuati insuperabili esempi di spazi pubblici pensati proprio per gestire aspetti oggi cruciali nell'adattamento climatico urbano, come l'acqua e il calore.

Nel nostro contributo desideriamo pertanto ripartire proprio da lì, dove la lezione del passato si è interrotta per capire e riprenderla e, se necessario, adattarla alle nuove e più impegnative sfide che gli impatti del cambiamento climatico nelle città oggi comportano.

Seguono poi alcune esperienze che il contesto europeo ci offre sul tema del paesaggio e della resilienza climatica, in cui le misure *Nature-based* vengono adottate sia alla scala del progetto dello spazio pubblico, sia a quella urbana del quartiere.

## **La lezione di Piazza del Campo a Siena: gestire l'acqua**

Nel parlare oggi di paesaggio urbano e adattamento climatico, è interessante ritornare a un esempio del passato, tutto italiano e molto studiato da noti paesaggisti come Christine Dalnoky e urbanisti come Jan Gehl: piazza del Campo a Siena.

Dalnoky, in occasione di una *lectio magistralis*<sup>6</sup> tenuta a Bologna nel 2017 nell'ambito del percorso formativo REBUS, ci ha presentato la piazza

3. *Sustainable urban Drainage Systems (SuDS)*, in italiano Sistemi di drenaggio urbano sostenibile. Si tratta di un insieme di misure idonee a gestire il ciclo delle acque meteoriche urbane, riportandolo il più possibile vicino a quello naturale, con riferimento ai tempi di corrivazione, agli aspetti quantitativi e a quelli qualitativi.

4. *Green and blue infrastructure* (infrastruttura verde e blu); la Commissione Europea (2013) ne dà la seguente definizione: *L'infrastruttura verde (GI) è una rete strategicamente pianificata di aree naturali e seminaturali con altre caratteristiche ambientali progettate e gestite per fornire un'ampia gamma di servizi ecosistemici come la purificazione dell'acqua, la qualità dell'aria, lo spazio per la ricreazione e la mitigazione e l'adattamento del clima. Questa rete di spazi verdi (terra) e blu (acqua) può migliorare le condizioni ambientali e quindi la salute e la qualità della vita dei cittadini (...).*

5. Il *Water Sensitive Design* è un approccio ingegneristico alla progettazione che integra il ciclo idrico urbano nella progettazione dello spazio pubblico.

6. Dalnoky C. (2017), *Natura e città. La disparition, lectio magistralis*, Collana dispense REBUS, n. 9, Regione Emilia-Romagna.

come la “Lezione di Siena”. La piazza, grazie alla sua forma a conchiglia rovesciata e alla posizione geografica in cui si colloca nel cuore della città, è concepita per gestire i deflussi meteorici urbani che qui convergono, convogliandoli verso gli orti e i giardini della vallata sottostante, rimasta inedicata. La piazza è dunque innanzitutto un importante grande “vuoto” urbano, un grande vaso per la gestione delle acque, ma è anche, e con maggiore evidenza, uno straordinario spazio pubblico, adatto a soddisfare molte diverse esigenze della vita pubblica della città e della socialità.

Come paesaggisti, il nostro primo compito è proprio quello di organizzare la circolazione e la raccolta delle acque piovane. Ho quindi studiato la conformazione della piazza e la sua forma a conchiglia, che corrisponde alla testa della valle in cui convergono le acque piovane delle colline circostanti; la piazza costituisce quindi il luogo geografico strategico in cui le acque convergono. L'intelligenza di coloro che hanno progettato la città di Siena è stata quella di lasciare la piazza libera e aperta in modo che l'acqua avesse il suo sfogo. Bisognerebbe “reinventare” il Campo di Siena per rendersi conto che tutti gli aspetti relativi alla gestione sostenibile delle acque pluviali in città di cui si parla oggi, di fatto esistevano già sei, sette secoli fa. Quando guardiamo questa piazza di Siena, comprendiamo che in questa esperienza sono contenute tutte le modalità di gestione degli spazi pubblici<sup>7</sup>.

Non a caso, *il Campo*, che è forse la piazza italiana più studiata al mondo, viene considerato anche da Jan Gehl<sup>8</sup> – urban designer fra i più esperti della dimensione umana degli spazi pubblici – come lo spazio pubblico che maggiormente soddisfa tutti i fondamentali criteri di qualità relativi al paesaggio urbano, cioè quello percepito dalle persone al livello degli occhi.

### **La tradizione delle *villes comunali* del sud Italia: regolare il calore**

La “villa comunale” è un giardino o un parco pubblico urbano tipico delle città del sud. Ne sono un esempio quelle di Trani, Lecce, Foggia, Gravina, Napoli, Salerno, Reggio Calabria e altre ancora; città che da sempre hanno convissuto col problema del caldo e hanno trovato nella *villa comunale* una misura di benessere e adattamento efficace.

La *villa*, densa di alberi e vegetazione, è una vera propria oasi di fresco per i cittadini che qui trovano benessere e ombra nelle calde giornate estive.

7. Dalnoky C. (2017).

8. Gehl J. (2017), *Città per le persone*, Politecnica editore, Santarcangelo di Romagna.

Nella *villa comunale* l'ombra è compatta grazie alle chiome dense e contigue degli alberi e il suolo è trattato con un sistema integrato di percorsi in terra battuta (o pavimentazioni chiare) che si alternano a prati e giardini. Questo sistema di vegetazione compatta può abbassare la temperatura dell'aria anche di 7-8 °C rispetto alle aree urbane senza copertura vegetale. Infatti, gli alberi possono agire sullo stato termico dei luoghi – proprio come dei giganteschi sistemi di *air conditioning* – attraverso due fondamentali strategie: l'ombreggiamento e l'evapotraspirazione. L'ombra prodotta dagli alberi protegge le persone dalla radiazione diretta, riducendo il disagio termico e lo stress da calore che impatta sul corpo umano; l'ombra sulle superfici urbane e sulle facciate degli edifici riduce le temperature superficiali, ma anche l'accumulo diurno del calore e la successiva dissipazione notturna che aumenta il calore *indoor*. Ma l'ombra e l'evapotraspirazione agiscono sul benessere umano anche indirettamente, perché abbassano i valori di temperatura dell'aria. Infatti, il passaggio dell'acqua contenuta nelle foglie, dallo stato liquido a quello di vapore, comporta un assorbimento di energia termica e una riduzione del calore sensibile. Questo fenomeno, così prezioso per le aree urbane, contribuisce notevolmente a mitigare situazioni di caldo eccessivo durante la stagione estiva (riduzione dell'isola calore e dell'impatto delle onde di calore).



*Fig. 1 - Spazio pubblico nel centro storico di Trani: ombra densa e compatta per il comfort termico delle persone (foto: Luisa Ravanello)*

## Zollhallen Plaza: il Water Sensitive Design per l'adattamento al clima

La piazza urbana di Zollhallen a Friburgo in Brisgovia, progettata dallo studio Ramboll-Dreiseitl, è una piazza della pioggia, in grado di gestire i volumi di invarianza idrologica, in totale disconnessione dal sistema fognario. Lo spazio, progettato secondo i principi del *Water Sensitive urban Design*, lavora in profondità, grazie ad una serie di sistemi che dal soprasuolo infiltrano, filtrano e accumulano l'acqua piovana nel sottosuolo. L'acqua, grazie a leggere pendenze, confluisce in una zona depressa allagabile e da qui una parte viene raccolta nel sottosuolo in vasche di accumulo (*water storage boxes*) e la restante va a ricaricare la falda.

La piazza svolge dunque la funzione di bacino temporaneamente allagabile e, in base alla severità dell'evento di pioggia, ne viene ridotta proporzionalmente la fruizione, pur garantendo sempre l'attraversamento con un percorso perimetrale in sicurezza.

Disconnettere la piazza dal sistema fognario consente a questa porzione di città di aumentare la capacità di gestione delle acque meteoriche, garantendo i volumi di invarianza idrologica, anche in condizioni avverse, durante gli eventi di pioggia intensi e prolungati.

La vegetazione all'interno della piazza riveste qui un ruolo minore. Sono presenti ciliegi, che offrono un certo comfort per la sosta delle persone durante la stagione estiva, e alcune aree a coprisuolo e prato. In corrispondenza dei punti di infiltrazione, sono state usate piante perenni e ornamentali che conferiscono alla piazza una estetica rustica. Attraverso questo intervento di riqualificazione lo spazio pubblico è diventato uno spazio multifunzionale, vivibile e usato dal quartiere anche come area per mercati ambulanti e attività temporanee.

Il progetto dimostra come ogni spazio pubblico minerale, anche in un contesto storico, può essere progettato come uno strumento di adattamento al clima.



Fig. 2 - Zollhallen Plaza a Friburgo in Brisgovia (foto: Elena Farnè)

## **Il piano per gli spazi pubblici di Østerbro: un quartiere ripensato con misure di adattamento diffuso**

La città di Copenhagen sviluppa nel 2012 un piano sperimentale di adattamento al clima per rivedere e trasformare gli spazi pubblici esistenti di Østerbro<sup>9</sup>, nel quartiere di Sankt Kjelds. Il piano e la strategia di rigenerazione del quartiere in chiave microclimatica sono stati elaborati dal gruppo Tredje Nature. Si tratta del primo quartiere trasformato seguendo misure per la gestione sostenibile delle acque attraverso soluzioni idrauliche *Nature-based*. L'idea fondante per l'area di Østerbro è quella di proteggere la città ripensando lo spazio pubblico stradale e le dotazioni di verde pubblico come infrastruttura capace di rispondere alle esigenze di sicurezza idraulica e, contemporaneamente, a quelle per il contrasto all'isola di calore estiva.

Il piano capovolge completamente l'approccio verso l'adattamento climatico, proponendo di operare non più solo attraverso l'adeguamento della rete fognaria o l'aumento delle tasse per la manutenzione ordinaria della città, ma attraverso la riprogettazione degli spazi aperti pubblici e privati, per renderli più verdi e più permeabili.

Il primo principio chiave del piano è il recupero del 20% dell'area stradale e peristradale, attraverso una azione diffusa di desealing in grado di ottimizzare lo spazio pubblico e i parcheggi e di gestire efficacemente la raccolta delle piogge. L'area permeabile ottenuta dalla rimozione del manto stradale viene utilizzata per lo sviluppo di nuovi spazi urbani con funzioni di regolazione delle acque e del calore e per la socialità. Negli spazi urbani più ampi, come Saint Kjeld's Square e Tåsinge Square, il piano prevede spazi pubblici fondati sull'integrazione tra città e natura, offrendo alle persone esperienze a forte contatto con gli alberi, l'acqua e la vegetazione. La rotonda di Saint Kjeld's Square, ad esempio, è ripensata come un'area verde ad anello, con centinaia di specie vegetali arboree, arbustive ed erbacee e con impianti di nebulizzazione per rinfrescare le persone nelle calde giornate estive; ampi prati realizzati a quote variabili (ribassate rispetto al piano stradale) hanno lo scopo di creare zone protette dal rumore delle strade di bordo e invitare bambini e adulti alla sosta e al gioco.

Nel piano, infatti, l'acqua svolge un ruolo molto importante: gli spazi urbani sono allagabili quando piove, ma l'acqua vi permane per un tempo breve, da 24 a 48 ore al massimo: quanto basta per gestire i picchi a carico dei sistemi fognari, ma senza compromettere la fruibilità dell'area.

9. <https://klimakvarter.dk>.

Il secondo principio chiave del piano è la forte presenza di percorsi e spazi per la mobilità lenta, realizzati grazie alla riduzione dello spazio a disposizione delle automobili e concepiti in sinergia con le misure *Nature-based*. I percorsi ciclabili sono realizzati al margine stradale e, grazie alle pendenze, fanno sì che le acque pluviali urbane confluiscono nei giardini della pioggia, i quali a loro volta, grazie a un sistema di tubature, fungono anche da canali di trasporto dell'acqua, dal quartiere verso il porto. Il piano di adattamento è, infatti, un'esemplare applicazione dei principi di invarianza idraulica e idrologica e attraverso la combinazione di tutte le soluzioni SuDS, è in grado di prevenire la crisi del sistema di evacuazione dell'acqua e gli allagamenti in città.

Il terzo principio chiave dell'intervento riguarda il coinvolgimento della comunità nell'attuazione delle misure di adattamento del clima. Tutte le fasi della progettazione degli spazi pubblici sono state accompagnate da azioni e incontri rivolti agli abitanti, per condividere le trasformazioni dello spazio pubblico e le scelte sul verde urbano e le piante. Ma non solo. Anche gli interventi di natura privata, di iniziativa dei residenti, sono stati accompagnati da numerosi incontri formativi per promuovere azioni all'interno delle corti private, dalla de-pavimentazione di aree impermeabili ai sistemi di raccolta delle acque, dalla messa a dimora delle piante alla creazione di orti e giardini comunitari e spazi verdi condivisi.



*Fig. 3 - Giardini della pioggia a bordo strada e giardini allagabili a Tåsinge Square nel quartiere di adattamento climatico di Østerbro a Copenhagen – Danimarca (foto: Elena Farnè)*

## **Il Parc du Trapeze nell'eco-quartiere di Boulogne-Billancourt: la gestione paesaggistica delle acque pluviali urbane**

Il Parc du Trapeze e l'eco-quartiere di Boulogne-Billancourt si trovano nel cuore dell'Île-de-France alle porte di Parigi, nel sito dell'area industriale dismessa della Renault, a margine della Senna. A partire dal 1992, anno in cui viene interrotta l'attività di produzione automobilistica, viene avviata la fase di sviluppo del piano e dei progetti attuativi per la rigenerazione dell'area.

L'idea di fondo è la realizzazione di un ecoquartiere, strutturato per lotti a corte con mix di funzioni, efficiente dal punto di vista energetico e in grado di adattarsi ai fenomeni del cambiamento climatico attraverso una dotazione di spazi pubblici permeabili e alberati e con un grande parco inondabile. Nel cuore del nuovo distretto si trova infatti il Parc du Trapeze: una grande area verde attrezzata (7 ha), connessa al nuovo abitato attraverso un sistema di linee di pendenza che vi fanno confluire le acque piovane di tutto il quartiere.

Il Parco – progettato da Agence Ter – è, prima di tutto, una infrastruttura idraulica, una grande vasca di laminazione per la gestione degli apporti meteorici del quartiere ma, contemporaneamente, un elemento di forte connotazione del paesaggio urbano, di grande valore ambientale ed estetico.

Grazie ai tetti verdi di cui sono dotati gli edifici, la raccolta capillare delle acque parte dall'alto e si articola in una serie di elementi puntuali e lineari. A partire dall'interno delle corti pubbliche e private di uso pubblico degli isolati residenziali – dove sono presenti servizi, come scuole, oratori e ambulatori, aree verdi attrezzate, giardini e spazi permeabili – le acque piovane sono progressivamente e gradualmente raccolte e cedute ai giardini della pioggia a bordo strada. Leggere depressioni vegetate e alberate, in corrispondenza degli ingressi degli alloggi privati (posti in quota per permettere l'accesso anche in caso di allagamento) sono in grado di captare, rallentare, infiltrare e filtrare naturalmente le acque piovane.

L'infrastruttura blu associata a quella verde disegna gli spazi pubblici del quartiere e i paesaggi del parco: tutto il sistema degli spazi aperti su strada appare come un prolungamento del parco stesso. A fianco di strade e spazi pedonali e ciclabili sono sempre presenti filari alberati – singoli, doppi o tripli – associati a giardini della pioggia.

Il graduale riempimento del parco è studiato a partire dalle porzioni laterali del parco fino all'area centrale: dal lembo occidentale, dove insiste uno specchio d'acqua permanente, l'apporto meteorico del quartiere va ad occupare progressivamente, a seconda dei tempi di ritorno degli eventi meteorici, porzioni sempre maggiori del bacino, in direzione ovest-est.

Ed è proprio l'acqua l'elemento che disegna i paesaggi del parco. In esso coesistono spazi umidi, prati rustici e fossati inondabili, piccoli boschetti, vaste aree a prato.

In condizioni climatiche normali, il parco è così in grado di offrire un'area verde, estremamente accessibile, riccamente dotata di aree attrezzate per il gioco, lo sport, la sosta ed il riposo che, in caso di piogge intense, si trasforma in un vero e proprio bacino a riempimento progressivo. I percorsi, ad una quota sempre più elevata rispetto al parco, garantiscono l'accessibilità e l'uscita delle persone dal parco in sicurezza.

La capacità di connessione di tutti gli spazi aperti, sia pubblici che privati, e la sorprendente integrazione delle tre infrastrutture – blu, verde e grigia – rappresentano la vera forza di questo progetto.



*Fig 4 - Il parco inondabile nell'eco-quartiere di Boulogne-Billancourt – Francia (foto: Luisa Ravanello)*

### **L'eco-quartiere di Clichy-Batignolles e il Parco Martin Luther King: la gestione paesaggistica delle acque pluviali urbane**

Il piano di riconversione dell'ottocentesco ex-scalo ferroviario di Clichy-Batignolles, avviato a partire dagli anni 2000 dal Comune di Parigi in partnership con SNCF (*Société Nationale des Chemins de fer Français*) e la RFF (*Réseau Ferré de France*), si fonda sui principi dello sviluppo sostenibile e del contrasto ai cambiamenti climatici, con particolare attenzione ai temi della biodiversità, dell'energia e delle risorse idriche. L'intento è quello di creare un eco-quartiere, un modello esemplare di riconversione urbana, reintroducendo una forte componente naturale e di biodiversità, garantita dal grande parco urbano e dalla presenza di alberi, specchi d'acqua e spazi permeabili, con cui gestire fenomeni climatici eccezionali, come le piogge intense e le ondate di calore estive.

Il parco Martin Luther King e la gestione delle acque sono il cuore del progetto dell'area di Clichy-Batignolles. La grande area verde, progettata dalla paesaggista francese Jaqueline Osty, ha una dimensione di 10 ettari, è circondata dai nuovi edifici residenziali e dal nuovo tribunale di Parigi ed è attraversata da percorsi e spazi interamente pedonali. L'area, un tempo interclusa tra scali ferroviari, è diventata uno dei parchi urbani più grandi e importanti della zona ovest della città, insieme al Parco Monceau (8 ettari) e al Parco André Citroën (13 ettari).

Il parco è attraversato da un sistema di fossati inondabili, o *noue paysagère*<sup>10</sup>, vegetati e affiancati da percorsi pedonali alberati, che confluiscono in un bacino umido permanente. Il sistema dei fossati è in leggera pendenza rispetto ai prati, alle aree arbustive e ai percorsi del parco, così da raccogliere per ruscellamento tutte le acque piovane che, grazie alla vegetazione e al suolo, vengono depurate prima di essere restituite alle falde.



Fig. 5 - Parco Martin Luther King nell'ecoquartiere di Clichy-Batignolles a Parigi (foto: Luisa Ravanello)

10. La *noue paysagère* è una specie di fossato, ampio, poco profondo e vegetato, con sponde a leggerissima pendenza, che raccoglie l'acqua di ruscellamento. La *noue* lavora contemporaneamente sull'evapotraspirazione della vegetazione, abbassando le temperature estive, e sull'infiltrazione dell'acqua, che restituisce gradualmente alle falde acquifere, depurata da metalli pesanti e sostanze inquinanti.

All'interno del parco i numerosi percorsi di attraversamento longitudinali e diagonali favoriscono la massima fruibilità in ogni direzione e l'accessibilità alle molte aree di gioco e riposo. Mentre le strade carrabili sono previste solo ai bordi del parco e sono volutamente limitate (12% delle superfici), così da ridurre la pressione dell'automobile e contenere le superfici impermeabilizzate.

## **Gestione sostenibile delle acque pluviali urbane e l'importanza dello stoccaggio delle risorse idriche**

I sempre più prolungati periodi di siccità che separano un evento di pioggia dal successivo, stanno avendo in tutta Europa, e nei paesi mediterranei ancora di più, un impatto severo sulla disponibilità della risorsa idrica. Gli ecosistemi ne stanno risentendo moltissimo e quelli urbani non fanno eccezione.

Prendersi cura dell'infrastruttura verde delle nostre città che, come abbiamo visto, offre importanti servizi ecosistemici alla popolazione come la mitigazione termica e ambientale, significa garantire riserve d'acqua per rendere possibile questa erogazione e per la sopravvivenza delle piante stesse: per quelle recentemente messe a dimora, per l'irrigazione di soccorso delle piante adulte nei periodi siccitosi e per potenziare (quando più ce n'è bisogno) l'evapotraspirazione che, chiaramente, senza l'acqua non può avvenire.

Tutti i progetti europei di cui abbiamo parlato prevedono sempre la raccolta delle acque pluviali, che vengono stoccate in bacini aperti oppure confinati. A queste riserve d'acqua si può attingere per le normali attività di gestione degli spazi pubblici (tipicamente i lavaggi delle strade) e per l'irrigazione delle aree verdi. Tutti i progetti di trasformazione adattiva dei quartieri attraverso la trasformazione degli spazi pubblici (e privati) dovrebbero prevedere lo stoccaggio delle acque meteoriche.

## **Riferimenti sito-bibliografici**

- Aa.Vv. (2020), "Progetto SOS4LIFE", *Liberare il suolo, Linee guida per la resilienza negli interventi di rigenerazione urbana*, vol. 1.
- Aa.Vv. (2020), "Progetto SOS4LIFE", *Liberare il suolo, 20 casi studio per la resilienza urbana: progetti e processi di adattamento negli interventi di rigenerazione*, vol. 2.
- Dessi V. (2007), *Progettare il comfort urbano*, Edizioni Simone, Napoli.

- Dessì V., Farné E., Ravanello L., Salomoni M.T. (2016), *Rigenerare la città con la natura. Strumenti per la progettazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*, Maggioli, Sant'Arcangelo di Romagna (RN).
- Dreiseitl H., Wanschura B. (2016), *Strengthening blue-green infrastructure in our cities*, ultima visita 14-03-2021.
- European Commission (2013), *Green Infrastructure (GI) – Enhancing Europe's Natural Capital*; disponibile al sito: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52013DC0249>.
- Salomoni M.T. (2017), *Gli alberi e la città*, Collana dispense REBUS, n. 7, Regione Emilia-Romagna.



*Parte terza*

*Paesaggi post-disastro*



# *1. Il paesaggio del post-disastro come scenario di trauma e di possibilità*

di *Mattia Bertin*

## **Introduzione**

L'ipotesi stessa di un paesaggio del post-disastro sistematicamente definibile è una questione aperta. Si potrebbe ragionarne disciplinarmente, contrapponendo da un lato razionalità trasversali, legate all'esperienza dei processi, dall'altro razionalità locali, più radicate su una visione di invarianti territoriali (Turco, 2010, p. 122). Le une ci parlerebbero effettivamente di un paesaggio dell'esperienza che si manifesta a fronte di specifiche condizioni, ossia di una coerenza tra quanto accade dopo un disastro; le altre potrebbero eccepire la grande differenza tra i luoghi in cui queste condizioni si manifestano, non è evidentemente lo stesso se un terremoto accade a Barriera di Milano o a Castelluccio di Norcia. Pur nella consapevolezza di questa fragilità, la possibilità di un paesaggio del post-disastro coerente e riconoscibile, ci concede un tramite con cui accomunare esperienze diverse, approssimando lezioni tratte da catastrofi fisicamente e storicamente lontane sulla base di una comune evoluzione sociale e regolativa. Tratteggiare un paesaggio del post-disastro, disvelarne le condizioni di leggibilità, ci permette quantomeno di scardinare quella coazione a ricominciare la gestione di ogni processo ricostruttivo come fosse il primo. Sostanzialmente, riconoscere la sussistenza di uno specifico paesaggio del post-disastro, ci mette nella condizione di poter agire in questo paesaggio con strumenti consolidati, evitando il rischio di agire senza una tradizione e un'esperienza disciplinari capaci di orientare le scelte e mitigare gli errori. Un simile approccio non nasce a caso da una riflessione sociale e di pianificazione, e ci permette qui di porre una serie di presupposti sulle trasformazioni del paesaggio a fronte del disastro, questo sì evento sicuro e ineluttabile nella manifestazione stessa di questo processo. Si tratta, in buona sostanza, di mettere in costellazione questa condizione con le rifles-

sioni sul progetto come azione finita e contingente (Infussi, 2007) volta ad un'apertura consapevole della propria incompletezza su un non ancora, più che su una soluzione su un dato consolidato per recuperare un passato più mitico che idilliaco (Pasqui, 2019).

## **L'impossibile è accaduto**

Innanzitutto è opportuno definire di cosa parliamo quando parliamo di disastro. Secondo la definizione internazionale adottata dalla *World Association for Disaster Emergency Medicine*, con Disastro intendiamo

ogni evento che ha un impatto negativo sulla salute e la sicurezza di una collettività ed è caratterizzato da tre aspetti: è un avvenimento che richiede assistenza e risorse aggiuntive per la gestione e il soccorso, provoca un ingente numero di perdite umane, e rappresenta un "punto di rottura" nella relazione tra le persone e il loro ambiente (Pietrantoni, Prati, 2009, p. 14).

Un disastro, pertanto, è riconoscibile dalle sue conseguenze più che dalle sue cause. Possiamo affermare di trovarci di fronte a un disastro quando il sistema di governo locale è collassato, è risultato necessario un supporto esterno per la messa in sicurezza ed il contenimento delle perdite, e, soprattutto, l'evento ha causato un trauma nell'identità di luogo degli abitanti. In uno schema riassuntivo delle definizioni legate alla catastrofe, il disastro rappresenta il superamento di un punto di non ritorno, oltre il quale il sistema ha necessità di un riordino esterno.

Il disastro corrisponde ad un'incapacità del sistema, sia esso un Comune, un sistema intercomunale (es. una comunità montana), una Regione o un intero Paese, di provvedere alla propria continuità. Quando esso accade, nella percezione di chi lo governa e della cittadinanza, è accaduto l'impossibile. Ciò non significa che fosse impossibile prevederne l'avvenimento, cosa sempre più realizzabile con le attuali tecnologie di analisi e rappresentazione territoriale. Ciò significa invece che, nella percezione degli abitanti e dei governanti, quel fenomeno era inverosimile, e infatti uno degli elementi che permette di riconoscere il disastro è proprio questa shockante esperienza di disvelamento di un carattere non percepito del territorio.

Per comprendere questo stato di disastro, dobbiamo partire dalla definizione di emergenza, cioè dalla fase che segue l'inizio del fenomeno (detta catastrofe), in cui etimologicamente il fenomeno emerge, e lo stato d'eccezione, ossia l'ingovernabilità del sistema, aumenta. Il disastro è quello stato, rappresentabile come un confine, oltre il quale il sistema non è più

autonomo. In questo stato intervengono quelle risorse aggiuntive volte a riportare l'equilibrio del territorio ad una governabilità. Una volta stabilizzata la situazione, attraverso risorse economiche e di personale esterne al sistema, lo stato di disastro si chiude.

Si apre però in questo momento una lunga fase di transizione che qui chiamiamo post-disastro, e che accompagnerà un sistema territoriale da uno stato ormai definitivamente passato, non riproducibile, ad un nuovo stato di stabilità o al collasso definitivo di quel sistema territoriale. La dichiarazione di una ricostruzione rapida di ciò che è crollato *dov'era e com'era*, che spesso anticipa l'inizio di questa fase, è basata su considerazioni scorrette, e non tiene conto dell'impossibilità, quando non della poca auspicabilità, di questo scenario.

### Cosa crolla quando crolla?

Siamo abituati a riconoscere un certo paesaggio del disastro a partire dalle immagini di esso, e se possiamo dibattere dell'opportunità di questa categoria è innegabile che fenomenologicamente in chi osserva si manifesta un riconoscimento diretto di un particolare stato. Come vediamo dalla Figura 1, è possibile sovrapporre perfettamente gli effetti di diversi tipi di disastro. A sinistra troviamo il risultato del passaggio della tromba d'aria che ha colpito la Riviera del Brenta nel 2015 su un quartiere di case private. In mezzo troviamo il crollo del Palazzo della Prefettura de L'Aquila dopo il terremoto del 2009. A destra troviamo il crollo dell'Ambasciata cinese a Belgrado dopo il bombardamento del 1999.



Fig. 1 - Montaggio dei danni di tre eventi: tromba d'aria di Mira (2015); terremoto de L'Aquila (2009); bombardamento di Belgrado (1999). Qui in originale. Foto di Mattia Bertin

È difficile attribuire gli eventi alle cause, e la semplice osservazione non ci permette di stabilire l'evoluzione dell'evento, ma solo uno stabile stato di crollo. Se fisicamente il risultato di un evento di questo tipo è osservabile e qualificabile, non basta però per dare contezza di un paesaggio proprio. Proviamo dunque a interrogarci allora sulla natura profonda di queste connessioni in relazione al tema del paesaggio.

Quando si verifica un disastro, il primo effetto è uno strappo tra il territorio nelle sue componenti sociali e il territorio nelle sue componenti fisiche. Sempre osservando la Fig. 2 possiamo prestare attenzione al fatto che non vi sono persone nelle immagini che osserviamo, manca completamente la popolazione.

La manifestazione violenta di caratteri rimossi porta infatti all'allontanamento della comunità locale dai manufatti ed alla sospensione delle attività economiche. Questo strappo tra *urbs* e *civitas* determina appunto un paesaggio peculiare, riconoscibile, di abbandono, macerie e sospensione. Sono spesso visibili materiali di uso comune, beni alimentari, capi di vestiario, elettrodomestici, ma sono lasciati in posizioni di attesa, che, nella rottura descritta dagli edifici, sono indice ancora più evidente di questa separazione tra i due protagonisti del territorio.

La Convenzione Europea del Paesaggio descrive questo come

una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni (Convenzione Europea del Paesaggio).

Se il disastro restituisce un territorio strappato, in cui la percezione di esso da parte delle comunità risulta traumatizzata e necessita un intervento di ripensamento e ridisegno, è necessario interrogarsi su un carattere peculiare di questo paesaggio: il suo essere ponte tra una percezione pacificata perduta ed un'eventuale percezione pacificata che ha ancora da essere. Si tratta di un territorio accumulato dall'essere un vettore verso un altro che però non è ancora compiutamente definito. Un tale paesaggio rappresenta quanto René Thom descrive matematicamente come l'esito di una catastrofe, ossia una discontinuità "tra un sistema stabile precedente ed un sistema stabile differente successivo" (Thom, 1980). Non è necessariamente prevedibile la sua evoluzione, ma è governabile negli effetti. Un paesaggio dunque orientato al proprio superamento.

Interrogarsi sul paesaggio del disastro significa dunque interrogarsi su come ordinare e organizzare questo processo di superamento, comprendendo le radici profonde di questo scuotimento per poter pianificare e progettare un paesaggio successivo più capace di non soccombere di fronte a una nuova manifestazione di un pericolo.

## Un paesaggio sregolato e sospeso

Schmitt descrive lo stato di eccezione come la sospensione dei sistemi e degli strumenti ordinari di governo (Schmitt, 1972). Nel suo pensiero non si riferisce certo alle pratiche locali o nazionali di gestione di un'emergenza, all'apertura di un centro operativo o all'organizzazione di un sistema di comando e controllo per il superamento di una catastrofe. Quanto descrive però, mostrando la possibilità di fratturare ogni continuità legislativa ed ogni pianificazione consolidata in virtù della difesa dello stato (minuscolo) attuale delle cose, si presta agilmente a descrivere il paesaggio di cui ci occupiamo. Se già Foucault riconosce l'uso di questa condizione di possibilità come superiore al normativo (cfr. Foucault, 1994, pp. 84-87) ancora non se ne trova una forma teorizzata, cosa che invece prende forma nel tardo Novecento e nel XXI Secolo con la formalizzazione delle Protezioni Civili. (Rose, 2001) L'attenzione del legislatore in Italia sul tema è alta, e, rifiutando la strada dell'organizzazione militare (come invece ad es. fa la Spagna) mantiene i rappresentanti politici e il personale civile come riferimento del governo locale e nazionale pure in questa situazione, e richiede esplicitamente la consultazione della popolazione nelle scelte di governo e di ricostruzione (DL 1/2018, art. 2 e 13). In buona sostanza ad una sospensione delle pratiche di contrappeso di potere e di rideterminazione di norme, usi e determinazioni, il legislatore accoppia la necessità di un profondo ancorché spedito coinvolgimento della popolazione coinvolta nella decisione.

In emergenza, e nel post-disastro, per far fronte alle necessità di rapidità ed urgenza, molte norme e buona parte della pianificazione territoriale e di settore vengono sospese, ed è spesso occasione di uso di suolo e di ridefinizione delle forme e dei tessuti del territorio. Appare un territorio in mutamento rapidissimo e al contempo sospeso. Rapidissimo rispetto ai tempi ed alle pratiche abituali di trasformazione del territorio, essendo tutte le decisioni prese per decreto e prive di passaggi di verifica e certificazione. Al contempo sospeso nella percezione di chi lo attraversa per la presenza delle macerie, dei sistemi campali, dei moduli prefabbricati. Si ha così al contempo: da un lato la sostanza di nuove occupazioni di suolo, nuove espansioni di interi quartieri, nuove strade e piazzali, che definiranno un'infrastruttura sedimentata e permanente al termine del disastro; dall'altro la percezione formale di un tempo che non passa e che non si chiude, di ritardi e lentezza.

Questo territorio sregolato e sospeso, se esiste un paesaggio del disastro, ne è senza dubbio l'entità più caratteristica. Se possiamo riconoscere uno statuto comune di paesaggio del disastro, e se come abbiamo detto esso va cercato nelle forme e nella percezione, esso è inevitabilmente col-

locabile in questa tensione tra sregolatezza e sospensione. La questione che si apre è perciò come obbedire alla volontà del legislatore nel superamento di questo stato di sospensione coinvolgendo la comunità nella decisione e nell'ordinamento del paesaggio di là da venire (Lewis, Mioch, 2005).

## **Il paesaggio del post-disastro come condizione della possibilità**

Le pubblicazioni e le teorie che raccontano il disastro come condizione di possibilità, come opportunità, sono ormai molte, ciononostante molto spesso questo tipo di processi si conclude con un trauma irrisolto e con una ricostruzione di volumi e di economie prossime a quelle precedenti all'evento (Archer, Boonyabancha, 2011; Horney *et al.*, 2016). La già citata retorica del *dov'era, com'era*, unita all'assenza di qualsiasi forma di legislazione stabile sulle tecniche di ricostruzione e rigenerazione nel nostro Paese, rendono molto complicato procedere realmente ad un processo di ricostruzione capace di migliorare le condizioni locali precedenti al disastro (Blakely, 2012a).

Un esempio significativo di approccio trasformativo è quello applicato da Edward Blakely dopo il passaggio dell'Uragano Katrina a New Orleans nel 2005. Diversi autori riconoscono in questo evento una matrice profondamente radicata nello stato in cui verteva la città prima del contatto con l'Uragano. La povertà diffusa, soprattutto nella popolazione non bianca e benestante, la scarsissima manutenzione ai sistemi di sicurezza per il pompaggio delle acque dovuta ad uno stato di crisi economica, il tombamento degli antichi canali della città, divenuti strade, hanno creato un sostrato su cui l'Uragano ha agito come innesco. Diversi autori parlando di New Orleans raccontano per questo di un disastro a lungo atteso (De Marchi, Colten, 2009). Blakely, una volta nominato commissario, agisce su cinque assi:

1. cercare a fondo la natura di questi limiti precedenti;
2. puntare sulla cultura come fonte di sicurezza e sugli edifici culturali (scuole, biblioteche) come shelter posti in luoghi sicuri;
3. riposizionare la città economicamente verso assi innovativi anziché ricostruire un'economia precedente già in crisi;
4. riaprire i canali per permettere all'acqua di passare attraverso senza creare danni;
5. coinvolgere la cittadinanza quartiere per quartiere in ogni scelta, stabilendo con questa le priorità e gli obiettivi (Blakely, 2012b).

Se l'esperienza di New Orleans può insegnare qualcosa al viaggio tra un paesaggio prima del disastro ad un paesaggio pacificato di una nuova normalità, questo qualcosa è la necessità di ricercare le radici profonde

del fenomeno (Bertin, Blakely, 2018, p. 171). Per interrogarsi sulla progettazione e pianificazione di un sistema colpito da disastro, comprendere come trarre vantaggio dallo stato di sospensione e deregolamentazione per pacificare i conflitti storici di un territorio, è necessario partire dal riconoscimento profondo del paesaggio precedente all'evento.

In questo è guida l'esperienza di ricostruzione di Erto Nuova e Longarone dopo il disastro del Vajont. Nel caso del Vajont, complice l'effetto a terra del disastro, che ha distrutto tutti i volumi edificati, vi è stato un tentativo di ricostruzione non fedele allo stato precedente. L'intervento però, fortemente decontestualizzato, ha portato a conflitti sentiti ancor oggi a decenni di distanza. In particolare, nell'abitato di Erto, vi è uno strappo tra un'identità che ancora si corrisponde al paese abbandonato di Erto Vecchia, e il luogo in cui i cittadini risiedono e lavorano, ossia Erto Nuova. Questo strappo mostra come, altrettanto quanto un processo di superamento orientato al *dov'era, com'era*, allo stesso modo una ricostruzione innovatrice ma incapace di prendersi cura di una tradizione e di uno spirito del luogo locale non ha efficacia, e lascia importanti tracce di questo paesaggio del disastro in un modo di abitare mai risanato. Quanto mostrano i due casi qui rapidamente richiamati è dunque la necessità di una ricerca profonda di caratteri sottesi al paesaggio strappato, rovesciato, precedente al disastro, come matrice da reinterpretare nella produzione di un paesaggio coerente ancorché più sicuro e pacificato (Bertin, 2013).

Una seconda lezione mostrata dall'intervento a New Orleans, e per opposizione dal caso del Vajont, è quanto consegnatoci anche dalla sopracitata legge: il ruolo della cittadinanza. Se il superamento di un trauma all'identità ambientale può procedere solo attraverso il coinvolgimento dei soggetti traumatizzati nella ricostruzione (Pierantoni, Prati, 2009) se il paesaggio è direttamente correlato alla percezione di esso da parte di chi lo abita, e se il paesaggio del disastro deve compiersi e concludersi in una nuova manifestazione pacificata, la comunità locale di un territorio colpito dev'essere soggetto autore di questa trasformazione (Raymond *et al.*, 1999, Galderisi, 2004, pp. 187-188). Ciò non significa promuovere incoscientemente ed ingenuamente una capacità autoriale diretta della popolazione nello sviluppo locale. Al contrario ciò attesta un ruolo preciso e disciplinare agli autori dei piani di ricostruzione e di rigenerazione, quello di interprete. Giancarlo Paba, in *Corpi urbani*, affermava che

l'urbanista non deve proporre delle mete prefissate, perché il suo compito consiste piuttosto nello scoprirle e soprattutto nell'aiutare la Comunità a darsi uno scopo, per cui egli sarà, piuttosto che il dittatore, l'interprete e l'ordinatore (Paba, 2010, p. 67).

Ancor più in uno scenario che mette così in gioco la sussistenza futura stessa di quella comunità, per niente scontata dopo il manifestarsi del disastro, il ruolo di chi guida il processo deve essere quello di stimolo della collettività nel riconoscimento di obiettivi e valori guida, e di interprete di questi alla luce di scienza e competenza.

Ritenere che questo compito sia un fatto sostanzialmente tecnico è però un fraintendimento problematico quanto la retorica del *dov'era, com'era*: pur se l'urbanistica si deve fare interprete, la ricostruzione resta un fatto eminentemente politico. Le scelte sulle forme dell'edificato, sulle volumetrie, sulle dimensioni delle strade e delle aree comuni, sui luoghi del commercio, sull'uso e l'attrezzatura degli spazi verdi, e via dicendo descrivono un pensiero e dei valori che corrispondono a sensibilità più o meno redistributive e più o meno fiduciose nel mercato o nello Stato. Riconoscere e interpretare le istanze collettive di una comunità che abita un paesaggio del disastro significa innanzitutto e per lo più comprendere a quali valori politici corrispondono epifenomicamente le richieste e le suggestioni raccolte (Pasqui, 2019, p. 4). Questa comprensione ed interpretazione profonda, che non potrà agire scevra dell'apporto delle sensibilità del progettista, andrà a dialogare con quanto compreso del paesaggio ormai spezzato e sospeso, in termini di tradizioni e conflitti, per suggerire il processo di superamento necessario.



Fig. 2 - Piena dell'Arno in via Vigna a Firenze, targa commemorativa. Fonte: Foto di Mattia Bertin

Resta però un elemento da considerare nel processo di superamento di questo paesaggio del disastro: le tracce di questo nella memoria collettiva. Targhe come quella in Fig. 2, e toponimi come Ponterotto,

Chiesarotta, Valrovina (Turco, 2010, pp. 51-58), frequenti nelle strade e nelle carte topografiche italiane, descrivono un territorio su cui gli eventi di disastro hanno agito trasformando il paesaggio e la vita delle sue comunità. La pacificazione del trauma e il superamento di questo paesaggio di passaggio, non può prescindere da una sua sedimentazione storica e geografica come traccia. Il lavoro sull'addomesticazione del trauma come memoria pacificata è forse il lascito di un paesaggio del post-disastro al territorio, che continua ad abitare il territorio stesso nel suo ruolo di memoria vivificante di un rischio che permane, di un monito progettuale.

### **Anticipare il paesaggio del post-disastro**

In uno scenario di cambiamento climatico, eventi come quelli qui nominati stanno assumendo una frequenza rilevante, e quanto poteva risultare raro come un'esonazione o un impatto da vento intenso nel Paese sta diventando cronaca locale. A causa di questa manifestazione più presente, anche eventi emergenziali di entità tradizionalmente non disastrosa possono creare danni che portano un territorio ad uno stato di disastro. La frequenza di questi, infatti, può creare degli stati di continua breve sospensione della vita quotidiana, che sormontandosi, possono causare il collasso del sistema. Se un evento emergenziale meteorologico che crea danni esigui e locali comincia però a ripetersi con maggiore frequenza, come possiamo osservare oggi, i costi di ripristino di questi, le giornate di lavoro perse, gli stock di magazzino ed i macchinari danneggiati, possono creare un danno combinato alle economie locali molto maggiori. Contemporaneamente, queste continue interruzioni e questo stato di insicurezza frequente, porteranno ad una perdita di fiducia verso quel territorio da parte di tre categorie di soggetti: i clienti dei sistemi produttivi locali; i turisti che avrebbero potuto sceglierlo come meta; gli stessi residenti che sentono messa in discussione la propria qualità della vita. Questa perdita di fiducia può portare, ed in alcuni casi sta portando, ad un abbandono del territorio da parte delle fasce di età lavoratrici e scolari, causando uno spopolamento ed una riduzione del gettito fiscale. Infine, a causa della riduzione della manodopera e delle capacità economiche locali, il sistema può collassare e perdere la propria capacità di ripristinare i danni causati da questi eventi modesti ma frequenti.

Si va così formando un nuovo paesaggio del disastro, più lento a manifestarsi, ma che nelle pratiche e nei risultati si sovrappone completamente a quello descritto nei paragrafi precedenti. Questo scenario, meno

appariscente ma potenzialmente molto più diffuso (si pensi ad esempio a quanto accaduto dopo la tempesta Vaia in ampie aree della montagna bellunese), ha un'insidia particolare in aggiunta: la non spettacolarità, che rende ancor più complessa la rivendicazione locale di aiuto e supporto esterno.

Anticipare il paesaggio del disastro è possibile, e tutte le esperienze della pianificazione dell'adattamento locale al cambiamento climatico possono insegnare molto su questo versante. Le tecniche di questo adattamento però spesso trovano opposizione in rigidità politiche che, per la salvaguardia di interessi contingenti e non consci di limiti oggettivi del territorio, ne minano l'efficacia (Berke *et al.*, 2014).

È più che mai necessario procedere nello sviluppo di immagini e di saperi del progetto di paesaggio capaci di accoppiare quanto possiamo apprendere dalle grandi esperienze di sviluppo dei paesaggi del disastro come strumento per la radicalizzazione dei processi di adattamento.

## Conclusioni

Queste brevi note non ci consentono una definitiva chiusura della questione sull'esistenza di un paesaggio del post-disastro. Ammettendo però, come qui tentato l'esistenza di un paesaggio del disastro univoco e riconoscibile è possibile trarre vantaggio dai principi volti al superamento qui elencati: lo studio dei caratteri preesistenti all'evento; il coinvolgimento della comunità nelle scelte valoriali e orientative; la politicizzazione delle scelte contro un'autogiustificazione tecnica. Questi tre elementi irrinunciabili di un processo di rigenerazione si pongono in primo luogo come unico viatico ad una soluzione pacificata del tragitto periglioso da un paesaggio pacificato ancorché conflittuale del pre-disastro, verso un nuovo paesaggio pacificato e vivibile successivo. Altrettanto è dunque possibile affinare queste tecniche al servizio dei principi dell'adattamento al cambiamento climatico per ridurre il pericolo di una transizione verso uno scenario di disastro diffuso causato dal susseguirsi di eventi frequenti minori. Interrogarsi incessantemente non tanto sull'esistenza di questo paesaggio, quanto sul riconoscimento delle sue forme e delle sue radici ci può permettere di costruire retoriche e strumenti all'altezza del compito primo del pianificatore nel nostro tempo: la relazione con un *aver da essere* per nulla prevedibile e del tutto catastrofico.

## Riferimenti bibliografici

- Archer D., Boonyabancha S. (2011), “Seeing a disaster as an opportunity-harnessing the energy of disaster survivors for change”, *Environment and Urbanization*, 23(2), 351-364.
- Berke P., Cooper J., Aminto M., Grabich S., Horney J. (2014), “Adaptive Planning for Disaster Recovery and Resiliency: An Evaluation of 87 Local Recovery Plans in Eight States”, *Journal of the American Planning Association*, 80(4), 310-323.
- Bertin M. (2013), “A hermeneutic representation of Beograd after Yugoslavia’s wars. Applying Walter Benjamin’s hermeneutic today”, in Salerno R., Villa D. (a cura di), *NUL-New Urban Languages*, 1, 1-11.
- Bertin M., Blakely E. (2018), “New Orleans 2005. La ricostruzione di un territorio”, in Ferlenga A., Bassoli N. (a cura di), *Ricostruzioni. Architettura, città, paesaggio nell’epoca delle distruzioni*, Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo.
- Blakely E.J. (2012a), “Recovery of the soul: rebuilding planning in post-Katrina New Orleans”, *Housing Policy Debate*, 22(1), 117-131.
- Blakely E.J. (2012b), *My storm: Managing the recovery of New Orleans in the wake of Katrina*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.
- Burby R.J., Beatley T., Berke P.R., Deyle R.E., French S.P., Godschalk D.R., Kaiser E.J., Kartez J.D., May P.J., Olshansky R., Paterson R.G., Platt R.H. (1999), “Unleashing the Power of Planning to Create Disaster-Resistant Communities”, *Journal of the American Planning Association*, 65(3), 247-258.
- Consiglio d’Europa (2000), *Convenzione europea del paesaggio*, in Congresso dei poteri locali e regionali del Consiglio d’Europa, Firenze (vol. 20).
- De Marchi B., Colten C. (2009), “Hurricane Katrina: the highly anticipated surprise”, in Treu M.C. (a cura di), *Città, salute, sicurezza. Strumenti di governo e casi studio. La gestione del rischio*, Santarcangelo di Romagna (RN), Maggioli.
- DL 1/2018, *Codice della protezione civile*, Gazzetta ufficiale.
- Foucault M. (1994), *Biopolitica e liberalismo: detti e scritti su potere ed etica: 1975-1984*, Mazzocca M., a cura di, Medusa, Napoli.
- Galderisi A. (2004), “Conclusioni”, in Galderisi A. (a cura di), *Città e terremoti. Metodi e tecniche per la mitigazione del rischio sismico*, Gangemi Editore, Roma.
- Horney J., Nguyen M., Salvesen D., Tomasco O., Berke P. (2016), “Engaging the public in planning for disaster recovery”, *International journal of disaster risk reduction*, 17, 33-37.
- Infussi F. (2007), “Fenomenologia del ‘progetto mite’: per una pratica progettuale inclusiva delle diversità”, in Lanzani A., Moroni S. (a cura di), *Città e azione pubblica*, Carocci, Roma.
- Lewis D., Mioch J. (2005), “Urban Vulnerability and Good Governance”, *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 13, 2.
- Paba G. (2010), *Corpi urbani: differenze, interazioni, politiche*, FrancoAngeli, Milano.
- Pasqui G. (2019), “Futuri anteriori: il tempo del progetto”, *Rivista di estetica*, 71, 50-56.

- Pietrantoni L., Prati G. (2009), *Psicologia dell'emergenza*, il Mulino, Bologna.
- Rose K.D. (2004), *One nation underground: The fallout shelter in American culture*, University Press, New York.
- Schmitt C. (1972), *Teologia politica. Quattro capitoli sulla dottrina della sovranità*, il Mulino, Bologna.
- Thom R. (1980), *Parabole e catastrofi. Intervista su matematica, scienza e filosofia*, Il Saggiatore, Milano.
- Turco A. (2010), *Configurazioni della territorialità*, FrancoAngeli, Milano, pp. 1-329.

## 2. *Le foreste nel paesaggio della montagna: le lezioni della tempesta Vaia*

di *Davide Pettenella, Alex Pra, Nicola Andrighetto  
e Alberto Udali*

La tempesta Vaia, che ha colpito il nord-est Italia a fine ottobre 2018, sarà ricordata da molti come l'evento estremo che ha fatto alzare il livello di attenzione e consapevolezza nei confronti del cambiamento climatico da parte di chi vive nelle aree alpine, ma in generale di tutti gli italiani. Un cambiamento che, data la rapidità con la quale si sta verificando e la severità dei suoi effetti a livello globale, gran parte della comunità scientifica ha iniziato a chiamare "crisi climatica". Vaia, infatti, è stato il singolo evento che, nella storia recente, ha provocato i maggiori danni non solo alle foreste, ma a tutto il patrimonio di risorse naturali italiano. Tuttavia, nonostante sia stato un evento eccezionale per intensità, non è da considerarsi del tutto inaspettato, né probabilmente resterà un evento isolato. Se ampliamo lo sguardo, infatti, ci rendiamo conto che l'eccezionalità degli eventi estremi che distruggono le foreste è diventata quasi ordinarietà: tempeste e uragani, incendi di grandi dimensioni e firestorm, inondazioni, attacchi parassitari sono eventi con i quali si dovrà convivere in un mondo colpito dalla crisi climatica (WEF, 2018). Complessivamente, tra il 2017 e il 2019, si è stimato che oltre 270 milioni di m<sup>3</sup> di legname sono stati danneggiati in Europa centrale da una combinazione di fattori, principalmente determinati dalle mutate condizioni climatiche caratterizzate da estati più calde e secche e inverni più caldi (FEA, 2020). In effetti, l'Italia è stata fortunatamente risparmiata da eventi eccezionali occorsi con una frequenza crescente negli ultimi 20-30 anni in molti altri paesi, con singoli eventi anche ben più gravi di Vaia. Solo per limitarsi a citare i Paesi confinanti dell'arco alpino, in Francia 240 milioni di metri cubi (m<sup>3</sup>) sono stati abbattuti dagli uragani Lothar e Martin nel 1999, in Slovenia 9 m<sup>3</sup> nel 2014 e 8,6 nel 2017. Vale però la pena ricordare che Vaia non è stato di certo il primo campanello d'allarme per le foreste italiane. Peraltro, già nel 2017 l'Italia ha vissuto il suo *annus horribilis* per quanto riguarda gli incendi forestali

(140.000 ettari boscati bruciati) (Battipaglia *et al.*, 2017), e, nell'inverno dello stesso anno, in Piemonte, ci si è confrontati con un evento assolutamente inatteso, ovvero gli incendi invernali su larga scala in area alpina. In ragione di ciò e alla luce del fatto che altri eventi di simile portata potrebbero verificarsi in futuro, l'esperienza di Vaia può rappresentare una sorta di "stress test" delle capacità di governance del settore forestale, un'ottima occasione per capire le cause, monitorare lo stato delle nostre foreste e definire le misure di mitigazione e risposta ad eventi estremi di questa portata e, più in generale, di adattamento al cambiamento climatico.

Secondo le più recenti stime, certamente in difetto, a seguito della tempesta sono stati atterrati più di 10 milioni di m<sup>3</sup> su di una superficie di 45.834 ettari di foreste in 494 Comuni del nord-est Italia (Chirici *et al.*, 2019); la stima iniziale di 8,7 milioni di m<sup>3</sup> è stata aggiornata a seguito di un incontro organizzato dalla Fondazione Angelini a Belluno ad un anno dall'evento. Sia in termini assoluti che relativi, la Provincia Autonoma di Trento risulta l'area maggiormente danneggiata, seguita dal Veneto (in particolare le Province di Belluno e Vicenza), Friuli-Venezia Giulia, Provincia Autonoma di Bolzano e Lombardia (in particolare la Provincia di Brescia). Tuttavia, è interessante evidenziare che il ranking rispetto ai danni al patrimonio forestale è diverso da quello relativo ai danni alle strutture civili, per le quali è il Veneto l'area ad aver pagato il prezzo più alto (i danni alle infrastrutture destinate all'uso civile in Veneto sono stati valutati in 1.769 milioni di euro).

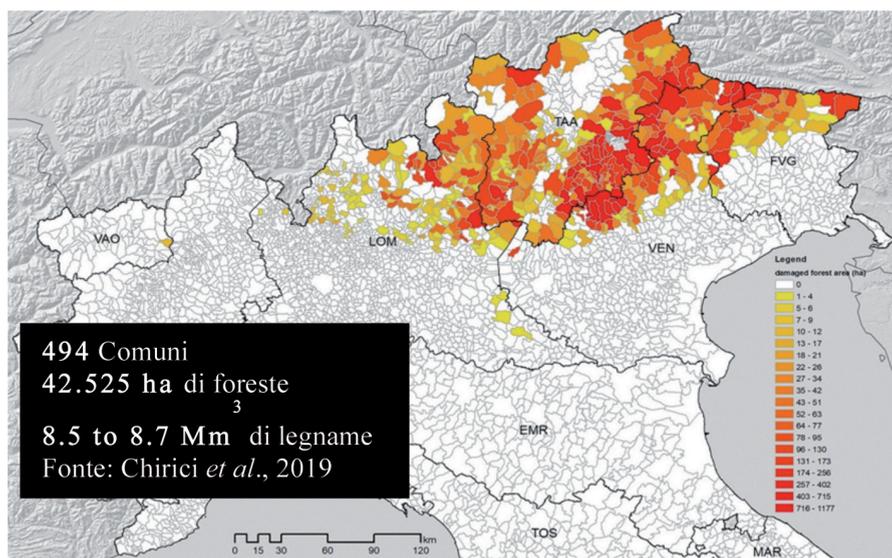


Fig. 1 - Superficie forestale distrutta dalla tempesta Vaia per Comune. Fonte: Chirici *et al.*, 2019

I 10 milioni di m<sup>3</sup> di legname atterrato da Vaia rappresentano una quantità almeno 8 volte maggiore della quantità di legname da industria lavorato annualmente in Italia (al netto del legname di pioppo che proviene da piantagioni specializzate). Si può quindi affermare che la tempesta Vaia ha destabilizzato quel sistema produttivo locale che rappresenta la punta di diamante della produzione di legname di qualità della montagna italiana.

Tab. 1 - Stime recenti sui danni e i prelievi conseguenti alla tempesta Vaia

	<b>Superficie colpita</b>	<b>Volume legno schiantato</b>	<b>Volume legno rimosso (2020)</b>	<b>% su schianti</b>
	<i>ha</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>	
PA Bolzano	5.918	1.630.000	1.630.000	100%
PA Trento	19.545	4.057.000	2.480.000	61%
Veneto	12.227	3.000.000	750.000*	25%
Lombardia	4.804	700.000	476.000	68%
Friuli	3.700	800.000	416.000	52%
<b>Totale</b>	<b>45.834</b>	<b>10.1887.000</b>	<b>5.752.000</b>	

\* In Veneto ad agosto 2020 la massa schiantata venduta risulta pari al 61% del totale, ma solo un quarto è stata esboscata.

Fonte: elaborazioni degli autori su dati raccolti presso le amministrazioni pubbliche.

Il valore del danno al patrimonio forestale è estremamente problematico da stimare. Il valore del legname schiantato non è quello delle piante vendute in piedi a maturità in condizioni ordinarie (80-100 euro/m<sup>3</sup> nei mesi precedenti la tempesta) essendo composto anche da piante di diametro mediamente inferiore, talvolta con danni fisico-meccanici che ne riducono il valore e talvolta poste in condizioni più complesse di esboscabilità. Assumendo un prezzo di macchiatico medio ordinario di 50 euro/m<sup>3</sup> (considerando che non tutto il legname danneggiato era maturo per il taglio), e un prezzo effettivo di vendita di 10-20 euro/m<sup>3</sup>, il valore complessivo delle perdite subite è di 300-400 milioni di euro. Tale stima del danno è evidentemente una stima miope, dal momento che non tiene conto dei costi connessi alle funzioni di difesa dalle valanghe, frane, smottamenti, i costi legati alle perdite dei servizi turistico-sportivi e alle infrastrutture forestali (strade e piste), così come i costi di revisione degli strumenti di pianificazione, a partire dai piani di assestamento. Questi sono costi espliciti di mercato ai quali andrebbero sommati i costi legati ai servizi “senza prezzo” (ma non senza valore!) quali quelli collegati alla biodiversità, alla qualità delle acque e del

paesaggio. Facendo riferimento al valore medio del complesso di questi servizi ecosistemici stimato nel rapporto *The Economics of Ecosystems and Biodiversity* (TEEB) per le foreste dei paesi meridionali dell'Unione Europea, pari a 470 Euro/ettaro/anno, potremmo approssimativamente stimare che il danno in termini di mancata erogazione di servizi ecosistemici è di circa 19,9 milioni di euro/anno. Va sottolineato che questo valore si riferisce al danno annuale, presumibilmente in riduzione graduale nel prossimo futuro man mano che i boschi recupereranno la loro capacità di fornire servizi ecosistemici. Oltretutto va tenuto in considerazione che nei prossimi anni il danno al patrimonio forestale sicuramente si estenderà in misura non prevedibile a seguito degli attacchi parassitari (bostrico) sulle foreste danneggiate e non. In effetti a più di due anni dalla tempesta Vaia gli effetti sul mercato del legname nel Nord-Est continuano ad essere evidenti. Nella Provincia di Trento, a fine 2020, il prezzo medio del legname venduto in piedi è rimasto sotto i 30 euro/m<sup>3</sup>, un valore più che dimezzato rispetto alle condizioni ordinarie precedenti a Vaia. Questo andamento del prezzo è motivato dalla continua ed inesorabile riduzione del valore del legname schiantato e non ancora esboscato e dai primi danni derivanti dagli attacchi di bostrico sul legname in piedi.

Il danno poteva essere contenuto? Nel caso, che cosa si poteva fare? Certo, con venti che soffiano fino a 200 km/h è impossibile evitare danni alle foreste (Motta *et al.*, 2018), tanto più se sono rese più vulnerabili agli schianti dopo due giorni di intense piogge e temperature che non comportano il congelamento dei terreni. Tuttavia, ci sono delle responsabilità oggettive di omissione rispetto a come ci si è preparati ad eventi di questo tipo e soprattutto a come si è reagito nell'emergenza. In un articolo pubblicato nel 2000 su *Monti e Boschi* (51, n. 6) si scriveva "L'uragano Lothar che si è abbattuto sulle foreste del centro Europa alla fine del 1999 danneggiando 193 milioni di metri cubi (m<sup>3</sup>) pone ai responsabili delle politiche forestali in Italia due grandi categorie di problemi: la preventiva organizzazione di una capacità di coordinamento e intervento nel caso un evento delle dimensioni di Lothar possa colpire l'Italia; la definizione di una politica di offerta e di promozione delle produzioni forestali interne che contribuisca a creare le motivazioni economiche alla gestione attiva delle risorse... Il successo delle iniziative sembra molto legato alla capacità di direzione e coordinamento delle istituzioni forestali, funzioni altamente sviluppate in Francia e Svizzera (rispettivamente tramite un modello centralista e uno federale) e che in Italia non hanno trovato ancora un assetto adeguato e definitivo" (Pettenella, 2000). Sono trascorsi 20 anni e queste affermazioni sono ancora di attualità, considerando anche che i segnali di allarme si sono ripetuti costanti e chiari. In base all'esperienza accumulata in altri

paesi, trasferita da anni in manuali e procedure predisposte anche da organismi di cooperazione intergovernativa (FAO-UNECE-ILO, 1995), nel prepararsi all'evento potevano essere definiti i criteri di priorità e le aree critiche per gli interventi di emergenza nei boschi (vd. rischi di valanghe, frane e smottamenti), le modalità e gli strumenti per la stima dei danni, le norme in deroga da approvare nell'immediato, le forme di mobilitazione delle imprese boschive (anche extra-regionali ed estere), l'organizzazione di piattaforme per la vendita coordinata e a prezzi trasparenti del legname, gli incentivi e i fondi di rotazione per supportare proprietari, ditte boschive e imprese di prima lavorazione nell'anticipare i costi della lavorazione e stoccaggio del legname, la localizzazione dei piazzali di deposito per stoccare i tronchi (molto importante per salvaguardare il valore del legname e ridurre rischi di attacchi parassitari), l'organizzazione delle attività vivaistiche, la messa in atto di sistemi di monitoraggio degli attacchi parassitari e l'eventuale blocco o rallentamento dei tagli ordinari. Sono queste attività che sono ora (in parte) oggetto di attenzione a seguito della tempesta, in alcuni casi con ritardi incolmabili rispetto alla dinamica degli eventi e alle necessità di pronta risposta. Si pensi alla produzione vivaistica per realizzare interventi di riforestazione nelle aree dove la rinnovazione naturale sarà scarsa o molto lenta: le amministrazioni pubbliche che controllano questo settore hanno smantellato la produzione di massa di piantine per i rimboschimenti di montagna e solo nell'arco di 2-3 anni saranno in grado di renderli disponibili per gli interventi che si renderanno necessari.

Probabilmente le due aree di intervento dove si avvertono le maggiori criticità nel sistema di governance sono legate all'offerta di contributi agli attori del sistema e alla regolazione della commercializzazione del legname danneggiato. Per il primo aspetto va ricordato che le amministrazioni regionali e delle Province autonome hanno approvato in forma non coordinata misure di supporto ai proprietari forestali, creando delle condizioni gravi di disparità tra i potenziali beneficiari. Per quanto riguarda la regolazione delle vendite di legname e quindi la realizzazione degli interventi di taglio ed esbosco, i proprietari forestali pubblici e privati sono stati sostanzialmente lasciati liberi di operare autonomamente. Nel caso della Regione Veneto, ai proprietari pubblici e privati è arrivato esplicitamente il messaggio di procedere alle vendite in tempi brevi e in forma del tutto autonoma. Non sono state date indicazioni per operare in modo coordinato alla vendita dei lotti boschivi, non sono state individuate aree di deposito dei tronchi, non si sono cercati accordi interprofessionali né sono state date indicazioni sull'andamento delle transazioni e sui prezzi. In un mercato europeo già saturo di legname da schianti e con aspettative negative sulla crescita economica e sulla dinamica della domanda di segati diffuse tra gli

operatori industriali, l'afflusso incontrollato di legname è risultato quindi in aste andate deserte ed in un crollo dei prezzi.

Un ulteriore aspetto che si dovrebbe tener presente è che ad essere danneggiati sono stati non solo boschi relativamente ben gestiti, ma anche soprassuoli colpevolmente abbandonati, benché accessibili, dove tagli di diradamento che avrebbero ridotto la vulnerabilità delle fustaie erano non solo possibili, ma anche necessari e talvolta prescritti dalle norme di pianificazione forestale. Se da un lato è vero che fare parti uguali fra soggetti con diverse responsabilità è un errore (vedi la definizione di contributi standard ai proprietari), dall'altro è anche vero che l'abbandono gestionale non è una responsabilità che va messa a carico dei soli proprietari boschivi. Va ricordato che la maggior vulnerabilità dei boschi è legata al sostanziale venir meno della pianificazione forestale e dell'azione di supporto tecnico e finanziario ai proprietari. Il fatto, ad esempio, che la Regione Veneto dal 2012 al 2019 abbia annullato i contributi alla pianificazione forestale, facendo sì che la superficie forestale con piani di assestamento calasse dai 282.000 ha del 2010 (257 piani) ai 175.000 ha del 2017 (111 piani vigenti) e che sia stato progressivamente ridotto e frammentato il Servizio Foreste regionale, un tempo riconosciuto come un modello organizzativo di riferimento nelle Regioni a statuto ordinario, certamente non sono state decisioni ininfluenti sull'accresciuta vulnerabilità dei boschi della Regione e quindi sull'estensione e la gravità dei danni.

Alla luce di questa situazione, come possiamo far sì che la tempesta Vaia sia un'occasione di "distruzione creativa"? Riprendendo il concetto espresso dall'economista austriaco Joseph Alois Schumpeter, possiamo pensare che l'esperienza della tempesta Vaia possa essere un evento dal quale uscire in qualche modo rafforzati nella nostra capacità di gestione delle risorse forestali e adattamento al cambiamento climatico?

Sotto un profilo tecnico, l'esperienza di Vaia certamente fornirà informazioni su come prepararsi e come operare in condizioni simili che si potranno verificare nel futuro. In particolare, al di là degli elementi organizzativi nell'immediata post-emergenza, sarà utile trarre lezioni sulle modalità di monitoraggio e gestione degli attacchi parassitari, di ripristino della copertura vegetale, di realizzazione delle opere di difesa del territorio in sostituzione dei boschi abbattuti, di conteggio dei danni, anche per le ripercussioni che eventi di questo tipo possono avere sul calcolo del valore delle foreste e del capitale naturale, sui sistemi di contabilità ambientale, sulla stima dello *stock* di Carbonio per la stima del bilancio nazionale di emissione di gas di serra. Anche l'aver mobilitato velocemente grandi quantità di legname attraverso l'utilizzo di moderne attrezzature per il taglio e l'esbosco, la razionalizzazione della logistica,

l'organizzazione delle aste, la messa a punto di contratti di vendita e di misura del materiale e la semplificazione delle procedure sono tutti elementi organizzativi che potranno essere utili quando si rientrerà in un regime di gestione ordinaria.

Da una prospettiva più generale, bisogna sottolineare come i cittadini italiani, i mass media e di riflesso i decisori politici si sono interessati – come mai avvenuto nel passato – a quella che viene correttamente definita la prima infrastruttura verde del paese. C'è stato un moto ammirevole della società civile nell'immediato post-emergenza: gruppi informali di cittadini ma anche organizzazioni ambientaliste, dei datori di lavoro, sindacali e moltissime organizzazioni non governative (tra cui il CAI) si sono mosse con generosità, impegno e anche professionalità. Il sistema scolastico in tutti i suoi gradi e in forme diverse ha dimostrato attenzione e un desiderio di conoscere e contribuire a superare l'emergenza e ripristinare le condizioni di stabilità delle foreste<sup>1</sup>. Inoltre, è interessante sottolineare come numerose imprese private si sono mobilitate per finanziare attività di ripristino forestale come strategia di responsabilità sociale d'impresa e “*green marketing*”. Certamente la comunicazione per immagini e, come ricordato, la visibilità stessa delle aree danneggiate hanno toccato le corde dell'emozione e motivato l'attenzione al patrimonio forestale del Paese. La sfida è ora quella di mantenere questa sensibilità, interesse e capacità di reazione con un'informazione corretta e un impegno continuo: parafrasando l'aforisma di Lao Tsu, non è solo l'albero che cade, ma è la foresta che cresce che deve essere oggetto di attenzione del largo pubblico.

Infine, in una prospettiva di governance del settore, l'attuale situazione sembra porre un interrogativo: le istituzioni regionali e delle Province Autonome sono adeguate ad affrontare problemi di questa rilevanza? Il coordinamento inter-istituzionale deve essere affidato esclusivamente alla buona volontà di singoli dirigenti e politici? Amministrazioni forestali destrutturate come quella della Regione Veneto (ma se altre Regioni a statuto ordinario fossero state fortemente coinvolte il problema si sarebbe probabilmente posto in maniera analoga) sono in grado di dare risposte adeguate nell'organizzare in tempi idonei una normalizzazione del mer-

1. L'Università di Padova, ad esempio, per voce del suo Rettore ha offerto assistenza al Presedente Zaia nella definizione degli interventi post-emergenza, offerta che è stata formalizzata con l'attribuzione al Dipartimento TESAF di una funzione di supporto tecnico-scientifico agli interventi regionali di ripristino. Il Dipartimento, su fondi propri, ha promosso un programma di ricerca interdisciplinare, ha riservato 5 borse di dottorato (programma “Young scientists for Vaia”) e ha attivato un programma di ricerca ad hoc (VaiaFront [www.tesaf.unipd.it/ricerca/progetti-dip-tesaf](http://www.tesaf.unipd.it/ricerca/progetti-dip-tesaf)).

cato e una ricostruzione del patrimonio danneggiato? In altri termini, il principio della leale cooperazione tra istituzioni dello Stato (Amministrazione centrale, Regioni ed Enti locali) non dovrebbe essere strutturato in regole amministrative, procedure e responsabilità che assicurino una ripartizione equa delle risorse, economie di scala, interventi pronti ed efficaci?

È auspicabile che l'esperienza di Vaia, proprio nella logica della "distruzione creativa" di Schumpeter, ci consenta di fare un salto di qualità nelle capacità di governance del settore forestale. Un salto di qualità che deve partire dall'opportunità di definire una nuova politica dell'offerta di prodotti e servizi forestali, che ci consenta di contrastare l'abbandono gestionale del nostro patrimonio forestale e di stimolare una rinnovata gestione attiva e consapevole, che aiuti ad aumentarne la resilienza e creare nuove opportunità di sviluppo per le aree montane.

## Riferimenti bibliografici

- Battipaglia G., Tognetti R., Valese E., Ascoli D., De Luca P.F., Basile S., Ottaviano M., Mazzolini S., Marchetti M., Esposito A. (2017), "Incendi: un'importante lezione", *Forest@*, XIV(4), 231-236, <https://foresta.sisef.org/contents/?id=efor0076-014>.
- Chirici G., Giannetti F., Travaglini D., Nocentini S., Francini S., D'Amico G., Calvo E., Fasolini D., Broll M., Maistrelli F., Tonner J., Pietrogiovanna M., Oberlechner K., Andriolo A., Comino R., Faidiga A., Pasutto I., Carraro G., Zen S., Contarini F., Alfonsi L., Wolynski A., Zanin M., Gagliano C., Tonolli S., Zoanetti R., Tonetti R., Cavalli R., Lingua E., Pirotti F., Grisgolato S., Bellingeri D., Zini E., Gianelle D., Dalponte M., Pompei E., Stefani A., Motta R., Morresi D., Garbarino M., Alberti G., Valdevit F., Tomelleri E., Torresani M., Tonon G., Marchi M., Corona P., Marchetti M. (2019), "Stima dei danni della tempesta „Vaia“ alle foreste in Italia", *Forest@*, , XVI, pp. 3-9, <https://foresta.sisef.org/contents/?id=efor3070-016>.
- FAO-UNECE-ILO (1995), *Acute forest damage manual. Managing the impact of sudden and severe forest damage*, Food and Agriculture Organization, Economic Commission for Europe, International Labour Organization, Geneva, [www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/storm/manual.htm](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/storm/manual.htm).
- FOREST ECONOMIC ADVISORS (2020), *Central Europe Beetle & Windstorm Timber Disaster: Outlook to 2030*, Forest Economic Advisors, <https://getfea.com/publication/central-european-beetle-windstorm-timber-disaster>.
- Motta R., Ascoli D., Corona P., Marchetti M., Vacchiano G. (2018), "Selvicoltura e schianti da vento. Il caso della 'tempesta Vaia'", *Forest@*, XV, 94-98, <https://sisef.org/2018/11/13/editoriale-selvicoltura-e-schianti-da-vento-il-caso-della-tempesta-vaia>.

- Pettenella D. (2000), “L’uragano Lothar: tra politiche di emergenza e politiche di valorizzazione di lungo periodo delle risorse forestali”, *Monti e Boschi*, LI(6).
- TEN BRINK P. (ed.), *The Economic of Ecosystem and Biodiversity (TEEB) in national and international policy making*, TEEB, Earthscan, London and Washington, 2011 [www.teebweb.org/publication/teeb-in-national-and-international-policy-making/](http://www.teebweb.org/publication/teeb-in-national-and-international-policy-making/).
- WEF (2019), *The Global Risks Report 2018*, 13th Edition, World Economic Forum, Geneva, <http://wef.ch/risks2018>.

### *3. Le pinete costiere di Cervia come patrimonio fragile da conservare per la tutela dai disastri: tra scelte di gestione selvicolturale e orientamento controllato della fruizione turistica e dello sviluppo urbanistico*

di *Caterina Girelli e Flavia Mazzoni*

#### **Una vision “green”**

Cervia è conosciuta oggi prevalentemente come località turistica d'eccellenza, ma la storia rivela una forte vocazione ambientale presente nella città e nei suoi abitanti, sin dalle origini. È un sito appartenente alla Rete Natura 2000, comprendente la pineta, zona SIC/ZSC (*Sito di Importanza Comunitaria e Zona Speciale di Conservazione*) e la salina, zona SIC/ZSC-ZPS (anche *Zona di Protezione Speciale*) a cui viene riconosciuto un grande valore naturalistico; inoltre ricade all'interno del Parco del Delta del Po, che comprende anche parte della regione Veneto.

Cervia si è sempre mostrata attenta alla custodia di questi ecosistemi ed ha oculatamente conservato e valorizzato tali habitat, anche attraverso una pianificazione strategica mirata, con l'obiettivo di salvaguardare i servizi ecosistemici che la pineta, la salina ed il mare offrono, rivestendo un importante valore ecologico, socio-culturale ed economico.

Nel 2018 Cervia ha approvato il primo Piano Urbanistico Regionale (PUG) dell'Emilia Romagna, un piano strategico che accoglie i principi della nuova legge urbanistica regionale 24/2017, disciplina sulla tutela e l'uso del territorio, che presenta caratteristiche innovative, perseguendo prioritariamente la sostenibilità e la valorizzazione ambientale, la tutela del suolo; riducendone il consumo e aumentandone la permeabilità, permette l'innalzamento della qualità urbana, ridisegnando l'architettura dei suoi spazi e percorsi, promuove la rigenerazione, la riconnessione ed il potenziamento della rete delle dotazioni ecologiche, predispone interventi di riduzione del rischio ambientale e sismico, ponendo particolare attenzione alla tematica del cambiamento climatico in corso.

Questa rinnovata sensibilità nelle trasformazioni urbane trova terreno fertile nell'amministrazione cervese, che concentra la sua *vision* nella co-

struzione di Cervia come città resiliente, dandone idonea rappresentazione in uno spazio a 4 dimensioni costituito da diversi scenari: Cervia città identitaria, sicura e ospitale, verde e accessibile.

Parallelamente, ad integrare il percorso virtuoso di Cervia, nella direzione di una nuova piattaforma valoriale, che vede come obiettivo ultimo la formazione di centralità urbane antifragili (capaci quindi di rafforzarsi, migliorare ed evolvere a seguito di perturbazioni, volatilità, stress e perfino dalle catastrofi, Taleb 2012), si sviluppa il *Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima* (approvato nel 2017, 2° PAESC in Emilia Romagna), finalizzato alla riduzione delle emissioni complessive del 40% entro il 2030, attraverso azioni di mitigazione ed adattamento costantemente monitorate ed implementate. Il PAESC trova attuazione anche grazie ai progetti dei quali il Comune di Cervia è partner, in particolare all'Interreg Italia-Croazia "Adriadapt – a resilience information platform for Adriatic cities and towns", che ha permesso l'avvio di una campagna di monitoraggio ad ampio spettro: si indaga il microclima e il mesoclima urbano per individuare le potenziali isole di calore in città attraverso l'installazione di stazioni meteorologiche fisse e temporanee in sette punti significativi della città, oltre a camminate microclimatiche effettuate stagionalmente con un microclimometro. Il progetto prevede inoltre una proposta di intervento di ricostruzione dunoso finalizzato ad innalzare la resilienza costiera all'ingresso marina nella zona nord di Milano Marittima, in corrispondenza di un'area particolarmente soggetta ad erosione.

Per ampliare ulteriormente il quadro conoscitivo del territorio cervese è in corso anche la modellazione per la valutazione dei rischi conseguenti alle alluvioni pluviali, al fine di identificare e valutare le strategie di adattamento e mitigazione più idonee.

A chiudere il cerchio della triade virtuosa di strumenti pianificatori messi in campo dal Comune di Cervia, è ora in corso di redazione il *Piano Urbano della Mobilità Sostenibile* (PUMS), che la città ha scelto volontariamente di abbracciare tra le sue politiche di sostenibilità e che ridisegnerà spazi pubblici e percorsi per ridare spazio alle persone, migliorandone la qualità della vita nel rispetto dell'ambiente.

La vocazione di Cervia come città "green" risale a tempi lontani: lo dimostra la fondazione, nel 1973, di "Cerviambiente", creato inizialmente per assegnare il "premio Cervia" e promotore poi di studi e ricerche. La città inoltre si conferma tale nelle molteplici iniziative che costantemente propone, tra cui *Cervia Città Giardino*, che da 49 anni celebra l'architettura del verde con manifestazioni ed eventi.

Gli sforzi delle amministrazioni che si sono susseguite nel corso degli anni hanno permesso di preservare un grande patrimonio naturalistico ed

il processo è ancora in atto, forte della crescente importanza che i servizi ecosistemici rivestono. Tesori di cui Cervia è ricca e che rappresentano il *genius loci* della città.

## **Il nuovo parco urbano della Bassona**

Nella prospettiva *green* nella quale Cervia si muove ed a dimostrazione della costante sensibilità al tema, nel 2020 è stato lanciato il bando di concorso per la progettazione del nuovo parco urbano della Bassona, a Milano Marittima, nata non a caso nei primi del '900 come città giardino.

L'area oggetto di studio comprende una porzione di territorio di circa 400 ettari, di cui più di 200 già ospitano la pineta storica di Cervia esistente, oltre a 40 ettari di un recente rimboschimento.

Tra le linee progettuali da sviluppare vale la pena di segnalare l'implementazione di una nuova area boschiva di circa 40 ettari da realizzare in continuità con la pineta storica, con la finalità di ampliare l'area boscata, recuperare almeno in parte l'estensione delle superfici perse tra le due guerre mondiali e realizzare un grande polmone verde di connessione fra salina, mare e centro abitato, con al centro la pineta storica, completando, potenziando e diversificando l'offerta turistica.

## **Le pinete cervesi, una lunga storia**

La storia delle pinete cervesi viene da lontano e per comprenderne la complessità ambientale è necessario un breve inquadramento storico. Le formazioni forestali di pino domestico – conosciute come pinete storiche di Ravenna, la cui propaggine meridionale arriva fino a Cervia – pare abbiano avuto origine nel secondo millennio. Dai documenti più antichi sembra che la pineta di Cervia sia stata impiantata verso la fine del XIV secolo (Zangheri, 1975), forse dagli stessi monaci che ampliarono quelle ravennati contigue e nel XVIII secolo si estendeva a nord del porto canale per circa 889 ettari. Al tempo della costruzione della nuova città di Cervia, avvenuta fra il 1698 ed il 1714 (Vannucci, 1985), si dette avvio all'impianto anche della pineta di Pinarella (fig. 1), a sud dell'abitato, per la protezione dai venti meridionali, che assunse col tempo un'estensione di circa 200 ettari.

Nel 1843, il Consiglio Comunale di Cervia decise l'abbattimento della pineta di Pinarella per fare posto alla "coltura agraria" e per utilizzare i tronchi di pino per la "palata" del porto canale; fu poi ricostituita, in parte, a partire dal 1905, grazie alle azioni di rimboschimento promosse dalla



Fig. 1 - Impianto della pineta di Pinarella. Fonte: Comune di Cervia

Legge Rava “per la conservazione della Pineta di Ravenna”, che fu la prima legge paesaggistica d’Italia. Le trasformazioni territoriali che la pineta di Cervia ha subito sono legate agli interventi di bonifica, al recupero di aree destinate all’agricoltura e all’utilizzo esteso dello *jus lignandi*. Molto negativo è stato l’impatto sulla pineta degli eventi bellici, a cominciare dal primo conflitto mondiale, con l’abbattimento di migliaia di pini per le esigenze del fronte. Durante il secondo conflitto mondiale un’ampia fascia pinetale venne abbattuta nel 1945 per far posto ad un aeroporto dell’aviazione alleata. La storia della pineta di Cervia è poi strettamente legata alla nascita del turismo, con la creazione della “città giardino” di Milano Marittima, all’interno e ai margini del bosco, introdotta dal piano regolatore del 1912, disegnato dall’artista milanese Giuseppe Palanti (fig. 2).

Lo sviluppo del turismo cresciuto in forme pionieristiche nei primi decenni del Novecento, è stato favorito anche dalla disponibilità delle pinete cervesi, ma questo ha rappresentato un vulnus alla stabilità forestale. Le pinete cervesi, di proprietà comunale e demaniale, oggi hanno un’estensione complessiva di circa 260 ettari, estremamente più ridotta rispetto alle origini, e comprendono la pineta di Cervia (208 ettari) compreso il Parco Naturale, la pineta di Pinarella (25 ettari) e altri rimboschimenti di epoca più recente.



Fig. 2 - Vista del bosco della “città giardino” di Milano Marittima. Fonte: Comune di Cervia

## **L’evoluzione selvicolturale delle pinete cervesi, un equilibrio fragile da salvaguardare**

Questo patrimonio boschivo rappresenta oggi un bene naturale di inestimabile valore, una grande risorsa che qualifica l’offerta turistica locale, ma è anche un sistema fragile, alle prese con episodi sempre più frequenti di danni al soprassuolo, determinati dall’interazione negativa tra antropizzazione ed eventi climatici estremi, più evidenti in boschi di origine non naturale. Le pinete del ravennate, comprese quelle cervesi, sono infatti boschi artificiali, realizzati in buona parte con l’impiego di una specie esotica rispetto alla Romagna, il pino domestico (*Pinus pinea* L., 1753). Questo albero è tipico delle zone costiere mediterranee, su suoli sciolti, sabbiosi, ben drenati e a reazione acida, non tollera terreni pesanti, argillosi e umidi, ove cresce con difficoltà ed è soggetto a cadute in seguito a venti forti e nevicate.

Alla luce dei frequenti eventi meteorologici avversi, si può ormai affermare che la nostra area presenta suoli e microclima ai margini delle condizioni di vita di questa specie, e che la sua diffusione deve essere valutata solo nelle situazioni pedoclimatiche ideali al suo sviluppo. Per oltre otto secoli l’evoluzione delle pinete è avvenuta mediante l’adozione di interventi selvicolturali che prevedevano la sostituzione della componente arborea del vecchio soprassuolo, attraverso la rinnovazione artificiale con semina o piantagione e di fatto eliminando la presenza del sottobosco.

Nel periodo compreso tra i due eventi bellici, i profondi cambiamenti socio-economici hanno fatto cessare le modalità tradizionali di gestione della pineta, in particolare la raccolta di pinoli e di legna e l'attenzione agli interventi gestionali finalizzati al mantenimento della pineta di pino domestico è andata diminuendo. Questo ha comportato profonde modificazioni nel soprassuolo, si è passati infatti dalla pineta pura di pino domestico a formazioni miste, con la presenza di diverse specie di latifoglie forestali, quali farnia, frassino ossifillo, roverella, leccio e pioppo bianco (fig. 3). Considerevole e diversamente considerata rispetto al passato è divenuta anche la presenza del sottobosco, costituito da essenze arbustive ed erbacee tipiche della zona: tra le specie maggiormente presenti vanno citate il rovo comune, il pungitopo, l'asparago selvatico, il ligustro comune, il corniolo, il biancospino, il crespino, la frangola, la rosa canina.

L'affermarsi della componente arbustiva ha comportato una differente condizione di copertura del suolo, con conseguente limitazione dell'accesso ai fruitori, concentrata sui sentieri principali e una diversa composizione delle presenze faunistiche.



*Fig. 3 - Esempio di Bosco a formazione mista. Fonte: Comune di Cervia*

Il percorso verso la creazione di un equilibrio dinamico nella crescita di un nuovo modello di bosco-pineta è ancora in bilico ed è soggetto a diversi fattori. Da un lato i cambiamenti socio-culturali, visti come rapporto e legame della cittadinanza con le pinete, hanno visto ridursi la forte pressione antropica legata allo sfruttamento produttivo a favore di una rapida crescita urbanistica, avvenuta a ridosso delle aree naturali, che rischia di compromettere il delicato sistema delle reti ecologiche e le opportunità per un nuovo tipo di turismo che utilizza le bellezze naturali per fini ludici e sportivi. Dall'altro i fattori naturali, come la transizione positiva verso un'evoluzione naturale del soprassuolo (da pineta pura di pino domestico a bosco misto di latifoglie e sclerofille), purtroppo affiancata a due problematiche, che potrebbero avere conseguenze per lo stesso soprassuolo: la subsidenza e l'ingressione del cuneo salino. Oltre all'andamento naturale, all'aggravarsi di questi fenomeni hanno contribuito anche cause antropiche, quali lo sfruttamento dei giacimenti gassiferi e soprattutto l'emungimento delle acque di falda, oggi visibilmente più ridotto e controllato. A questi fattori si affiancano con sempre maggiore prepotenza negli ultimi 20-30 anni, con un'accentuazione di fenomeni estremi negli ultimi dieci anni, le modificazioni climatiche, che comportano cambiamenti sia del regime termico, con aumento sensibile delle temperature estive che pluviometrico, sia come quantità totale di precipitazioni che come distribuzione dell'arco dell'anno.

### **Pianificazione, analisi e gestione come modello di prevenzione da eventi estremi**

Gli eventi meteorologici estremi che si stanno verificando sempre più frequentemente possono produrre infatti effetti molto rilevanti sulle foreste non solo in termini di riduzione della produzione legnosa, ma anche nella perdita della capacità di fornire fondamentali utilità ecosistemiche.

I due eventi più significativi, che hanno accelerato l'adozione di azioni necessarie per ricostituire la funzionalità dei soprassuoli forestali nelle aree danneggiate e per garantire l'aumento della capacità di adattamento a eventi futuri, sono rappresentati da:

- l'alluvione, con fortissimi venti di scirocco, del 2 febbraio 2015 che ha colpito la Pineta di Pinarella, con la distruzione di 4 ettari di pineta di pino domestico pari al 20% della superficie totale;
- la tromba meteomarina del 10 luglio 2019, con venti a 120 km/h che hanno impattato sulla Pineta di Cervia, radendo al suolo oltre 30 ettari di pregiato bosco con la perdita di intere parti di habitat protetti.

## Piani di gestione naturalistica

I nostri boschi devono essere considerati oggi, sempre più, ecosistemi biologici complessi, “soggetti” quindi e non “oggetti” della gestione.

I piani di gestione forestale devono quindi studiare le modalità per assecondare l'evoluzione naturale delle formazioni boscate nei loro diversi gradi di sviluppo raggiunto, essendo venuta meno la funzione economica e produttiva.

Il Comune di Cervia aveva iniziato a comprendere l'importanza dell'esigenza di dotarsi di strumenti di pianificazione forestale dei propri boschi già dalla fine degli anni '90, mediante l'affidamento di incarichi di studio e sperimentazione sia per la Pineta di Cervia (Piano di gestione naturalistica periodo 2001-2010, aggiornato per il periodo 2011-2020 e valido fino al 2025) che per la Pineta di Pinarella (Piano di recupero della Pineta di Pinarella-Tagliata redatto dal Dipartimento di Colture Arboree dell'Università di Bologna, 1998). Le pinete cervesi versano in condizioni vegetative complessivamente critiche, anche a causa della loro collocazione in vicinanza del mare, che ha ripercussioni su tutte le specie vegetali che non abbiano acquisito uno specifico adattamento a questo ambiente; i popolamenti di pino sono quelli in condizioni di maggiore sofferenza, dimostrando quindi una minore adattabilità ai fenomeni descritti.

Si dovrà quindi puntare ad una maggiore diffusione delle specie che si sono dimostrate in grado di assicurare la stabilità del bosco in termini di perpetuazione, come indicano chiaramente alcune dinamiche evolutive in atto, confermate anche dallo studio sulla vegetazione.

Le zone a fustaia matura di pino domestico andranno mantenute solo negli ambiti non depressi, in associazione con lecci e querce caducifoglie nel piano dominato. I popolamenti giovani di pino domestico e pino marittimo, se sottoposti ad un adeguato regime di diradamenti, tenderanno ad essere sostituiti da latifoglie mesofile, oppure evolveranno verso boschi e boscaglie di sclerofille sempreverdi con leccio dominante. Nelle zone a bassa altimetria, periodicamente allagate, limitate in estensione e da conservare attivamente, si sta facilmente instaurando il bosco di latifoglie igrofile a prevalenza di olmo campestre con discreta partecipazione di frassino ossifillo e pioppo bianco e la successiva evoluzione di queste formazioni verso tipi più complessi e maturi, cioè i boschi a farnia.

Nell'ambito dei boschi di querce caducifoglie termofile, stante le difficoltà di rinnovazione naturale, occorre favorire la diffusione della farnia mediante piantagioni e diradamenti delle specie concorrenti, mentre la roverella che presenta una migliore rinnovazione ha quindi maggiori possibilità di edificare naturalmente soprassuoli maturi. Nei cordoni dunosi

e nelle altre aree con prevalenza di terreno sabbioso, con scarsa copertura arbustiva e limitato ombreggiamento degli alberi si vede l'affermarsi del bosco termoxerofilo a dominanza di leccio, che rappresenta uno dei primi stadi dinamici che porterà poi alla costituzione di formazioni forestali più complesse e diversificate, non dissimili, per struttura e composizione specifica, da quelle dell'area più propriamente mediterranea.

## **Indagini idrogeologiche**

Anche la conoscenza delle condizioni idrogeologiche delle pinete cervesi è stato un aspetto particolarmente approfondito dal Comune di Cervia a partire dai primi anni 2000. I primi eventi climatici calamitosi accaduti in quegli anni, con cadute di pini in ampie zone, a seguito di fenomeni straordinari di venti forti, allagamenti e nevicate, oltre al problema della progressiva estensione del cuneo salino e della subsidenza, portarono ad una collaborazione, durata per quasi un decennio, con il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Bologna, che ha studiato e monitorato prima le condizioni della pineta di Pinarella e poi in parte quelle della pineta di Cervia. Mediante l'installazione di una serie di piezometri in corrispondenza dei punti più significativi delle due pinete, il monitoraggio della falda (agosto 2002-giugno 2010) ha permesso il rilevamento mensile della soggiacenza (profondità dell'acqua dal piano campagna), della conducibilità elettrica specifica e della temperatura. Dai dati ottenuti attraverso gli studi della falda è emerso che essa è costituita nella sua parte superficiale da acqua classificabile fra dolce e salmastra e che i terreni sabbiosi, in condizione di totale saturazione, non riescono a sostenere il peso di un albero specialmente in presenza di vento. La soluzione migliore per praticità e risultato venne individuata nella costruzione di un sistema di drenaggi in corrispondenza delle zone topograficamente depresse della pineta che coincidono con la posizione delle aree allagabili.

Nel 2010, nella pineta di Pinarella dopo un ennesimo evento, che distrusse oltre 4000 mq di pineta di pino domestico, si sperimentò un primo progetto pilota. Costato oltre 20.000 euro, consistette nell'apporto di materiale sabbioso per creare un sistema dunoso, nella costruzione di un sistema di tubidreni e di pompaggio, collegato alla fognatura comunale e nella piantagione di gruppi di pini domestici e latifoglie sclerofille nei pennelli dunali e latifoglie resistenti ai ristagni idrici nel piano di campagna originario. Di tutto il sistema di monitoraggio messo in atto, tuttora due centraline situate nella pineta di Pinarella e nella pineta di Cervia registrano in continuo i dati pluviometrici e igrometrici con collegamento ai sistemi di controllo automatici in remoto.

Inoltre, grazie ad Adriadapt, è stata avviata nel 2020 una campagna di misurazione delle acque superficiali e del sottosuolo attraverso l'installazione di un pozzo piezometrico nella zona della Bassona, per valutare il cuneo salino. Il monitoraggio viene effettuato mensilmente e permetterà di individuare le specie arboree più idonee da piantare nell'ambito del progetto di riqualificazione del parco urbano in corso.

## **Gestione selvicolturale**

A fronte degli strumenti di pianificazione sopradetti vi è stata, da parte delle amministrazioni che si sono succedute in questi due decenni, una alterna sensibilità nel finanziamento degli interventi manutentivi selvicolturali necessari ad avviare quella transizione verso un ritorno ad una naturalità dei soprassuoli quanto più possibile prossima alle condizioni stazionali o comunque verso un sistema più stabile sia per la pineta di Cervia che per la pineta di Pinarella.

Il Piano di Gestione naturalistica per la pineta di Cervia, ad esempio, è stato attuato finora solo per circa il 50%, mentre per la pineta di Pinarella si è investito di più, trattandosi anche di un'area di minori dimensioni, con la piantagione di 16.000 tra alberi ed arbusti tra il 2000 e il 2014, partendo dalla siepe frangivento e dalla duna, a protezione del pino domestico, con un investimento di oltre 800.000 euro. Ad accelerare le azioni manutentive in entrambe le pinete cervesi hanno contribuito purtroppo in modo rilevante i due eventi climatici ricordati prima.

Nel 2015, dopo la distruzione di una parte importante della pineta di Pinarella, proprio quella parte di pineta di pino domestico, che presentava le maggiori criticità a causa dei diradamenti inattuati negli anni precedenti, si è deciso di intervenire con un progetto, che è durato due anni e che ha portato alla rinaturalizzazione della pineta di pino domestico. Su oltre 4 ettari di superficie, a seguito dell'asportazione della massa legnosa, si è provveduto al ripascimento con modellazione naturaliforme di terreno sabbioso nelle zone meno depresse e alla ricostituzione di una giovane pineta di pino domestico impiantata nelle aree più rilevate, alternata a gruppi di latifoglie autoctone nelle aree a giacitura più bassa. Considerata la notevole ampiezza delle aree deforestate ed al fine di accelerare i tempi di ricopertura del suolo e di favorire la competizione con la vegetazione spontanea infestante, i rimboschimenti sono stati eseguiti mediante la piantagione di piante forestali già sviluppate di altezza circa 2-2,5 metri, dotate di tutore e tubo drenante per irrigazione e sottoposte ad assidue cure colturali, in particolar modo sfalci ed irrigazioni di soccorso (fig. 4).



*Fig. 4 - Area di rimboscimento con essenze vegetali già sviluppate di altezza circa 2-2,5 metri, dotate di tute e tubo drenante. Fonte: Comune di Cervia*

Infine l'evento climatico inatteso, che ha richiesto una serie di azioni gestionali nella pineta di Cervia, è stato il passaggio della tromba d'aria del 10 luglio 2019, che ha distrutto un'intera fascia di pineta lunga 1.700 metri e larga 200 metri (fig. 5).

Il vortice ha determinato la totale distruzione del soprassuolo principale con moltissime piante sradicate e ribaltate; anche lo strato dominato di latifoglie e il sottobosco hanno subito danni rilevanti.

Conclusa la prima fase d'intervento, con la rimozione della totalità della necromassa a terra, si è passati alla seconda fase, per la quale è stato messo a punto un piano pluriennale di interventi di ricostituzione boschiva, che prevede la ricostituzione dei soprassuoli e dei relativi habitat attraverso la modulazione di interventi di piantagione e di cura e salvaguardia della vegetazione residua. Tali interventi terranno conto sia degli habitat da ricostituire sia della vocazione e della vegetazione potenziale dei diversi siti. Nel corso dell'inverno 2020-21 si è proceduto alla rinaturalizzazione della zona nord, di circa 10 ettari, mediante la piantagione di oltre 5.000 piante forestali, di cui il 20% pini domestici, fornite dalla Regione Emilia Romagna nell'ambito del progetto "*Mettiamo radici per il futuro. 4,5 milioni di alberi in più*" (foto 6).



*Fig. 5 - Area di passaggio della tromba d'aria all'interno della pineta di Cervia. Fonte: Comune di Cervia*



*Fig. 6 - Area di ripiantumazione a seguito dei danni provocati dalla tromba d'aria. Fonte: Comune di Cervia*

Nei prossimi due anni si prevede di intervenire nella zona sud, della medesima estensione, con la piantagione di altre 10.000 piante forestali. L'intervento prevede il reimpianto estensivo di prevalente postime forestale intervallato da piante più formate, per piccoli gruppi, da eseguire con la tecnica delle isole biotiche a macchie seriali, con sesto di impianto irregolare mediamente 3,5 m sulla fila\*3,5-4,0 m tra le file, al fine di ricostituire gli habitat distrutti dall'evento, prevedendo anche limitate variazioni in base alla vocazione potenziale dei diversi siti, così da incrementare la resilienza della formazione e aumentare la biodiversità. Le specie arboree di cui si prevede l'utilizzo sono le seguenti, individuate tra quelle tipiche degli habitat presenti nella zona distrutta:

1. *Pinus pinea*
2. *Fraxinus oxicharpa*
3. *Fraxinus ornus*
4. *Carpinus betulus*
5. *Quercus ilex*
6. *Quercus pubescens*
7. *Quercus robur*
8. *Quercus petraea*
9. *Acer campestre*
10. *Alnus glutinosa*
11. *Ulmus campestris*
12. *Populus alba*

### **Alla ricerca di un equilibrio dinamico**

Oggi le pinete si presentano quindi come formazioni forestali in via di graduale e costante evoluzione, che in seguito ai profondi mutamenti di composizione specifica, struttura, forma di governo e modalità di trattamento si stanno indirizzando verso popolamenti forestali misti, che vanno ad assumere una fisionomia assai distante da quella che le ha caratterizzate per molti secoli. La scelta di assecondare i processi evolutivi naturali del soprassuolo trova supporto nelle leggi dell'ecologia forestale, ma è anche un percorso obbligato dalla necessità di limitare l'impatto ambientale degli interventi gestionali. La presenza degli alti pini domestici e i lembi residui di pineta adulta deve essere conservata perché rappresentano un valore storico, paesaggistico e culturale delle nostre zone litoranee, ma la loro presenza andrà sempre più mediata con un futuro gestionale che assecondi l'evoluzione naturale a bosco misto, unica speranza per i nostri boschi litoranei per resistere all'impatto traumatico dei cambiamenti climatici.

## Fonti e bibliografia

- Bortoluzzi O. (1969), *Piano per la conservazione ed il miglioramento delle pinete comunali*. Opera non pubblicata, Comune di Ravenna.
- Foschi U. (1958), “La pineta di Cervia nella sua storia antica e recente”, in Ginanni F., “La Piè”, *Istoria civile e naturale delle pinete ravennati*, Roma, 1774.
- Lazzari G., Merloni N. (2000), *Guida alla flora del Parco del Delta del Po nella Provincia di Ravenna*, Longo Editore, Ravenna.
- Zangheri P. (1936), *Flora e vegetazione delle pinete di Ravenna e dei territori limitrofi fra queste e il mare*, Forlì.
- Zangheri P. (1952), *L'importanza naturalistica delle pinete di Ravenna nell'opera di E. Ginanni*, in “Studi romagnoli”.
- Zangheri P. (1975), *La pineta di Cervia dalle origini ad oggi. Guida naturalistica a carattere divulgativo e turistico*, Ravenna (ristampa).

## 4. *I Contratti di Fiume nei processi di trasformazione del paesaggio post-alluvione: il caso del fiume Misa-Nevola*

di *Federica Appiotti*

### **Contratto di Fiume Misa-Nevola**

Il *Contratto di Fiume (CdF) Misa-Nevola*<sup>1</sup> è un interessante esempio di come gli eventi estremi e i disastri possano trasformarsi in importanti opportunità di sviluppo, capaci di integrare nuovi valori e prospettive negli strumenti di pianificazione esistenti, e di attivare innovazioni. A seguito dell'evento alluvionale che ha colpito i comuni alla foce dei fiumi Misa e Nevola, e nello specifico il Comune di Senigallia, nel maggio 2014, una serie di enti ed istituzioni locali<sup>2</sup> ha intavolato un proficuo dialogo con l'amministrazione comunale e con la Regione Marche, indirizzato ad intraprendere un percorso di pianificazione bottom-up, che avesse come elemento centrale il bacino dei fiumi Misa e Nevola. La riduzione del rischio idraulico sul territorio e uno sviluppo sostenibile, coerenti con il *Quadro Strategico di Riferimento di Sendai per la Riduzione del Rischio di Disastri 2015-2030* e con i *Sustainable Development Goals (SDG)*, sono stati gli elementi centrali di questo dialogo, culminato nel marzo 2015 con la definizione di un "Manifesto di Intenti". Con la firma di diversi enti/istituzioni territoriali, si avviava un processo partecipativo finalizzato alla sottoscrizione di un Contratto di Fiume.

L'alluvione che ha interessato il Comune di Senigallia, sicuramente l'evento alluvionale più importante che ha colpito il territorio nell'ultimo secolo, oltre ad aver causato ingenti danni economici, sociali ed ambienta-

1. Il bacino idrografico del Misa-Nevola ricade all'interno della provincia di Ancona.

2. Contratto di Fiume Misa Nevola, enti/istituzioni della Cabina di Regia: Comune di Senigallia, Comune di Corinaldo, Consorzio di Bonifica Regione Marche, Regione Marche, FIDAPA, Confluenze – Italia Nostra, Comitato vasche località Brugnetto, Legambiente Senigallia, Ordine geologi delle Marche, Confartigianato, CIA Confapi.

li, ha messo in luce da una parte la fragilità del territorio ad eventi estremi, con il modificarsi del regime meteo-idro-geologico, e dall'altra l'inadeguatezza dei sistemi di prevenzione e gestione dell'emergenza esistenti. L'evento, che ha causato danni per oltre 99 milioni di euro, ha stimolato, nei mesi successivi al ristabilito equilibrio, un'accesa discussione sulla necessità di guardare al territorio in modo olistico, cercando di integrare, in un unico quadro strategico, le visioni e gli interessi di diversi attori che operano sul territorio.

Il *Contratto di Fiume Misa-Nevola*, attraverso l'utilizzo di un approccio partecipativo, basato sulla metodologia dei workcafé, ha coinvolto un'ampia assemblea di stakeholders locali ed è divenuto il luogo della ideazione di strategie condivise, per dare un'identità ad un nuovo paesaggio post-disastro. Lungo tutto il processo di definizione del contratto sono state presentate soluzioni progettuali, connesse ad azioni specifiche di adattamento e gestione del rischio (anche finanziate dalla Regione), per far fronte ad interventi urgenti o già programmati; sono state illustrate e discusse le possibilità offerte all'agricoltura e al miglioramento della qualità dell'ambiente grazie alle misure del *Piano di Sviluppo Rurale*; sono state ideate e proposte strategie di fruizione, connesse a luoghi, a paesaggi e a valori identitari esistenti lungo tutto il percorso del Misa-Nevola. Nel processo di definizione del Contratto di Fiume si è cercato anche di analizzare in modo partecipato gli "effetti di una strategia e di un intervento", per facilitare anche l'iter procedurale di approvazione dei progetti, con incremento della "fruibilità" delle aree di intervento. Gli obiettivi e le misure individuate nel complesso percorso di collaborazione del Contratto di Fiume sono descritti nel paragrafo seguente, in cui si cerca di mettere in evidenza gli effetti che tali misure potranno avere nel nuovo paesaggio post-disastro.

## **Obiettivi concordati e misure individuate**

Il *Contratto di Fiume Misa-Nevola*, seppur prevalentemente indirizzato a risolvere le problematiche di rischio idraulico lungo tutta l'asta fluviale, con particolare riferimento alla zona di foce, si è posto anche una serie di finalità di più ampio respiro, tra cui:

- "utilizzare la fase post-emergenziale a seguito degli eventi del maggio 2014 come un'opportunità di sviluppo in un quadro di tutela paesaggistica ambientale";
- "tracciare il percorso per restituire i corsi d'acqua al territorio e il territorio ai corsi d'acqua attuando un processo di governance delle tra-

sformazioni dei territori dei bacini idrografici, che faccia riferimento ad un approccio eco-sistemico, che fa leva sulla responsabilità della società insediata, che riconosce nel bacino la matrice della propria identità culturale”;

- “occuparsi sia delle criticità e sia di individuare e quindi intervenire per rendere più naturali, fruibili e vivibili le aree di deflusso e golenali per le specie del mondo vegetale e animale e per rendere vicine ai cittadini queste realtà naturali (riappropriazione sociale dell’elemento fiume)”;
- “stimolare la progettualità territoriale dal basso, [...] per identificare percorsi di riqualificazione territoriale capaci di perseguire il cosiddetto “equilibrio delle tre E” (ecologia, equità, economia)”

La costruzione della Strategia si è basata su di un ampio quadro conoscitivo, con l’identificazione di tre Assi Strategici, inerenti da una parte le principali istanze emerse dal processo partecipativo, e fortemente legate all’evento alluvionale del maggio 2014, e dall’altra le maggiori criticità e opportunità di sviluppo, emerse da un’attenta analisi delle dinamiche ambientali, economiche e sociali dell’area. I tre assi strategici identificati sono: (i) Rischi e Sicurezza; (ii) Agricoltura e qualità dell’ambiente; (iii) Fruizione e sviluppo sostenibile.

Le azioni programmate per gli assi strategici di intervento identificati avranno un effetto sul paesaggio locale andando a costruire un nuovo assetto post-disastro. L’area del bacino idrografico Misa-Nevola e il Comune di Senigallia, capofila del processo di costruzione del CdF, ricadono nell’Ambito DI del *Piano Paesistico Ambientale Regionale PPAR* della Regione Marche, attualmente vigente, con la denominazione “Paesaggi agrari naturali e insediamenti storici”. Dal punto di vista paesaggistico il territorio presenta dei punti di forza e di debolezza che il CdF ha cercato di tenere in considerazione nell’individuazione di misure ed azioni da implementare nell’area, al fine di salvaguardare i valori e ridurre le criticità esistenti. Il territorio, nonostante le modifiche subite nel tempo, conserva gran parte del rapporto originario tra gli insediamenti e le colline coltivate; resistono ancora alcuni elementi del paesaggio agrario, quali filari, piantate e confini poderali arborati di grande significato per gli abitanti del territorio. Sono presenti sistemi urbani caratteristici e ben conservati, prevalentemente di stampo medioevale. Dal punto di vista insediativo, il tessuto edilizio si sposa felicemente con le geometrie delle coltivazioni. Nel complesso risulta molto forte il carattere identitario dell’area. Per quanto riguarda i punti di debolezza, in riferimento al sistema ecologico e al paesaggio rurale, tuttavia si rileva, in alcune aree, una banalizzazione del paesaggio dovuta all’urbanizzazione intensiva e alla degradazione delle formazioni

ripariali. Inoltre, l'elevata diffusione dei fenomeni di dissesto idrogeologico incide negativamente sulla continuità ecologica e sulla frammentazione delle unità produttive. Le attività di manutenzione sono sostanzialmente assenti da diverso tempo, sia per questioni connesse alle competenze ad operare, sia per l'assenza e mancata assegnazione di fondi destinati a queste attività. La presenza di situazioni di fragilità e di grande criticità sono espressione di processi di vero e proprio abbandono, con crescita inusuale della vegetazione infestante, o di interventi effettuati con tecniche e metodologie a volte non sempre rispettose della qualità paesaggistica dei luoghi e della potenziale fruibilità degli stessi, in percorsi naturalistico-ecologici lungo il fiume.



Fig. 1 - Sezione del fiume Misa prima e dopo l'evento alluvionale. Fonte: ARPA Marche

## Effetti potenziali sul paesaggio

Come precedentemente descritto, l'ambito paesaggistico in cui ricade il bacino idrografico dei fiumi Misa e Nevola presenta una serie di peculiarità che devono essere salvaguardate, alcune criticità da risolvere e alcune importanti opportunità di sviluppo, da cogliere per aumentare la conoscenza, fruibilità e sviluppo dell'area, a fini turistico/ricreativi, educativi. I tre assi strategici, identificati nel CdF, prevedono misure che direttamente e indirettamente avranno effetti in questo contesto.

L'asse "Rischi e Sicurezza", che comprende la gestione dei rischi idraulici, il contrasto al dissesto idrogeologico e la manutenzione ordinaria e straordinaria dei territori fluviali, assume nel *Contratto di Fiume Misa-Nevola* un rilievo prioritario, determinante soprattutto in seguito all'evento disastroso che ha interessato la foce del fiume. Le azioni a tale asse correlate comprendono la realizzazione di vasche di espansione, realizzazione di rialzi arginali

e rafforzamento di quelli esistenti, il taglio selettivo della vegetazione, prevalentemente arbustiva e infestante non autoctona, la rinaturalizzazione del fiume tramite interventi puntuali e la realizzazione di bacini di stoccaggio idrico permanenti, diffusi lungo le aste dei fiumi principali e quelle affluenti.

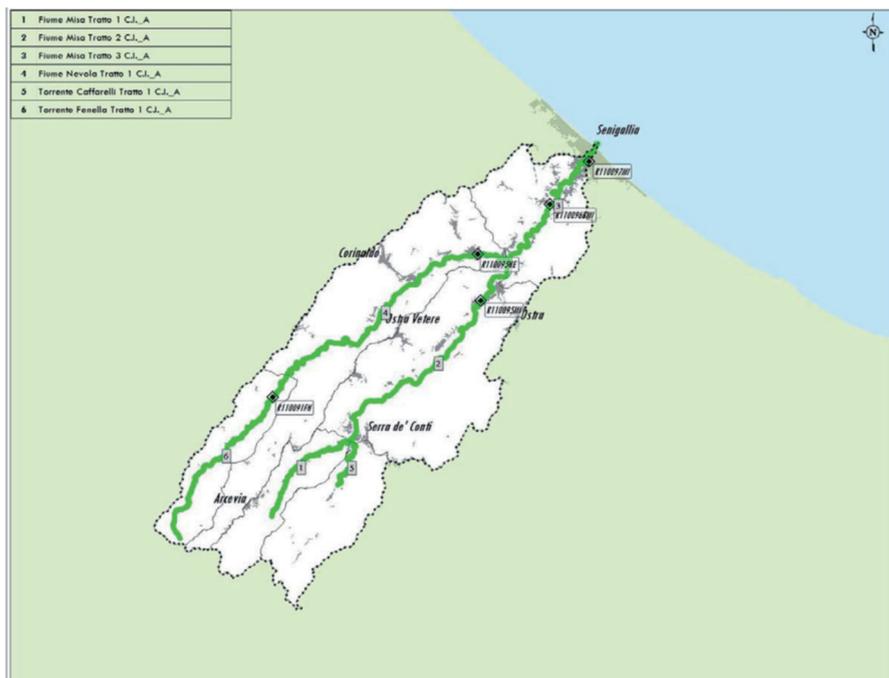


Fig. 2 - Bacino del Fiume Misa-Nevola e comuni che ricadono nel bacino. Fonte: ARPA Marche

L'asse strategico rappresentato dalla tematica "Agricoltura e qualità dell'ambiente" è un asse trasversale che mira a far convergere gli interessi e le priorità dell'imprenditoria agricola sulla necessità di riqualificazione e recupero ambientale-paesaggistico, al fine di regolare il deflusso delle acque sulle superfici agricole, con interventi rivegetativi e produttivi, in un approccio di agricoltura multifunzionale e con l'azione di metodi biologici. Tra le azioni previste in questo asse: l'adozione di attività agricole a basso impatto ambientale, con eventuali modificazioni delle attuali modalità di regimazione delle acque e un aumento del tempo di corrivazione; il supporto alla multifunzionalità delle imprese locali, con seguente promozione della filiera corta e di prodotti eno-gastronomici specifici. Non meno importante è l'Asse "Fruizione e sviluppo sostenibile dello spazio fluviale e



*Fig. 3 - Lavori di sistemazione degli argini del fiume per la riduzione del rischio idraulico. Fonte: Foto di Federica Appiotti*



*Fig. 4 - Percorso ciclabile lungo la vallata del fiume Misa/Nevola in corso di implementazione. Fonte: Foto di Federica Appiotti*

contermine al fiume”, che si propone di recuperare la valenza ambientale e turistica dell’area, con un sostegno agli operatori economici, alle associazioni di produttori, attraverso: la realizzazione di percorsi turistici (naturalistici, cicloturismo, equitazione, escursionismo, altri sport); la ristrutturazione di immobili adibiti ad antiche attività; vecchie strade comunali e piccoli borghi; aree verdi per la fruizione del fiume, in termini ricettivo/economici, anche attraverso un piano d’area condiviso con il territorio.

Nel complesso l’insieme delle misure, identificate attraverso gli assi strategici descritti, andrà a modificare nel futuro il paesaggio esistente, sia da un punto di vista morfologico, attraverso interventi strutturali sugli argini, creazione di aree adibite alla laminazione delle acque in eccesso, piantumazione di specie arboree a finalità multipla, ma anche da un punto di vista percettivo/affettivo, attraverso la promozione di comunità resilienti, che conoscono il territorio e lo valorizzano.

## Conclusioni

Il Contratto di Fiume ha portato alla stesura di un Documento Strategico, denominato Piano d’Azione “*Contratto di Fiume per i territori del bacino idrografico dei fiumi Misa e Nevola*”, redatto a cura del Comune di Senigallia (ente capofila), come punto di approdo del lavoro svolto nel corso degli ultimi 4 anni.

Nel complesso il processo di definizione del *Contratto di Fiume Misa-Nevola* ha messo in luce le difficoltà di costruzione di un linguaggio comune tra soggetti diversi che guardano allo stesso territorio e che hanno vissuto il disastroso evento alluvionale del maggio 2014, subendo perdite di diversa entità. La numerosa partecipazione di diversi enti territoriali ed istituzioni locali alla costruzione del piano strategico ha messo peraltro in evidenza l’interesse di molti attori locali a divenire parte attiva dei processi di pianificazione del territorio, migliorandoli attraverso condivisione attiva di conoscenze e competenze. Al momento sono in corso di realizzazione alcune delle opere individuate e programmate all’interno dell’abaco di misure riportate nel Contratto di Fiume, sia alcune opere di messa in sicurezza e rinaturalizzazione degli argini, sia misure di sensibilizzazione e comunicazione con i cittadini che abitano in porzioni di territorio esposte al rischio idraulico descritto nel documento.

Il *Contratto di Fiume Misa-Nevola*, sebbene sia stato inizialmente sviluppato con l’intento di rispondere alle problematiche di natura idraulica e idrogeologica che interessano l’asta fluviale, messe drammaticamente in luce dall’alluvione, ha posto le basi per dare un volto diverso al paesaggio

post-disastro. Come si evince dalla descrizione degli assi strategici di indirizzo e le relative azioni e misure individuate, l'identità del territorio, la valorizzazione degli elementi di pregio e la riconnessione dell'uomo con il fiume sono gli elementi che sorreggono tutta la strategia. Guardando alle misure identificate, e alle potenzialità di sviluppo che queste possono avere, emergono con chiarezza le relazioni da rafforzare: il fiume deve diventare elemento di congiunzione tra diversi ambiti di interesse, fruibile, con una forte dimensione identitaria, integrato e trasversale, visibile, perché elemento chiave del nuovo paesaggio.

## 5. *Paesaggi del post-disastro*

di *Enrico Longo, Mauro Rosatti e Atelier COLOCO*

### **L'Isola di Albarella**

Albarella è un'isola privata, situata nella laguna a sud di Venezia, descritta come “la dimensione protetta per vivere un'esperienza sorprendente e attiva, in totale relax”. Nel cuore del Parco Naturale del Delta del Po<sup>1</sup>, collegata con un ponte alla terraferma, l'isola si estende per 528 ettari coperti dalla macchia mediterranea, con 2 milioni di alberi di 150 specie arboree diverse, tra cui il pino marittimo e il pioppo bianco, il “*Populus Alba*”, da cui l'isola prende il nome. Il 100% della superficie, sia terrestre che acquatica, è sotto stretta tutela ambientale. L'isola è l'habitat naturale di daini, fagiani, lepri, aironi, falchi di palude, cavalieri d'Italia e garzette.

Il contatto con la natura, gli animali liberi, la tranquillità e il silenzio sono gli elementi essenziali a cui si affida la promozione, per un soggiorno di pace e relax all'isola di Albarella.

La morfologia di questo vasto territorio è il risultato di un equilibrio dinamico determinato dai corsi d'acqua, dal moto ondoso e da quello delle correnti che, con l'apporto di sedimenti e detriti, sono le cause principali di trasformazione del paesaggio. Un'evoluzione idrologica e geologica lenta e complessa che si è sviluppata durante millenni.

La parte centrale e sud dell'isola rivela una notevole vegetazione di pini e di pioppi, mentre la regione nord-est, essenzialmente sabbiosa, è attraversata da dune ricoperte di bassi cespugli. In questa zona è situata una spiaggia di 3 km. di lunghezza, che costituisce una rara possibilità balneare lungo l'arco adriatico veneto.

1. Tra Chioggia (distanza 30 km) e Comacchio (distanza 45 km), nel comune di Rosolina in Provincia di Rovigo. L'ingresso all'isola è delimitato da una barriera, percorribile solo da chi ha un permesso speciale.

I venti ricoprono un ruolo fondamentale sia per la vitalità e l'adattamento delle piante sia per il modellamento della costa: da questo punto di vista è evidente che la zona litoranea è legata in maniera imprescindibile all'effetto dei venti e in particolare al fenomeno noto come "aerosol marino". L'intensità media del vento è di 2.6 m/s e i venti dominanti soffiano in direzione prevalente E-NE.

## **Il Piano Urbanistico di Giovanni Barbin e gli oggetti del paesaggio contemporaneo**

L'assetto urbanistico dell'isola è il frutto dell'ambizioso "*Progetto Albarella*", presentato ufficialmente al pubblico nel 1967. L'isola fu urbanizzata in attuazione di un grande progetto turistico internazionale che trovò il sostanziale sostegno economico di privati e della direzione del Credito Svizzero. Nel 1969 fu fondata la Società Albarella e iniziarono i lavori di costruzione, suddividendo l'isola in quattro zone di espansione.

Il progetto fu eseguito sulla base del piano urbanistico predisposto da Giovanni Barbin<sup>2</sup>, che immaginò per l'isola il massimo equilibrio tra insediamenti residenziali e ambiente naturale. Le infrastrutture, il sistema viario e i fiordi, furono i primi elementi strutturali ad essere realizzati e intorno a questi vennero allestiti i nuclei abitativi.

## **Il Downburst colpisce l'Isola**

Il fenomeno temporalesco, meglio conosciuto come *Downburst*, che si è abbattuto sul Veneto il 10 agosto 2017, causando un disastro ambientale di elevate dimensioni, ha messo a dura prova Albarella. Il fronte temporalesco, avanzando con una elevata velocità e violenza, ha danneggiato in pochi minuti una parte consistente del patrimonio ambientale dell'isola. Ampie zone, che costituivano il cuore naturale dell'isola, sono state colpite e più di 8 mila esemplari di alberi sono caduti. Alcune aree forestali sono state completamente rase al suolo e centinaia di esemplari di alberi sono crollati lungo gli assi viari principali, interrompendo il normale funzionamento della mobilità; decine di abitazioni hanno inoltre subito danni strutturali alle coperture e perdite consistenti si sono avute nella maggior parte dei giardini privati.

2. Docente presso l'allora Istituto Universitario di Architettura di Venezia.

Le essenze arboree maggiormente colpite sono state il *Pinus pinaster*, il *Pinus domestica*, il *Quercus ilex* e *populus sp.*

Attualmente la totalità degli alberi abbattuti, circa 10.000, sono stati rimossi e portati a discarica, una percentuale di residui vegetali sono stati triturati e trasformati in pacciamatura.

## **Per la Natura la catastrofe è un'opportunità, un paesaggio da creare per i prossimi cinquanta anni**

Può un evento naturale di tale catastrofica portata diventare un'opportunità per il paesaggio contemporaneo?

Un progetto di paesaggio si è reso indispensabile, non solo per affrontare la scomparsa di una parte consistente del patrimonio forestale dell'isola, ma anche per restituirle attrattività.

“*Immersi nella Natura*” è un progetto alla ricerca di una nuova identità paesaggistica per Albarella, che mette insieme un passato urbanistico costituito da una sovrapposizione di piccoli interventi, susseguiti dopo il piano urbanistico del 1965, con l'esigenza di ripartire, dando spazio alla natura.

### **Concetto e strategia progettuale**

Il progetto giustappone una nuova trama vegetale al paesaggio esistente, una sorta di matrice ecologica resiliente, capace di rigenerarsi e resistere alle perturbazioni climatiche. L'idea è di rivedere, in una logica paesaggistica, la struttura urbana del piano di Barbin del 1965. Si prefigura un intervento sull'esistente, con una sostanziale ripiantumazione del cuore naturale dell'isola. “*Immersi nella Natura*” è un progetto di arricchimento biologico volto ad avviare una nuova dinamica ecologica. Un giardino in movimento (Gilles Clément, 2011) che spontaneamente ricerca il suo climax da raggiungere in tempi medi e lunghi.

In natura la ricostituzione della vegetazione colpita da un evento catastrofico, capace di perturbare notevolmente l'equilibrio dinamico del popolamento, è un processo che si realizza spontaneamente. In questo senso il passaggio del Drownbrust può essere considerato come un elemento di disturbo dell'ecosistema al quale l'ecosistema stesso risponde più o meno rapidamente con la tendenza a ritornare allo stato precedente all'evento (climax). Attraverso l'introduzione di una nuova matrice ecologica si intende intervenire per agevolare il ripristino dell'ecosistema.

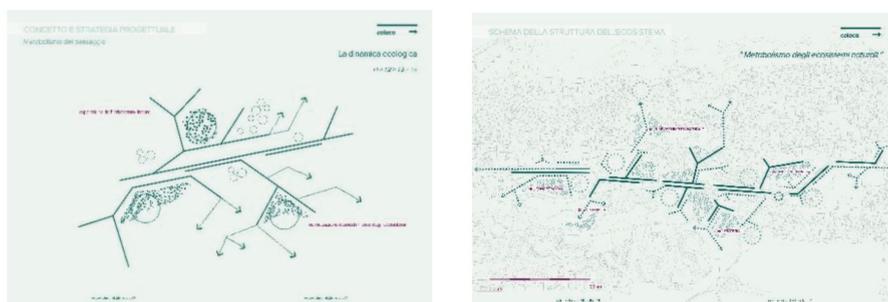


Fig. 1 - Tipologia di matrice

Il progetto di ripiantumazione ha tempi medio-brevi, tuttavia la nuova trama vegetale raggiunge l'assetto di una comunità stabile solo nel lungo termine.

Partendo da alcuni allineamenti di alberi disposti lungo gli assi viari principali, un sistema prospettico di filari e ramificazioni potrà espandersi progressivamente nel territorio raggiungendo tutte le aree colpite dal *Downburst*. Gli orientamenti di questa matrice si snodano in modo organico e l'infrastruttura arborea, disposta lungo molteplici direzioni, andrà a dissolversi in aree maggiormente dense e forestate. In queste aree d'interesse naturale l'intervento sarà di tipo passivo: una rigenerazione che inizia dalle specie pioniere che sono in grado di ricacciare con vigore dopo il trauma. In queste zone la strategia prende come esempio i processi naturali di successione secondaria e tiene conto dei parametri critici che regolano l'ecosistema, utilizzando tecniche di ripristino quali, ad esempio, l'introduzione di alcune specie indicatrici che accelerino la successione per poi lasciare che la natura svolga il suo corso fino a raggiungere un'ecosistema autosufficiente.

## Gli Obiettivi del Progetto

Il progetto intende ripristinare l'esperienza di vivere *Immersi nella Natura*, valorizzando le aree naturali che hanno subito i maggiori danni ambientali.

Gli obiettivi principali del progetto possono essere così sintetizzati:

*Prevenire il rischio climatico*: gli allineamenti di alberi disposti secondo molteplici direzioni dissimulano l'effetto dei venti dominanti.

*Attualizzare il piano urbanistico del prof. E. Barbin del 1965 attraverso un progetto ecologico*: il progetto si svilupperà in accordo con il PRG attuale.

*Conservazione della totalità degli alberi esistenti:* il progetto s'integra pienamente con la situazione esistente.

*Creare una diversificazione e un arricchimento biologico:* le 150 essenze arboree esistenti verranno valorizzate con nuovi soggetti e integrati con altre specie locali.

*Trovare una logica dello spazio e delle attività:* la trama vegetale come un'infrastruttura sovrapposta al piano esistente è volta a creare una nova organizzazione degli spazi aperti. La matrice attraverso le sue ramificazioni orienta il visitatore a ritrovare delle aree di particolare interesse naturalistico o esperienziale.

*Implementare i percorsi e migliorarne la comprensione:* il progetto crea un nuovo orientamento paesaggistico e propone di amplificare i percorsi esistenti.

*Estendere le attività durante la stagione primaverile e autunnale:* l'interesse nei confronti della natura è qualcosa di cui si può godere in tutte le stagioni, l'obiettivo è quello di creare un paesaggio che abbia un interesse durante l'intero corso dell'anno.

## **Struttura e composizione della vegetazione**

La matrice è disegnata in maniera modulare e ripetibile, gli alberi e gli arbusti sono disposti secondo allineamenti precisamente dimensionati e lungo prospettive che creano aperture o schermature puntuali verso il paesaggio.

Si ripete la matrice in filari multipli, disposti sulla planimetria per costituire dei gruppi, variando il più possibile le specie di alberi e arbusti, caduchi e persistenti; un ecosistema ben sviluppato, presenta infatti numerosi strati di vegetazione. Dalla parte più alta a quella più bassa, essi sono la volta delle chiome, il sottobosco, lo strato degli arbusti e lo strato erbaceo basale.

La vegetazione inserita è essenzialmente di tipo forestale, orientandosi sulle specie della zona lagunare del Delta del Po; inoltre alcuni alberi da frutta e arbusti esotici sono integrati in prossimità dei luoghi maggiormente antropizzati.

Gli alberi inseriti nel progetto sono diversificati in:

- *alberi strutturali:* sono quelle specie che verranno utilizzate per costituire la matrice ecologica (*Laurus nobilis*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Platanus occidentalis*, *Populus alba*, *Populus nigra italica*, *Populus tremula*, *Quercus ilex*, *Quercus robur*);

- *alberi da frutto*: sono un elemento di composizione del paesaggio (Arbutus unedo, Corylus avellana, Diospyros kaki, Ficus carica, Prunus domestica L);
- *alberi segnale*: segnalano alcuni edifici o cammini, per la loro particolare bellezza (Acer rubrum, Gleditsia triacanthos, Liquidambar styraciuca, Melia azedarach).

## Un progetto partecipato

“*Immersi nella Natura*” è un progetto che include la partecipazione degli abitanti dell’isola nella realizzazione della ripiantumazione degli spazi pubblici. La comunità di Albarella è coinvolta nelle dinamiche di cambiamento del paesaggio, alla scala del giardino e, più in generale nelle misure di valorizzazione della biodiversità. Questo approccio partecipato si estende a diversi momenti del progetto: dalla definizione di una diagnosi condivisa, alla consultazione in assemblea pubblica, fino alla realizzazione di cantieri partecipati. L’invito all’opera attraverso i cosiddetti cantieri partecipati ha i seguenti obiettivi: individuare e sensibilizzare i portatori d’interesse rispetto al progetto e alla sua gestione; elaborare un’azione pedagogica sul territorio; fare evolvere le pratiche di tutela del parco; valorizzare il lavoro dei tecnici rendendolo comprensibile ad un più vasto pubblico; agevolare il rispetto delle previsioni di piano; restituire valore agli spazi pubblici e condivisi. Il primo cantiere partecipato è stato realizzato il 1° maggio 2018, ed ha visto la partecipazione di circa 300 persone, tra adulti e bambini, nella piantumazione di un territorio di circa un ettaro. Il cantiere ha portato alla realizzazione di un prototipo della matrice con la piantumazione di circa 80 alberi e 120 tra arbusti e piante perenni.



# *Gli autori*

## **Curatori**

### **Matelda Reho**

Matelda Reho, professore ordinario dal 2000, insegna “Politiche del paesaggio e dello spazio rurale” e “Politiche ambientali” presso l’Università IUAV di Venezia. Fa parte del Comitato Scientifico dell’Osservatorio del Paesaggio della Regione Veneto. Svolge attività di ricerca in contesti nazionali e internazionali, con particolare attenzione a temi legati alla definizione di politiche per gli spazi dell’agricoltura (in campagna e in città), la valorizzazione della sua multifunzionalità, con particolare riferimento al paesaggio agrario e alla produzione di servizi ecosistemici.

### **Filippo Magni**

Filippo Magni, urbanista, dottore di ricerca in pianificazione e politiche pubbliche per il territorio (2016), attualmente è ricercatore (RTDa) in tecnica e pianificazione urbanistica (ICAR/20) presso l’Università IUAV di Venezia. È docente presso IUAV all’interno del laboratorio di Spatial Planning for climate change studio e del corso di Tecniche di pianificazione urbanistica, mentre presso l’Università Cà Foscari di Venezia è titolare del corso di Urban Planning all’interno del programma internazionale “Foundation Year”. Da settembre 2019 è inoltre ricercatore associato per la Fondazione Eni Enrico Mattei.

### **Francesco Musco**

Professore ordinario di Tecnica e Pianificazione Urbanistica al Dipartimento di Culture del progetto dell’Università IUAV di Venezia. Architetto e Urbanista, dottore di ricerca in “Analysis and Governance for Sustainable Development” (2007). Dirige il corso di laurea magistrale in Pianificazione e politiche per la città il territorio e l’ambiente e il Master Erasmus Mundus on Maritime Spatial Planning. Direttore della Ricerca (mandato 2021-2024) dell’Università IUAV di Venezia e componente del consiglio di amministrazione di CORILA Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti al sistema lagunare di Venezia.

## **1ª Parte**

### **Enzo Pranzini**

Già Professore ordinario di Geografia fisica e geomorfologia, tiene ora il corso di *Dinamica e difesa dei litorali* all'Università di Firenze. Svolge la propria attività di ricerca nel campo della geomorfologia e sedimentologia dei litorali, con particolare attenzione all'analisi delle cause dell'erosione costiera, alle tecniche di difesa ed al ripascimento artificiale dei litorali. È stato coordinatore in 60 progetti di ricerca applicata affidati da Enti territoriali all'Università di Firenze, oltre a 14 progetti nazionali e 10 progetti internazionali; ha inoltre avuto circa 60 incarichi di consulenza per ricerche o attività di progettazione nell'ambito della gestione e difesa dei litorali.

### **Tiziano Tempesta**

Professore ordinario di Estimo territoriale e ambientale presso il Dipartimento Territorio e Sistemi Agroforestali dell'Università degli studi di Padova. Svolge la propria attività di ricerca nel campo della gestione del territorio delle aree rurali, con riferimento sia alle tematiche urbanistiche sia alle problematiche economiche relative ai rapporti tra agricoltura e ambiente, con particolare attenzione alla gestione del paesaggio e delle aree protette. Si è occupato, inoltre, della valutazione dei beni pubblici in relazione all'uso ricreativo del territorio ed alla qualità del paesaggio.

### **Luca Cetara**

Ricercatore senior e docente nel campo dello sviluppo sostenibile, dell'economia ambientale e delle politiche ambientali, sia dal punto di vista dell'insegnamento che in termini di esperienza nei progetti di cooperazione. Ha collaborato a lungo termine con enti governativi, istituzioni internazionali (come UN Environment, UNECE, OECD, FAO), fondazioni nazionali e università. Attualmente svolge il ruolo di docente e responsabile di moduli di economia ambientale, sostenibilità e materie affini presso la European School of Economics (campus di Milano e Roma), in collaborazione con l'Università di Chichester (Regno Unito).

## **2ª Parte**

### **Irene Martini**

Dottoressa in agraria presso l'Università degli Studi di Padova, è tecnico naturalista presso la direzione Agroambiente di Regione Veneto. I principali progetti in cui è stata coinvolta nel percorso di tecnico regionale riguardano la definizione dei Programmi di Sviluppo Rurale (PSR) 2007-2013 e 2014-2020 e del secondo e terzo programma d'azione per le Zone Vulnerabili ai Nitrati (ZVN) del Veneto.

### **Rita Boccardo**

Laureata in Architettura a Venezia e abilitata all'esercizio della professione, ha lavorato come libero professionista per dieci anni, occupandosi di opere pubbliche

e valutazione di impatto ambientale. Dal 2010 viene assunta presso la Direzione regionale Agroambiente, dove oggi occupa la posizione organizzativa alla quale compete la tutela e valorizzazione del paesaggio rurale, la pianificazione urbanistica e territoriale del territorio agricolo, l'edificabilità nella zona agricola, la conservazione e riqualificazione del patrimonio di architettura rurale con valore storico-testimoniale. Dal 2013 è rappresentante regionale all'Osservatorio nazionale del paesaggio rurale istituito presso il Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

### **Gaetano Di Gregorio**

Laureatosi in Architettura all'Università IUAV di Venezia, è attualmente istruttore direttivo tecnico per il settore Urbanistica e Ambiente del comune di Cavallino-Treporti (VE). I principali incarichi da lui svolti in qualità di responsabile del procedimento riguardano le autorizzazioni paesaggistiche, l'aggiornamento del SIT comunale, la gestione del sistema EMAS e del sito Unesco presente nel territorio comunale.

### **Francesc Muñoz**

Professore di Geografia Urbana presso l'Università Autonoma di Barcellona. Specialista in strutturazione urbana e pianificazione e progettazione di strategie territoriali, ha partecipato come consulente esperto a missioni del Consiglio d'Europa in questo campo ed è stato direttore del Congresso Internazionale Cerdà Postmetropolis. È stato anche docente ospite presso università di altri paesi, ad esempio Francia, Italia e Regno Unito. Ha studiato le attuali trasformazioni dei paesaggi urbani e metropolitani e ha pubblicato testi in Francia, Italia, Portogallo, Slovenia e Regno Unito. Troviamo tra i suoi lavori recenti *urBANALización: paisajes comunes, lugares globales e Estratègies vers la ciutat de baixa densitat: de la contenció a la gestió*.

### **Gino Lucchetta**

Laureatosi presso l'Università degli studi di Padova, da oltre trent'anni esercita la libera professione, eseguendo attività di consulenza geologica per enti pubblici e privati. I suoi campi di maggior interesse sono le sistemazioni di versante ed agrarie, il supporto alla pianificazione urbanistica, la microzonazione sismica, geognostica e geotecnica per le costruzioni e le infrastrutture.

### **Giulia Lucertini**

Giulia Lucertini, pianificatrice del territorio ed architetto, PhD in estimo ed economia del territorio. Ricercatrice presso l'Università IUAV di Venezia. Gli attuali interessi di ricerca riguardano la valutazione e la costruzione di progetti e politiche per lo sviluppo urbano e rurale (nella loro interazione e dipendenza), considerando gli aspetti multifunzionali dell'agricoltura urbana e periurbana, sia dal punto di vista economico-sociale di rigenerazione dello spazio e creazione di economie sostenibili, sia dal punto di vista ambientale della resilienza e dell'adattamento ai cambiamenti climatici.

### **Giancarlo Mantovani**

Ingegnere Civile idraulico e direttore del Consorzio di Bonifica Delta Po Adige. Nell'esperienza presso l'ente ha ricoperto ruoli relativamente alla progettazione, direzione lavori, nonché come responsabile di procedimento, dell' area Tecnica e degli Affari Generali. Ha inoltre attivato le procedure relative al “Contratto di Foce del Delta del Po”, particolare attuazione dei Contratti di Fiume, con il ruolo di responsabile della Segreteria Tecnica.

### **Roberta Marchioro**

Dipendente del Comune di Mantova dove opera nel settore territorio e ambiente, di cui è inoltre “energy manager” con l'intento di perseguire gli obiettivi individuati nell'ambito delle politiche per la qualità e l'ambiente. La dott.ssa Marchioro si è occupata in particolare dei progetti di resilienza e forestazione in area urbana e di redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) all'interno dell'ente di cui è dipendente.

### **Marcella Ghidoni**

Dott.ssa in Scienze Forestali presso l'Università di Firenze, è dipendente del Comune di Mantova presso il Settore Lavori Pubblici dove si occupa di Verde Pubblico in qualità di responsabile, sia per gli aspetti di manutenzione che per i nuovi interventi. Tra i diversi incarichi da lei ricoperti si segnala in particolare il ruolo di responsabile del gruppo di lavoro Tree Board, nato nel solco del Forum Fao sulle foreste urbane del 2018.

### **Luisa Ravello**

Architetto, a partire dal 2014, attraverso diversi progetti europei, ha iniziato a occuparsi anche di formazione promuovendo un percorso formativo dedicato alle trasformazioni rigenerative delle città in chiave climate-proof, mettendo al centro le potenzialità degli spazi pubblici nelle strategie di adattamento climatico attraverso le soluzioni basate sulla natura. Dal 2019 lavora ad Arpae, dove si occupa di educazione e formazione sui temi del clima e della natura in città con progetti rivolti alle scuole, ai cittadini, ai tecnici e ai decisori. È coideatrice del percorso formativo REBUS e delle *Linee guida per migliorare la resilienza urbana negli interventi di rigenerazione* sviluppate nell'ambito del progetto SOS4life.

### **Elena Farnè**

Architetto e libera professionista nei campi della rigenerazione urbana e ambientale con particolare attenzione ai temi dello sviluppo locale sostenibile delle città e dei territori, del riuso di spazi e patrimoni dismessi e dell'attivazione delle comunità locali in processi di partecipazione e innovazione sociale, culturale, ambientale. Il suo lavoro è prevalentemente dedicato alla formazione degli enti locali, dei professionisti e delle comunità locali, anche in collaborazione con università, enti pubblici e di formazione, associazioni del terzo settore.

### **3ª Parte**

#### **Mattia Bertin**

Mattia Bertin è un ricercatore che lavora nell'ambito della pianificazione urbanistica, si occupa principalmente di questioni urbane complesse, legate al cambiamento climatico, al disastro, alla marginalità. È membro del Planning & Climate Change Lab dell'Università IUAV di Venezia e di FEEM – Fondazione Eni Enrico Mattei. Lavora principalmente in progetti di riduzione dei rischi e delle tensioni territoriali mediante interventi di rigenerazione urbana e ricostruzione post-disastro, sempre in relazione al cambiamento climatico in corso.

#### **Daide Pettenella**

Daide Pettenella è professore ordinario presso l'Università di Padova (Italia) dove insegna Economia forestale. Ha pubblicato più di 500 lavori scientifici, tra i quali una quarantina di libri e monografie a seguito delle sue attività di ricerca e lavori sul campo svolti nell'ambito di ricerche di carattere internazionale e nazionale sulle tematiche dell'economia e delle politiche di gestione delle risorse forestali. Ha lavorato per conto di numerose istituzioni italiane (ENEA, CENSIS, FEEM, NONISMA, ecc.) e ha partecipato ad attività di studio promosse da: Banca Mondiale, FAO, Commissione Europea, Ministero degli Esteri in Paesi in via di sviluppo e ad economia in transizione.

#### **Alex Pra**

Dottore forestale e ambientale presso l'Università degli studi di Padova e dottore di ricerca in economia ambientale e delle foreste presso il medesimo ateneo, è attualmente coordinatore del programma per le foreste di Etifo, uno spin-off dell'Università di Padova che offre servizi di consulenza a organizzazioni pubbliche e private per aiutarle a valorizzare i servizi e i prodotti della natura.

#### **Nicola Andrighetto**

Laureato in scienze forestali presso l'Università degli studi di Padova e dottore di ricerca nella Scuola di Dottorato di Ricerca LEHR (Land Environment Resources and Health) del medesimo ateneo. La sua ricerca è particolarmente orientata alla gestione economica delle foreste, in particolare rispetto alle attività illegali collegate all'utilizzo di legname.

#### **Alberto Udali**

Dottore in Scienze forestali presso l'Università degli studi di Padova, e dottorando presso la stessa Università nel dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali. Il principale focus della sua ricerca riguarda la quantificazione e la stima dei residui forestali nelle foreste montane. Nel corso della sua breve carriera ha svolto ricerca all'interno del progetto "Piattaforma digitale integrata per lo sviluppo di imprese tecnologiche forestali IT-FOR".

#### **Caterina Girelli**

Ingegnere architetto, laureata nel 2016 presso la facoltà di Ingegneria edile-architettura di Bologna. Dal 2017 è istruttore tecnico all'interno dell'Ufficio di Piano

– Servizio Urbanistica e Sostenibilità Urbana del Comune di Cervia – dove ha collaborato alla redazione del Piano Urbanistico Generale e del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile, oltre al monitoraggio del Piano d’Azione per l’Energia Sostenibile ed il Clima. Ha seguito Cervia come città pilota all’interno del progetto Interreg Italia-Croazia “Adriadapt”, finalizzato ad innalzare la resilienza dei territori costieri attraverso azioni di mitigazione ed adattamento ai cambiamenti climatici.

### **Flavia Mazzoni**

Flavia Mazzoni ha conseguito la laurea in scienze agrarie presso l’Università di Bologna nel 1994 discutendo la tesi in paesaggistica con il Prof. Alessandro Chiusoli. Dopo l’abilitazione professionale ha svolto diversi anni di attività di libera professione in progettazione e direzione lavori sui temi del paesaggio. Da oltre venti anni lavora presso il Comune di Cervia occupandosi di gestione del verde urbano. In questi anni ha partecipato come relatore a convegni e incontri tecnici sul tema del verde pubblico e forestazione ed è stato componente di gruppi di lavoro organizzati dall’ Anci su temi legati a verde pubblico. Giornalista pubblicista dal 1989, svolge anche attività di divulgazione scientifica sui temi del paesaggio.

### **Federica Appiotti**

Federica Appiotti, PhD, ricercatrice Post-Doc. Ha ottenuto il Dottorato di Ricerca in Protezione Civile e Ambientale presso l’Università Politecnica delle Marche, con una tesi che ha mirato a comprendere gli effetti e gli impatti del cambiamento climatico alla scala locale e ad identificare strategie utili alla Protezione Civile locale per prevenire e mitigare tali effetti. Dal 2013 al 2018 è stata assegnista di ricerca presso l’Università IUAV di Venezia con una serie di progetti focalizzati all’integrazione dei concetti di rischio, resilienza e adattamento nella pianificazione territoriale. Negli ultimi anni collabora con l’Università IUAV di Venezia e il CORILA (Consorzio per il coordinamento delle ricerche inerenti il sistema lagunare di Venezia) su tematiche inerenti la salvaguardia dei beni culturali da eventi di rischio climatico, la pianificazione sostenibile in aree fragili e la promozione del turismo di paesaggio.

### **Enrico Longo**

Dottore forestale e ambientale presso l’Università degli studi di Padova, ha svolto come libero professionista numerose commissioni in amministrazioni pubbliche, valutazioni ambientali strategiche e di direzione lavori, tra cui diversi progetti di riqualificazione di aree verdi inserite nel contesto del Delta del Po.

### **Mauro Rosatti**

Laureatosi in ingegneria civile presso l’Università degli studi di Ferrara, è General Manager presso il Marcegaglia Hotels&Resorts dell’isola di Albarella. Professionista con oltre 20 anni di esperienza e focus nella gestione strategica di realtà con alta esigenza di ristrutturazione organizzativa e dei processi, sia nel settore dei servizi che nel settore industriale.

I cambiamenti climatici sono stati in questi ultimi anni al centro dell'attenzione mediatica per il crescente impatto di fenomeni estremi a tutte le latitudini e per l'evidenza empirica dei danni economici, sociali e ambientali provocati dal riscaldamento globale. Analisi e ricerche scientifiche descrivono con sempre maggiori dettagli le alterazioni avvenute negli ecosistemi, mentre l'aumento della frequenza e della magnitudo di questi fenomeni sta diventando una costante in ogni parte del Pianeta con impatti sociali che, proprio nelle aree in cui uomo e natura hanno strutturato una maggiore relazione, determinano conseguenze spesso drammatiche.

Proprio questa fase di cambiamenti epocali, che con sempre maggior evidenza stanno coinvolgendo città e territori di tutto il mondo, enfatizza inequivocabilmente che ci si trovi davanti a un problema che non è più possibile procrastinare. L'emergenza climatica, dichiarata a più voci negli ultimi anni, è divenuta ormai un fattore che coinvolge la prospettiva dell'agire quotidiano e rispetto alla quale l'imperativo vuol essere l'acquisizione di una maggior consapevolezza nell'intraprendere tecnicamente e scientificamente azioni, misure e politiche concrete e di medio e lungo periodo.

Il quadro però appare complesso: da una parte il cambiamento climatico è alla base di scenari tendenziali di forte mutamento paesaggistico, alterando il sistema di valori attraverso il quale le comunità locali tradizionalmente leggono e percepiscono i paesaggi (così come concepiti dalla CEP), dall'altra sono le stesse misure di adattamento e mitigazione a divenire driver di profonde trasformazioni del paesaggio stesso. Come affrontare quindi in un mondo che cambia, la tutela del paesaggio storico? Con quali criteri e strumenti curare l'inserimento paesaggistico di nuove opere di risposta a questa crisi climatica? E ancora, come conciliare le attese relative alla sicurezza e alla riduzione del rischio con la salvaguardia del patrimonio paesaggistico?

Sono queste alcune delle sfide di domani, che attendono tutti i professionisti che operano e modificano il paesaggio contemporaneo, i quali, hanno l'opportunità e gli strumenti per veicolare ed integrare la pianificazione dell'adattamento climatico con una dimensione paesaggistica che proponga strategie e orientamenti per la salvaguardia e la pianificazione del paesaggio, attenta al mantenimento degli aspetti significativi in una prospettiva di sviluppo sostenibile.