

Sessione Infrastrutture verdi e blu

Massimo Angrilli Infrastrutture verdi e blu

Nel quadro più complessivo delle questioni poste al dibattito dalla IX Giornata di studi INU, la Sessione 4 si propone di approfondire il tema delle infrastrutture verdi e blu, intese generalmente come infrastrutture che sostengono il progresso di un territorio o di una regione verso il raggiungimento degli obiettivi dello sviluppo sostenibile e della resilienza urbana, attraverso politiche di governo che consentono di pianificare la conservazione della natura, urbanizzazioni più resilienti e di promuovere forme di produzione sostenibile.

Dopo aver raggiunto ampia condivisione circa i vantaggi arrecati dalle infrastrutture verdi e blu all'ambiente urbano è giunto il momento di formulare proposte teoriche ed operative, delineando programmi e modalità attuative utili a dimostrare la concreta fattibilità di scenari incentrati su una nuova generazione di infrastrutture, le infrastrutture verdi a ciclo chiuso.

Cosa sono le infrastrutture verdi e blu

Nel quadro più complessivo delle questioni poste al dibattito dalla IX Giornata di studi INU, la Sessione 4 si propone di approfondire il tema delle infrastrutture verdi e blu, intese generalmente come infrastrutture che sostengono il progresso di un territorio o di una regione verso il raggiungimento degli obiettivi della conservazione ambientale, dello sviluppo sostenibile e della resilienza urbana, attraverso politiche di governo che consentono di pianificare urbanizzazioni più resilienti e di promuovere forme di produzione sostenibile.

La Sessione muove dalla condivisione dei concetti di infrastrutture verdi e blu, ormai largamente impiegati dalla comunità scientifica ed anche da molti enti di governo e amministrazioni pubbliche, principalmente nord-americane e nord-europee. L'U.S. E.P.A. (U.S. Environmental Protection Agency) ne fornisce la seguente definizione: "Il concetto di infrastruttura verde descrive una categoria di manufatti, tecnologie e pratiche che utilizzano sistemi naturali – o artificiali che simulano i processi naturali – con la finalità di migliorare la qualità ambientale generale e fornire servizi di pubblica utilità. In linea generale le infrastrutture verdi utilizzano il suolo e la vegetazione per l'infiltrazione, l'evapotraspirazione e/o il riciclo delle acque di prima pioggia. Quando sono utilizzate come componenti di sistemi per la gestione delle acque meteoriche le infrastrutture verdi, come i tetti verdi, le pavimentazioni permeabili, i rain gardens, e le trincee verdi possono fornire una varietà di benefici ambientali. Oltre a consentire la sedimentazione e l'infiltrazione delle acque piovane tali tecnologie possono contemporaneamente aiutare ad abbattere gli inquinanti atmosferici, ridurre la domanda di energia, mitigare l'effetto dell'isola di calore urbana e trattenere ossido di carbonio, offrendo al contempo alle comunità benefici estetici e spazi verdi".

In Europa la Town and Country Planning Association (Londra) fornisce una ulteriore ed interessante definizione: "le infrastrutture verdi sono risorse multifunzionali in grado di offrire benefici in ordine alla qualità del paesaggio; al funzionamento ecologico e alla

qualità della vita, esse sono inoltre funzionali al raggiungimento della sostenibilità. La loro progettazione e gestione dovrebbe contribuire a proteggere e migliorare i caratteri e l'identità dei luoghi, tenendo conto dei tipi di paesaggio ed habitat presenti”.

Qual è il ruolo delle infrastrutture verdi e blu Nel quadro di un progetto più globale, che miri a definire una strategia per la sostenibilità e la resilienza degli insediamenti umani, la sessione intende discutere il ruolo delle infrastrutture verdi e blu come dispositivi in grado di ridurre la frammentazione degli habitat naturali; di ripristinare le condizioni di svolgimento dei processi naturali in città; di incrementare il grado di diversità biologica e le capacità auto-rigenerative; di costituire corridoi di connessione con gli habitat esterni, favorendo i necessari scambi biologici; di ridurre l'impronta ecologica delle città sul territorio e di incrementare il grado di resilienza dell'ecosistema urbano, attraverso il potenziamento della capacità di carico e delle prestazioni dell'ambiente costruito; di migliorare il metabolismo urbano e l'eco-efficienza delle sue diverse componenti; di mitigare gli effetti del cambiamento climatico. Secondo questa prospettiva si cercherà di giungere ad una visione aggiornata del ruolo da attribuire alle infrastrutture verdi e blu, sia alla dimensione territoriale sia alla dimensione urbana. Per quest'ultima si rifletterà sul senso che possono assumere nella città intesa come "ecosistema": come vere e proprio bio-infrastrutture o come dispositivi che simulano il funzionamento dei sistemi naturali, delle specie di "protesi biologiche" di naturalità artificiale atte a sostituire le parti ambientali, mutilate dallo sviluppo urbano, o a ripristinare il funzionamento di quelle compromesse.

Si cercherà allo stesso tempo, per sgombrare il campo da equivoci, di precisare il ruolo che potranno assumere natura e paesaggio nel processo di riconversione dell'urbano. Nel nuovo scenario di città resiliente, in cui si intende proiettare le riflessioni, non si pensa affatto di dover diluire la densità urbana a favore della reintroduzione di brani di wilderness in città. Al contrario l'introduzione di infrastrutture verdi e blu dovrà rappresentare un'opportunità di arricchimento per la stessa cultura del progetto urbanistico, superando la stagione dell'ecologismo immaturo,

i cui frutti hanno contribuito ad alimentare lo scetticismo riguardo ai progetti che propugnavano maggiore spazio alla "natura in città”.

Occorrerà quindi ridiscutere il senso profondo degli spazi aperti e degli spazi verdi in ambiente urbano, che da "amenità" dovrebbero diventare "necessità" (Benedict, McMahon, 2006), secondo una visione di medio-lungo periodo che coinvolga la pianificazione e la programmazione delle opere pubbliche, ma anche le risorse dei privati.

Allo stesso tempo, guardando alla pianificazione di area vasta, occorrerà riflettere sul ruolo che potranno giocare le Infrastrutture verdi e blu nella mitigazione degli effetti derivanti dal cambiamento climatico, come peraltro è già stato riconosciuto dall'UE nella recente Strategia di adattamento ai cambiamenti climatici.

Infine si dovranno discutere le prospettive di finanziamento e di attuazione degli scenari prospettati, facendo riferimento alla programmazione europea 2014-2020, che indica tra le priorità le politiche di protezione della biodiversità, la promozione dei servizi per gli ecosistemi (FESR; PAC; Fondi strutturali e di coesione; Life; ecc). Ma anche facendo i conti con le criticità che affliggono il Paese, quali le carenze della normativa e della pianificazione o il ritardo della progettualità locale, che rischia di far perdere le opportunità offerte dalle misure europee, che come è noto richiedono una progettazione avanzata per concedere i finanziamenti.

Riferimenti

- Angrilli, M., (2002) Reti verdi urbane, Fratelli Palombi Editore, Roma.
- Benedict, M.A., McMahon, E.T., (2006) Green Infrastructures. Linking Landscapes and Communities, Island Press, Washington.
- Moccia, F. D., (2010) "Infrastruttura verde", in Urbanistica Informazioni, 232 (pag. 28-29).

Progetto di infrastruttura verde per Ischia

Antonio Acierno

L'infrastruttura verde come sistema di reti La definizione della proposta progettuale finalizzata alla realizzazione di un'infrastruttura verde per l'isola d'Ischia(1) parte dalla considerazione dell'unitarietà del paesaggio isolano che ben si presta allo sviluppo di una rete ecologica integrata. La metodologia analitico-progettuale si fonda sulla concezione europea di infrastruttura verde, ovvero quale sistema multifunzionale integrato composto da reti (NEP 2009).

Secondo lo studio "Natural England's Green Infrastructure", condotto dal Land Use Consultants [NEP, 2009] "L'infrastruttura verde è una rete, pensata come un progetto di carattere strategico e capace di comprendere la maggior parte possibile dei territori dotati di una rilevante naturalità o di altre caratteristiche ambientali considerevoli.

Deve essere progettata e gestita come una risorsa multifunzionale, in grado di erogare servizi ecologici e orientata a migliorare la qualità della vita della comunità a cui si rivolge, in modo da garantirne una migliore sostenibilità. Il progetto e la gestione dell'infrastruttura verde dovrebbe anche rispettare e valorizzare i caratteri distintivi di un territorio in materia di habitat e tipi di paesaggio. In questo senso, l'infrastruttura verde comprende gli spazi verdi esistenti e individua i nuovi luoghi che dovrebbero attraversare l'ambiente costruito e collegare l'area urbana con il suo entroterra rurale più ampio”.

Simile definizione è anche alla base delle politiche dell'Unione Europea, la quale negli ultimi anni ha dato particolare impulso all'attuazione delle infrastrutture verdi all'interno della EU 2020 Biodiversity Strategy, al fine di raggiungere l'obiettivo di riqualificazione del 15% degli ecosistemi degradati entro il 2020. A tal proposito ha adottato la Green Infrastructure Strategy per lo sviluppo delle green infrastructures nelle aree rurali ed urbane (UE, 2013).

Inoltre, il Parlamento Europeo ha adottato la "Risoluzione sulle Infrastrutture Verdi" (UE, 2013) e ha incaricato una commissione tecnica per lo studio comparato di alcune sperimentazioni di green infrastructures in

Europa che ha prodotto il Documento Technical information on Green Infrastructure (UE, 2013).

La concezione europea di infrastruttura verde enfatizza l'idea di multifunzionalità che la rende strumento di governo del territorio ben oltre la rete ecologica, con la quale spesso viene confusa nelle pratiche. Anche nel rapporto tecnico europeo prima citato sono stati spesso presi in considerazione progetti esclusivamente miranti alla costruzione di una rete ecologica regionale, senza alcuna integrazione con le altre reti territoriali coinvolte. L'infrastruttura verde composta da più reti territoriali: la rete idrografica, la rete ecologica, la rete dei beni culturali e siti d'interesse turistico, la rete del tessuto agricolo e la rete della mobilità dolce (pedonale e ciclopedonale) che garantisce accessibilità e fruizione pubblica (Socco et al., 2008).

Entrando nel dettaglio: la rete delle acque è composta da tutte le aste fluviali interne ad uno stesso bacino idrografico (water infrastructure); la rete ecologica è costituita dal sistema di paesaggi che caratterizzano il patrimonio di naturalità e qualità ambientale (natural infrastructure); la rete dei beni culturali è costituita dal sistema della memoria materiale del territorio e del paesaggio storico (cultural infrastructure); la rete del tessuto agricolo è costituito dal sistema dei suoli agricoli produttivi e delle aziende agricole intese come unità topologicamente organizzate secondo un reticolo di strade e canali irrigui (rural infrastructure); la rete di accessibilità e fruizione pubblica è costituita dal sistema di percorsi che consentono di accedere con sicurezza, a piedi o in bicicletta, ad una molteplicità di attività ricreative, percorrendo luoghi di alta qualità ambientale e paesaggistica (slow mobility).

Secondo tale concezione, l'infrastruttura verde integra l'idea di rete ecologica e associa allo sviluppo degli aspetti ecosistemici anche una particolare attenzione a quelli legati alla produzione agricola e forestale, alle attività ricreative, alla mobilità, estendendo l'interesse progettuale fino agli aspetti più propriamente paesaggistici.

Il territorio è storicamente caratterizzato da una molteplicità di funzioni legate alle preesistenti reti insediative in cui sono inseriti i sistemi di spazi verdi agricoli, seminaturali e naturali. L'infrastruttura verde dialoga con il patrimonio insediativo consolidato e con

le reti infrastrutturali viarie, ferroviarie ed energetiche, (infrastrutture grigie).

La presente ipotesi progettuale di infrastruttura verde vuole essere propositiva ed integrarsi alle altre azioni di piano, a livello comprensoriale e comunale, mirate a gestire la crescita e lo sviluppo del territorio dell'isola d'Ischia senza volersi sostituire ad esse. L'infrastruttura verde può costituire lo schema strategico di fondo e strutturale, ecologicamente sostenibile, entro il quale definire le coerenze dei contenuti dei piani esistenti e indicare una linea di sviluppo condivisa per il futuro dell'isola.

La metodologia di studio

La prima fase dello studio progettuale si è fondata sull'analisi del territorio, scomposto nelle sue componenti principali: sistema insediativo, costituito dagli insediamenti urbani e periurbani, compresi quelli artigianali e industriali, storicamente consolidati; sistema relazionale, comprendente la viabilità ed i collegamenti marittimi; e infine il sistema naturalistico-ambientale e culturale, costituito dall'intero territorio naturale e rurale dell'isola e dalle prevalenze architettoniche, archeologiche e culturali. Successivamente sono stati analizzati gli strumenti di piano vigenti e le proposte di pianificazione ai vari livelli, soprattutto alla scala comprensoriale, raccogliendo linee di sviluppo futuro e taluni suggerimenti progettuali.

A partire dalle considerazioni derivanti dall'analisi, che ha fornito le attuali tendenze evolutive, si è progettato un sistema fondato sulla valorizzazione e la tutela delle risorse presenti.

L'individuazione del sistema delle reti interagenti e le differenti componenti paesaggistiche, ha permesso di determinare le criticità sia ambientali che funzionali e di valutare una serie di azioni volte ad intervenire, non in maniera invasiva, ma principalmente attraverso il recupero, la riqualificazione e la valorizzazione delle risorse stesse.

Della fase di analisi territoriale si riportano solo alcune brevi considerazioni. In estrema sintesi, l'analisi ha evidenziato la situazione complessiva dell'isola che risulta essere caratterizzata da elementi di criticità connessi principalmente al consumo elevato di suolo per insediamenti e infrastrutture e al conseguente aumento della frammentazione ecologica; alla crescita dell'edilizia

prevalentemente di tipo turistico (secondo case e attività ricettive); all'eccessivo carico antropico determinato dalla presenza di turisti (consumo di risorse energetiche, idriche; rifiuti; inquinamento acustico; aumento della domanda di mobilità) e concentrato prevalentemente lungo le aree costiere. In ambito costiero, inoltre, è possibile evidenziare rischi connessi all'erosione costiera e all'inquinamento.

In ambito montano e collinare, criticità specifiche sono legate all'abbandono delle aree agricole, dei terrazzamenti, dell'architettura rupestre e dei sentieri, ai disboscamenti, agli incendi, ai dissesti idrogeologici e al rischio frane.

L'analisi della pianificazione vigente ai diversi livelli ha permesso di tracciare un quadro di riferimento normativo e di individuare suggerimenti e linee guida utili alla redazione del progetto.

E' stata, pertanto, effettuata una lettura della pianificazione storica che ha influenzato lo sviluppo dell'isola di Ischia, e si fa riferimento al piano paesistico Calza Bini del 1942 e al piano regolatore intercomunale Beguinot del 1968-1971. Il 1983 è stato un anno di particolare valenza nella pianificazione ischitana, essendo stato caratterizzato dall'approvazione dei diversi PRG, che sembrava poter chiudere la lunga vicenda dei piani comunali di Ischia, Casamicciola e Lacco Ameno e successivamente di Serrara-Fontana e Barano, ma all'approvazione non è sempre seguita un'attuazione conforme tanto da rendere questi strumenti scarsamente incidenti sul concreto sviluppo del territorio.

Parallelamente alla lettura storica, è stato effettuato uno studio sulla pianificazione vigente, con riferimento al PTR, al PTCP 2008 (non approvato) e al PUT del 1995 (non approvato), al piano paesistico del 1999, al piano stralcio dell'assetto idrogeologico e al piano di difesa delle coste (aggiornamento 2010).

Il PTCP della provincia di Napoli inserisce l'isola d'Ischia nell'Ambiente Insediativo Locale (AIL) A, tenendo conto della complessità del sistema ambientale, che presenta ricchezza e varietà delle tipologie dei siti naturali (montagna, boschi, crateri vulcanici, sorgenti naturali, aree agricole terrazzate, insediamenti, costa, spiaggia), e dell'articolazione dei tessuti insediativi. A partire da tali considerazioni il piano fornisce linee d'indirizzo

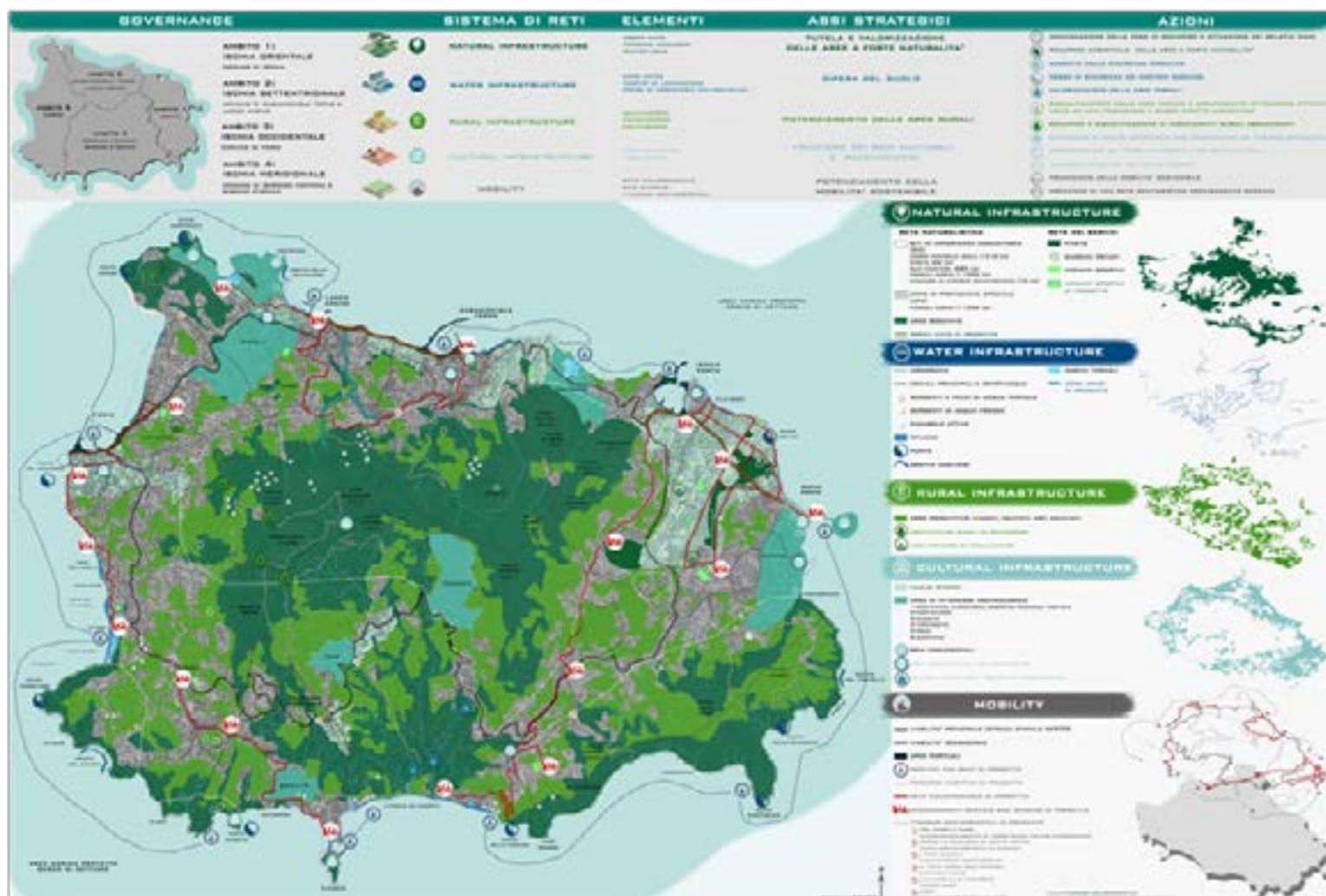


Figura 1- Schema progettuale dell'infrastruttura verde per l'isola d'Ischia

per: la tutela delle componenti paesaggistico-ambientale nelle quali è ancora possibile riconoscere un elevato grado di naturalità; la tutela e valorizzazione delle aree agricole e naturali di particolare rilevanza agronomica e paesaggistica; la tutela delle strutture insediative che presentano un interesse culturale e ambientale; il potenziamento dell'attrattività e del ruolo degli ambiti collinari e montani anche a fini turistici; la riqualificazione degli insediamenti di recente edificazione; la tutela dei beni culturali presenti all'esterno degli agglomerati; la qualificazione delle attività turistiche; il recupero e riuso, anche a fini turistici, del patrimonio abitativo esistente; l'articolazione dell'offerta turistica integrando la fruizione delle risorse costiere con quella delle aree montane interne (turismo escursionistico; turismo enogastronomico; turismo culturale); il potenziamento delle dotazioni di attrezzature pubbliche sia per residenti che per turisti; la riorganizzazione e al potenziamento dei trasporti pub-

blici; la riqualificazione e l'adeguamento delle strutture portuali.

Gli obiettivi del piano, per le componenti naturali, culturali e turistiche, si inseriscono adeguatamente nel progetto dell'infrastruttura verde, pur dando essenzialmente linee di indirizzo che sono state sviluppate in termini progettuali nella proposta.

Anche il Piano Urbanistico Territoriale del 1995 si è fondato su una nuova visione di scenario ecosistemico, in cui poter recuperare le funzioni perdute, adottando un modello di sviluppo sostenibile che esercitasse livelli minimi di pressione sull'ambiente naturale. Il Piano Paesistico Territoriale (1999) ha parimenti fondato le sue azioni su gradi crescenti di tutela. Il Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) rappresenta uno stralcio di settore funzionale del Piano di bacino relativo alla pericolosità ed al rischio da frana ed idraulico, contenente l'individuazione e la perimetrazione delle aree a rischio idrogeologico e le relative misure di salvaguardia dell'isola. Il

PAI persegue l'obiettivo di garantire un livello di sicurezza adeguato rispetto ai fenomeni di dissesto idraulico e idrogeologico diffusi nell'isola, attraverso il ripristino degli equilibri idrogeologici e ambientali, il recupero degli ambiti idraulici e del sistema delle acque, la programmazione degli usi del suolo ai fini della difesa, della stabilizzazione e del consolidamento dei terreni.

Il territorio vulcanico ischitano rappresenta un rischio per il territorio ma è anche un'eccezionale risorsa ambientale da valorizzare. Distribuiti nel territorio ischitano si contano 29 gruppi di sorgenti termali, da cui scaturiscono 103 "emergenze sorgive" e 69 gruppi fumarolici. Dovunque si evidenzino fenomeni esalativi, si riscontra anche la presenza nel sottosuolo di acque termali. Note sin dall'antichità e rilanciate nell'ottocento, le attività connesse allo sfruttamento delle risorse idrotermali sono divenute negli ultimi decenni un fattore determinante nella trasformazione economica isolana. Dagli anni '60 ha pre-

so avvio, infatti, l'industria turistica termale affermandosi rapidamente come valida alternativa alla storica economia agricola in via di regressione.

In aggiunta alla lettura della pianificazione vigente, sono state analizzate ed inserite nell'armatura strutturale dell'infrastruttura verde alcune iniziative progettuali di particolare interesse. Per esempio, al fine di tutelare e valorizzare la fascia costiera e parte delle aree interne, nel 2006, le sei amministrazioni comunali hanno redatto un progetto riguardante il Parco urbano del bosco della Maddalena e del Castiglione che si pone come significativo polmone verde di scala comprensoriale, che è stato inserito nella rete ecologica e fruitiva della green infrastructure. L'area destinata ad ospitare tale parco comprende l'intera fascia costiera isolana ed alcuni collegamenti con le zone interne collinari, ma è rimasta allo stadio di proposta progettuale senza alcuna attuazione concreta.

Un altro tentativo da parte delle amministrazioni comunali è rappresentato da uno studio effettuato sull'intero territorio isolano per la realizzazione di un circuito ciclabile dotato di pensiline fotovoltaiche per la ricarica delle batterie delle biciclette a pedalata assistita. Il progetto prevede il posizionamento di 20 pensiline per lo stazionamento delle biciclette elettriche, dislocate su tutto il territorio. L'obiettivo è quello di migliorare la mobilità, utilizzando mezzi di trasporto sostenibili per spostarsi tra le diverse località. Proprio per questo motivo, le pensiline sono state posizionate in punti nevralgici, in parcheggi di interscambio e nelle vicinanze di beni culturali, punti panoramici e bellezze paesaggistiche. Inoltre sono stati previsti percorsi con diversi livelli di difficoltà: i percorsi a bassa difficoltà, sono dislocati prevalentemente nei pressi del lungomare; i percorsi a medio-alta difficoltà, dislocati nelle zone interne, sono adatti agli escursionisti e agli amanti della natura che desiderano spingersi nell'entroterra di Ischia.

A partire dal recupero di questo progetto, si è sviluppata nella proposta di infrastruttura verde un circuito ciclopedonale diffuso sull'intero territorio isolano con stazionamenti di bike sharing.

La multiscalarità e gli assi strategici della green infrastructure

La proposta di Green Infrastructure è stata formulata considerando un processo progettuale multiscalare che definisce un masterplan a livello dell'intera isola, fondato sull'integrazione delle cinque reti individuate (natural, water, cultural, rural infrastructure e slow mobility), la suddivisione in 4 ambiti (Ischia meridionale, occidentale, orientale, settentrionale), a loro volta distribuiti in settori, ed infine i progetti puntuali. Ciascun elemento puntuale dell'infrastruttura è così inserito in un sistema di reti integrate a livello generale e contribuisce a realizzarne una parte. La strategia e il disegno delle reti integrate fungono da guida nel progetto di riqualificazione del paesaggio ischitano.

Individuati, dunque, i sistemi delle reti e tenuto conto delle sue criticità, sono stati identificati i 5 assi strategici, volti a valorizzare le risorse dell'isola:

1. La tutela e la valorizzazione delle aree a forte naturalità (Monte Epomeo, Monte Rotaro, Fondo d'Oglio, Bosco della Maddalena, Monte Maschiata, Montagnone, Fondo Ferraro, Monte Trippodi, Punta Imperatore)
2. Il potenziamento delle aree rurali (Piano Liguori, Zaro, Pineta di Fiaiano, Pineta degli atleti, Pineta dei bambini, Pineta Nenzi Bozzi)
3. La difesa del suolo (Cava del Monaco, Alveo la Rita, Cava Pelara, Cava Pontino, Cava Acquara)
4. La fruizione dei beni culturali e paesaggistici
5. La mobilità sostenibile

Per ciascun asse strategico sono state individuate, inoltre, una serie di azioni di intervento:

1. Interventi volti alla conservazione degli ecosistemi naturali e alla manutenzione del patrimonio boschivo, manutenzione del patrimonio forestale e del sottobosco, interventi volti alla prevenzione e alla difesa del territorio dagli incendi boschivi, interventi volti al monitoraggio e alla sensibilizzazione verso i temi ambientali, attuazione di piani di recupero del sistema infrastrutturale.
2. Tutela e salvaguardia dei vigneti produttivi, adeguamento della viabilità per favorire una percorrenza sicura del terri-

torio, servizi per la mobilità sostenibile, introduzione di attività volte all'aumento del livello di qualità dell'offerta, come l'agricoltura biologica certificata e la produzione a Km 0.

3. Progetti di recupero ambientale e messa in sicurezza del sistema idrologico delle cave, regolamentazione del flusso delle acque, attraverso interventi di ingegneria naturalistica (condotte interrante, canali di scolo, vasche di sedimentazione, briglie in gabbioni, palificate viva, piantumazioni di arbusti e talee)
4. Attuazione di piani di recupero urbano al fine di tutelare il patrimonio naturale e storico esistente, sostegno della locale realtà produttiva e introduzione di attività quali l'agricoltura biologica certificata e la produzione a Km 0, diffusione di centri informativi a sostegno del turismo sostenibile, servizi per la mobilità sostenibile
5. Introduzione di zone ZTL, introduzione di attività, come la "domenica ecologica", potenziamento dei mezzi pubblici, servizi di mobilità sostenibile, diffusione di centri informativi a sostegno del turismo sostenibile.

I progetti di trasformazione puntuale sono relativi a tutte le reti dell'infrastruttura verde e prevedono interventi quali, ad esempio: creazione di parchi urbani, costruzione di piste ciclabili e pedonali, realizzazione di percorsi escursionistici sulla collina, valorizzazione di aree agricole terrazzate, interventi di mitigazione del rischio frana nei valloni e sulla costa, ripascimento di tratti di spiaggia, ecc. Per alcuni di questi sono stati sviluppati anche ipotesi progettuali di dettaglio.

1. La presente proposta progettuale è stata sviluppata nell'ambito di una ricerca didattica cui hanno partecipato le arch. Giovanna Ballirano e Vanina Borrelli cui vanno i ringraziamenti per l'approfondito lavoro svolto.

References

- Acierno, A. (2015), "Riempire i vuoti urbani con le infrastrutture verdi", TRIA n. 14 (1/2015), giugno 2015 sito web www.tria.unina.it
- Acierno, A. (2014), Acierno A., (2014), "ELGG (East London Green Grid)", in M.Federica Palestino (a cura di), Spazi spugna. Pratiche di pianificazione e progetto sensibili alle acque, Clean, Napoli
- Acierno A. (2013), "Infrastruttura verde multifunzionale per Napoli orientale", PLANUM - The Journal of Urbanism, vol. 2/2013, p. 1-8
- Allen, W. L. (2012), Advancing green infrastructure at all scales: from landscape to site, Environmental Practice n. 14
- Benedict, M.A., McMahon, E.D. (2006), Green Infrastructure: linking landscapes and communities, Island Press, Washington
- Buchner, G., Gialanella, C. (1994), Museo Archeologico di Pitheculasae Isola d'Ischia, Roma
- Commissione Europea (2013), Infrastrutture Verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa, COM 249 final, Bruxelles
- Commissione Europea (2013), Green Infrastructure Strategy, Bruxelles
- Commissione Europea (2013), Technical information on Green Infrastructure, Bruxelles
- D'Ascia, G. (1867), Storia dell'Isola d'Ischia, Napoli
- Monti, P. (1980), Ischia archeologia e storia, Napoli
- NEP Natural England Planning (2009), Natural England's Green Infrastructure, Natural England, Sheffield
- Peraboni, C. (2010), Reti ecologiche e infrastrutture verdi, Maggioli editore, Milano
- Socco C. (2008), Osservatorio del paesaggio dei parchi del Po e della collina torinese. L'infrastruttura verde del parco del Po torinese, Firenze, Alinea editrice
- Vezzoli, L. (a cura di), (1988), Island of Ischia in "Quaderni de La Ricerca Scientifica", Roma
- http://ec.europa.eu/regional_policy/cooperate/cooperation/index_en.cfm
- <http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/>
- http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm
- <http://www.naturalengland.org.uk/>
- <http://www.difesa.suolo.regione.campania.it/>
- <http://sit.regione.campania.it/portal/portal/default/Cartografia/Visualizza+Cartografia>
- <http://www.ischiatrekking.net/>
- <http://www.isoladischia.net/it/articoli.asp?idcat=27&idmenu=8>
- http://www.comuneischia.it/percorsi_d_autore/ischia_verde.html
- <http://www.larassegnadischia.it/flora/pages/verdebig.html>

Environmental design e green infrastructures per il controllo degli effetti climatici in ambiente urbano

Carmela Aprea

Introduzione

Il paper indaga il tema dei cambiamenti climatici in ambito urbano euro-mediterraneo e le variabili ambientali ed antropiche che li caratterizzano, approfondendo la conoscenza di due fenomeni di alterazione climatica locale, l'Urban Heat Island e il pluvial flooding. Tali fenomeni, strettamente connessi alle caratteristiche dell'ambiente costruito, sono dipendenti da eventi meteorologici di origine naturale, contraddistinti da parametri climatici variabili a seconda della localizzazione geografica, ovvero da eventi connessi alle variazioni di temperatura e di precipitazione.

L'evento climatico estremo (heatwaves, heavy rainfall)¹ è spesso associato al concetto di disastro, ma non sempre ne è la causa primaria: situazioni critiche possono verificarsi anche senza il raggiungimento di valori estremi, a causa di particolari condizioni fisiche, geografiche e sociali prevalenti nell'area interessata. L'evento climatico assume la caratteristica di hazard se esistono condizioni tali da trasformarlo in minaccia: di conseguenza, non è l'evento climatico ad essere causa di disastri, ma la combinazione con le caratteristiche degli elementi e sistemi colpiti [IPCC, 2012a]. Hazard differenti possono sovrapporsi e innescare fenomeni di elevata magnitudo associati più alle condizioni di vulnerabilità e sensibilità degli elementi esposti che non all'hazard stesso [Pescaroli, 2015]. Quando l'evento fisico pericoloso è connesso ai cambiamenti climatici si parla di climate-related natural hazard [Kislov e Krenke, 2010].

I due hazard di heatwave² e heavy rainfall³ possono determinare fenomeni secondari, ma non meno importanti, attraverso una relazione a cascata (related natural hazards) [C40, 2015] generando effetti multipli, diretti e indiretti. I due fenomeni sono correlati: l'aumento delle temperature ha un'influen-

za diretta sul ciclo delle acque, in quanto ogni °C in più di temperatura potrebbe velocizzare dell'8% circa il ciclo di evaporazione e precipitazione [Durack, 2015]. Ciò comporta alterazioni nei periodi di pioggia, con la conseguenza che le regioni piovose diventeranno ancora più piovose e potranno essere interessate da alluvioni e inondazioni, e quelle aride si inaridiranno ancora di più. A tali eventi climatici di origine naturale vanno aggiunti il contributo antropico e le caratteristiche proprie dell'ambiente costruito che possono generare, a livello urbano, fenomeni quali l'Urban Heat Island e il pluvial flooding (city climate hazards) che, sommati ai precedenti, sono causa di impatti multipli a cascata.

Si rendono quindi necessari interventi tesi a ridurre i rischi derivanti dai cambiamenti climatici, attraverso un approccio interdisciplinare. Lo studio approfondisce il ruolo che le green infrastructures, in quanto servizi eco-sistemici, possono svolgere per favorire l'adattamento agli effetti dei cambiamenti climatici in ambiente urbano, attraverso una strategia integrata volta sia a migliorare le condizioni microclimatiche sia a controllare lo scorrimento superficiale delle acque meteoriche.

Variabilità climatica in ambito euro-mediterraneo

L'area euro-mediterranea è stata identificata quale area particolarmente suscettibile ai cambiamenti climatici in atto (climate change hot spot) [Giorgi, 2006]. La tendenza emergente prevede uno "spostamento" del clima Mediterraneo⁴ (MED-climate) verso le regioni del Nord e del Nord Est europeo, con una forte differenza tra le precipitazioni medie estive e invernali. Parallelamente, si registra una riduzione delle precipitazioni medie estive e invernali ed un aumento delle temperature medie estive soprattutto nel sud Italia, dove il passaggio verso il clima arido è sempre più evidente [Alessandri et al., 2014]. Oltre ai cambiamenti nei valori medi, le proiezioni indicano alterazioni della variabilità delle temperature e delle precipitazioni che, sommate all'aumento dei valori massimi, possono determinare un aumento della probabilità di occorrenza di eventi estremi [Castellari, Venturini et al., 2014].

Gli scenari delineati nelle aree euro-mediterranee meridionali prefigurano impatti

notevoli sull'ambiente costruito e sulla popolazione; l'aumento delle temperature medie e massime estive e degli eventi di precipitazione intensa accentua le criticità già presenti negli insediamenti urbani, con ripercussioni molto negative su economia e qualità della vita, in particolare nelle zone a maggiore densità abitativa, dove le caratteristiche dell'ambiente costruito aggravano gli impatti degli eventi estremi descritti.

Cambiamenti climatici in ambito urbano

Prima che lo sviluppo umano disturbasse gli habitat naturali, il suolo e la vegetazione facevano parte di un eco-sistema equilibrato che gestiva le precipitazioni e l'energia solare in maniera efficace: l'acqua piovana rientrava in circolo grazie all'infiltrazione nel sottosuolo e all'evapotraspirazione, svolgendo così anche un'importante funzione di raffreddamento dei carichi solari in eccesso [Getter e Rowe, 2006].

"Negli ultimi anni la concentrazione della popolazione nelle aree urbane ha avuto una crescita esponenziale [...] nel 2050 la popolazione urbana rappresenterà l'80% dell'intera popolazione mondiale" [Pinto, 2013]. In Italia, gli insediamenti urbani ospitano oltre il 90% della popolazione (Istat, 2001): tale azione di espansione e costruzione delle città da parte dell'uomo ha costituito un fattore di disturbo per il sistema naturale, mutando sia le caratteristiche emissive delle superfici rispetto alla radiazione solare (Urban Heat Island), sia il sistema idrologico, con un incremento dei volumi di deflusso superficiale delle acque (pluvial flooding). In relazione agli eventi estremi di caldo o precipitazione, heatwaves e heavy rainfall, di origine naturale che si manifestano con maggiore frequenza e intensità rispetto al passato, tali fenomeni si configurano come fattori aggravanti.

Urban Heat Island - UHI

È il risultato dell'interazione tra assetto costruito e componenti climatico-ambientali, ovvero tra irraggiamento solare e caratteristiche fisiche delle parti e dell'insieme urbano (geometrie e dimensioni dei manufatti, materiali, colori, vegetazione).

Mappando le temperature dell'aria di una città con delle isoterme, il centro urbano, con

temperature più elevate, appare un'"isola" nel mare delle zone rurali circostanti, caratterizzate da temperature più basse. In generale, le zone cittadine caratterizzate da maggiore intensità sono le aree ad alta densità edilizia che rappresentano le "cime" dell'isola nella mappatura delle isoterme, mentre le superfici caratterizzate da specchi d'acqua o da vegetazione, sono, al contrario, caratterizzate da intensità inferiori [Oke, 1982].

A seconda della natura del gradiente termico tra area urbana e area rurale circostante il fenomeno si distingue in Superficial Urban Heat Island (SUHI)⁵ e Atmospheric Urban Heat Island (AUHI)⁶, che si suddivide a sua volta in Canopy Layer Urban Heat Island (CLUHI) e Boundary Layer Urban Heat Island (BLUHI) [Oke, 1995]. Tra tutte, la SUHI e la CLUHI rappresentano le manifestazioni del fenomeno più studiate in quanto esercitano la propria influenza laddove la popolazione vive.

Le cause dell'UHI vanno ricercate nelle differenze tra il bilancio energetico⁷ superficiale delle aree rurali e urbane, dipendenti dalle peculiarità della zona urbanizzata e variabili per intensità da città a città. Il pericolo connesso a questo fenomeno deriva dalla combinazione delle caratteristiche fisiche, sociali e morfologiche dell'ambiente costruito [Oke, 1982; 1987; Gartland, 2008].

Gli effetti generati sull'ambiente costruito e sulla popolazione sono:

- Diretti; incremento del consumo di energia, aumento dei carichi termici negli spazi esterni, elevate immissioni nell'atmosfera di inquinanti e gas serra, peggioramento della qualità della vita e del comfort dell'individuo, aggravato dagli eventi di heatwaves, a cui anziani, bambini e malati sono particolarmente vulnerabili.
- Indiretti; aumento della vulnerabilità dei sopravvissuti e peggioramento della qualità dell'acqua; superfici, pavimenti e tetti che raggiungono temperature superiori a quelle dell'aria trasferiscono questo calore in eccesso alle acque piovane che, a causa dei fenomeni di ruscellamento superficiale, viene trasportato, insieme agli inquinanti, ai corpi idrici superficiali o sotterranei.

Pluvial flooding

L'azione antropica è responsabile anche di cambiamenti nel sistema idrologico, dove si registra un incremento dei volumi e dei picchi di deflusso superficiale delle acque. I fenomeni di pluvial flooding sono causati dalle acque meteoriche (pioggia o neve sciolta) non assorbite dal suolo che provocano episodi di ristagno superficiale e di surface runoff prima di raggiungere i corsi d'acqua o i sistemi di drenaggio, già completamente sommersi [SEPA, 2015]. Solitamente sono associati ad eventi piovosi estremi (>20-25 mm/h), ma possono verificarsi anche con precipitazioni di minore intensità (~10 mm/h) o neve sciolta laddove il terreno è congelato, completamente impregnato o ha una bassa permeabilità [Maksimovic e Saul, 2015].

Il pericolo connesso a questo fenomeno, tipico delle aree urbane, può derivare dalla combinazione di specifiche caratteristiche fisiche, sociali e morfologiche dell'ambiente costruito. Le cause principali vanno ricercate nella presenza di superfici impermeabili, di reti di drenaggio urbano insufficienti e di spazi aperti e strade caratterizzati da elevate pendenze e nella realizzazione di opere di canalizzazione e di interventi di restrizione dei canali esistenti. Ciò può provocare ristagni superficiali, esondazione delle fognature, velocità elevate dei flussi di scorrimento [Nott, 2006; Falconer, 2009; Maguire e Falconer, 2011; Houston et al., 2011].

A seconda delle peculiarità dell'area interessata, può sommarsi ad altri eventi di coastal flooding e flash flooding (causati dalla presenza di corpi d'acqua superficiali) o di sewer flooding e groundwater flooding (da fognature e acque sotterranee). La combinazione di questi eventi è spesso chiamata surface water flooding [Falconer, 2009; FRC, 2015].

Gli effetti generati possono essere [Houston et al., 2011]:

- Diretti; immediati, possono comportare danni fisici agli edifici (elementi strutturali o di finitura) e alle infrastrutture, e conseguenti spese per il ripristino o la ricostruzione, peggioramento della qualità dell'acqua, in quanto il deflusso superficiale può provocare il trasporto verso i corpi idrici (superficiali e sotterranei) degli inquinanti presenti sul territorio, sia urbano (residui organici e delle emissioni di autoveicoli) che rurale (nu-

trienti e pesticidi), e problemi di salute alle persone colpite (morte, traumi fisici e/o mentali).

- Indiretti; non si verificano subito, ma sono più duraturi e riguardano l'interruzione delle attività economiche e sociali (perdita della produzione industriale e agricola) o dei servizi (infrastrutture di trasporto, attività scolastiche, assistenza sanitaria, ecc.). Tra essi rientra anche la maggiore vulnerabilità dei sopravvissuti.

Environmental Design per l'adattamento ai cambiamenti climatici locali

Nonostante le città siano già densamente abitate, vi è una tendenza verso l'aumento della popolazione urbana e un aumento della frequenza e intensità degli eventi estremi; si rendono quindi necessarie strategie mirate alla riduzione degli impatti legati ai fenomeni descritti, attente alla complessità ambientale (clima, risorse, processi naturali complessivi, dissesti ambientali, ecc.), che richiede un approccio sistemico, in cui il luogo, le risorse, la cultura sono tutti elementi di progetto interagenti tra di loro, volti a soddisfare determinate esigenze dell'uomo. Va ampliata la scala di indagine e di intervento, adottando un approccio di tipo "ambientale", dove con ambiente non si intende semplicemente il sistema naturale, ma tutto ciò che ci circonda, "l'insieme delle condizioni in cui si svolge la vita degli organismi" [Cogliati Dezza, 2005]. Si caratterizza quindi come un sistema di fattori di natura diversa (socio-culturali, economici, chimico-fisici, etc.) strettamente interconnessi fra loro, il cui funzionamento non è semplicemente riconducibile ad una somma di componenti, ma va considerato in senso olistico.

Se fino alla fine degli anni '60 la progettazione è caratterizzata da un atteggiamento di forte prevaricazione tecnologica sui sistemi ambientali, dove l'ambiente fisico naturale è considerato come una risorsa completamente disponibile e stabile, in seguito alla crisi energetica del '73 si comincia a comprendere il problema delle risorse energetiche, ormai scarse. Si delinea, quindi, un cambiamento di rotta nell'approccio progettuale, attraverso la definizione dei principi propri della Progettazione Ambientale, disciplina trasversale, in virtù sia delle interazioni con altri

settori e con differenti contributi teorici, di cui di volta in volta si arricchisce, sia della molteplicità delle scale dimensionali di cui si caratterizza.

Nell'ambito del problema costituito dall'urban climate change, interviene per gestire il complesso rapporto tra uomo, ambiente e tecnologia, dando risposte adeguate al frequente insorgere di situazioni d'emergenza e fronteggiando al contempo la progressiva scarsità di risorse nelle realtà urbane e territoriali [Tucci, 2013], intervenendo sia al livello degli spazi e delle loro funzioni, sia degli elementi fisici che caratterizzano gli spazi, attualmente inadeguati. Per fronteggiare in maniera efficace gli effetti dei cambiamenti climatici citati è necessario prevedere interventi di adattamento⁸ tali che riescano ad agire sulle variabili climatiche di temperatura, umidità e precipitazione: la vegetazione rappresenta l'elemento che riesce, contemporaneamente, a migliorare le condizioni microclimatiche e la gestione delle acque meteoriche attraverso il meccanismo evapotraspirativo, oltre ad apportare benefici di tipo diverso, che esulano dai contenuti del paper⁹, ma che ne rafforzano il ruolo strategico di servizio ecosistemico.

Strategie e soluzioni tecniche di intervento per le green infrastructures - l'evapotraspirazione come processo di adattamento all'urban climate change

L'adozione di strategie volte a favorire la realizzazione di green infrastructures e di interventi di urban greening è dettata dalla necessità di ripristinare i processi termoregolatori e idrologici naturali per controllare gli effetti prodotti dall'Urban Heat Island e dal pluvial flooding, entrambi causati principalmente dall'elevata impermeabilità delle superfici. La funzione adattiva di tali interventi si esplica nella capacità di sfruttare il processo evapotraspirativo per favorire il naturale assorbimento delle acque che, re-immesse in atmosfera sotto forma di vapore, regolano il microclima. L'evapotraspirazione (ET) consiste nella cessione di una determinata quantità d'acqua (riferita all'unità di tempo) all'atmosfera sotto forma di vapore acqueo da una superficie di terreno coperta da vegetazione, grazie ai processi di traspirazione della vegetazione stessa presente sul suolo e di evaporazione dalla superficie del suolo

[Allen, Pereira, Raes e Smith, 1998].

L'ET influenza direttamente la riduzione della temperatura dell'aria, da cui è direttamente proporzionale, in quanto i due processi che la caratterizzano assorbono entrambi calore dall'ambiente circostante¹⁰. I due fenomeni avvengono simultaneamente, sottraendo energia dall'ambiente circostante, e sono dipendenti dalle stesse variabili climatiche: radiazione solare, temperatura dell'aria, umidità relativa e velocità del vento¹¹. Un altro contributo, diretto, fornito dalla vegetazione alla riduzione delle temperature è dato dall'ombreggiamento offerto dalle chiome degli alberi a edifici e spazi aperti che, riducendo la quantità di energia radiante assorbita dai materiali costituenti gli edifici, determina un minore rischio da eventi di caldo estremo (e un minore uso di condizionatori) [Simpson, 1998].

È stato riconosciuto da vari studiosi che le cause dell'aumento delle temperature urbane risiedono soprattutto nella mancanza di vegetazione e nel ridotto albedo delle superfici esposte [Taha, 1997; Akbari, Bell, Brazel et al., 2008; D'Olimpio, 2008; Gartland, 2008]. Numerosi studi e ricerche hanno quindi confermato il ruolo della vegetazione e dell'ET nella diminuzione delle temperature [Taha, 1997; Shashua-Bar e Hoffmann, 2000; Scudo e Ochoa De La Torre, 2003; Alexandri e Jones, 2006; Oberndorfer et al., 2007; Bell, Cole et al., 2008; Gartland, 2008; Bowler et al., 2010; Susca et al., 2011; Perini, 2013; Magliocco e Perini, 2014]. Inoltre, come dimostrato dal progetto ASCCUE per la città di Manchester, il verde urbano può diminuire se non azzerare l'incremento delle temperature superficiali¹² [Handley e Carter, 2006].

Un altro importante contributo fornito dall'ET riguarda la gestione delle acque piovane, poiché la vegetazione, assorbendo localmente l'acqua dal terreno tramite le radici e utilizzandola per i processi descritti, ne evita, o ne riduce considerevolmente, il deflusso superficiale (runoff) e il conseguente trasferimento verso canali artificiali o corpi idrici naturali.

Il processo di ET può essere utilizzato in vari modi per controllare i volumi delle acque piovane e ripristinare il naturale ciclo idrologico. La vegetazione al suolo e la copertura fornita dalle chiome degli alberi offre una grande superficie per l'evaporazione dell'acqua, intercettata in parte dalle foglie prima

di raggiungere il suolo. Sulla superficie del terreno le foglie cadute formano uno strato spugnoso che, decomponendosi, aiuta a mantenere l'umidità del suolo. Tale strato, insieme alle radici, aumenta la velocità di infiltrazione dell'acqua, rilasciata successivamente attraverso il processo traspirativo, diminuendo il livello di saturazione del terreno [Bell, Cole et al., 2008; Fazio, 2010; McKeand, Vaughn et al., 2013].

Uno studio condotto nel 2010 dallo Stato dell'Indiana, negli USA, ha dimostrato che l'utilizzo di alberi lungo i viali e le strade cittadine ha ridotto considerevolmente i costi di gestione delle acque piovane, con un risparmio annuale per le comunità interessate di circa 24,1 milioni di dollari [McKeand, Vaughn et al., 2013]. Tuttavia, gli alberi si dimostrano poco efficaci durante gli eventi estremi di flooding, rispetto ai quali perdono la loro capacità di intercettare la pioggia [Xiao et al., 1998; McKeand, Vaughn et al., 2013]. Una ricerca condotta sulla città di Manchester¹³ dimostra che le superfici verdi in ambiente urbano possono dare un grande contributo durante eventi estremi di precipitazione e inondazione, a condizione che il terreno non sia troppo compattato (ad es. a causa del calpestio), il che ne ridurrebbe la permeabilità [Armson, Stringer e Ennos, 2013]. In generale, è stato stimato che una superficie naturale (100% superficie permeabile) coperta da vegetazione con alberi, consente l'infiltrazione del 50% dell'acqua piovana, contro il 15% di un'area urbana (75-100% superficie impermeabile) [FISRWG, 1998].

Alcuni governi in diverse città del mondo, in seguito ad eventi estremi, hanno approvato piani di adattamento finalizzati a incrementare il verde all'interno degli insediamenti urbani¹⁴: in Italia da pochi mesi è stata adottata la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici che, per gli insediamenti urbani incentiva la diffusione di tetti verdi e di verde pubblico e privato "anche a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo [...] adottando la logica delle green and blue infrastructures, predisponendo misure per il contenimento degli impatti climatici sul verde pubblico esistente" [Castellari, Venturini et al., 2014].

Soluzioni tecniche di intervento

Inevitabilmente, le azioni di adattamento sono influenzate dalla forma urbana e dal-

le condizioni ambientali: la previsione e la progettazione di spazi verdi finalizzati alla riduzione delle temperature e dei fenomeni di flooding è subordinata all'individuazione di alcune caratteristiche degli insediamenti (densità edilizia e di popolazione, uso e permeabilità del suolo, geometria e morfologia degli isolati e degli spazi aperti, canyon urbani, caratteristiche dei materiali superficiali, topografia, corpi idrici, ecc.) al fine di identificare le soluzioni più efficaci, a partire dalle aree maggiormente vulnerabili, per ambiti urbani determinati. Un approccio inter-scalare consente di controllare simultaneamente caratteristiche dell'ambiente costruito e azioni di intervento; se alla scala cittadina si può valutare la possibilità di creare delle reti verdi (green infrastructures), integrando e migliorando il verde esistente e utilizzando anche le strade come segmenti della rete, alla scala di quartiere vanno individuate soluzioni specifiche, variabili a seconda delle condizioni locali, che andranno a determinare gli interventi da realizzare sul singolo edificio e negli spazi ad esso adiacenti.

Per garantire un inverdimento diffuso si possono prevedere, oltre agli alberi, tre tipi di superfici verdi: spazi verdi al suolo, coperture verdi e sistemi di verde verticale [Perini, 2013] sono realizzabili, a seconda delle peculiarità dell'ambiente urbano, attraverso soluzioni diversificate. L'entità degli effetti microclimatici benefici prodotti è legata a fattori quali "le dimensioni delle aree verdi, la loro configurazione e posizione rispetto agli edifici, la distanza tra gli alberi, l'estensione e l'altezza delle chiome, la densità fogliare e la sua persistenza" [Scarascia Mugnozza, 2014]; le soluzioni adottate devono essere ben integrate ed estese all'intero tessuto urbano.

Il trattamento del suolo adiacente al costruito è la modalità di integrazione di vegetazione più economica e sostenibile; il carico ambientale prodotto dalla disposizione di alberi o arbusti è basso, in quanto possono essere considerate solo le emissioni connesse al trasporto [Ottelé, Perini et al., 2011]. Tuttavia questa tipologia di integrazione implica la disponibilità (in città spesso ridotta) di superfici al suolo da inverdire e, inoltre, gli effetti sull'involucro architettonico sono generalmente inferiori rispetto alle altre tipologie [Perini, 2014].

Un'area a maggiore densità edilizia dispone di spazi aperti limitati, talvolta frammentati;

in tal caso, la combinazione di soluzioni integrate al costruito (tetti e pareti verdi), spazi verdi al suolo di piccole dimensioni (rain garden, bacini di fitodepurazione e swales diffusi) ed elementi puntuali (arbusti ed alberi) messi in connessione con spazi verdi già esistenti (parchi, giardini, aree verdi, ecc.) può costituire una valida strategia. Al contrario, in zone caratterizzate da minore densità edilizia e spazi aperti più estesi, oltre alle soluzioni già citate, è preferibile la realizzazione di aree verdi più ampie (anche destinate alla coltivazione) e di soluzioni per lo stoccaggio/filtraggio delle acque in eccesso, di origine locale e non.

Le soluzioni citate sono valide anche per fronteggiare i fenomeni di pluvial flooding, rispetto al quale possono assumere ruoli diversi. È possibile adottare varie strategie (e soluzioni tecniche), anche combinate tra loro [SUDS, 2012]:

- Source control; controllo delle portate meteoriche laddove si originano, attraverso la suddivisione del deflusso superficiale in percorsi multipli diffusi su tutta l'area, direzionato verso zone vegetate. A partire dal singolo blocco edilizio, è possibile ridurre il carico idrico attraverso l'adozione di pervious surfaces, di tetti e pareti verdi, collegati a una rete di drenaggio locale. Le acque di deflusso stradali possono essere convogliate in piccole depressioni vegetate, swales, poste ai lati della carreggiata, che favoriscono il filtraggio e l'infiltrazione sotterranea.
- Trasporto; convogliamento mediante apposti canali delle acque in eccesso verso bacini di infiltrazione/detenzione. Configurandosi come depressioni vegetate di dimensioni molto più importanti degli swales e normalmente a secco, assumono anche una funzione ricreativa e sociale.
- Filtraggio/infiltrazione; può avvenire attraverso trincee drenanti e filter strips posti ai bordi delle strade, rain gardens, wetlands e bacini di fitodepurazione. Tali bacini possono anche essere collegati, tramite canali sotterranei, ai corpi idrici presenti.
- Stoccaggio; le acque in eccesso non assorbite possono essere conservate per svariati usi: oltre alla raccolta per l'uso individuale in rain barrels, collocati

presso gli edifici, per utilizzi più importanti o collettivi (ad es. irrigazione di terreni agricoli o di aree soggette a fenomeni di siccità) è possibile realizzare bacini di ritenzione.

Anche se il livello di complessità cambia per le varie soluzioni, l'obiettivo è sempre incrementare la superficie a verde per favorire l'evaporazione e mantenere una copertura vegetativa sana e robusta per consentire la traspirazione.

Conclusioni

I cambiamenti climatici e l'aumento di frequenza degli eventi estremi osservati ed i futuri scenari delineati hanno posto al centro del dibattito architettonico le costanti meteorologiche su cui si sono organizzati, stabilizzati e evoluti sia gli insediamenti urbani sia le tecnologie applicate in spazi aperti ed edifici.

Per fronteggiare gli impatti che derivano dagli eventi di caldo estremo è possibile adoperare strategie di tipo diverso, che prevedono l'utilizzo di materiali altamente riflettenti, dell'acqua o di elementi vegetazionali. Considerata l'elevata quantità di calore dissipata da questi ultimi, la presenza di aree verdi in ambito urbano può contribuire in maniera decisiva a ottimizzare il bilancio energetico, determinante nello studio del fenomeno isola di calore urbana. Parallelamente, tali interventi, se opportunamente progettati, possono fronteggiare anche gli effetti derivanti dal pluvial flooding: ampie superfici verdi diffuse, decentralizzando la gestione delle acque meteoriche, ne favoriscono la re-immissione nel ciclo idrologico naturale, con conseguente diminuzione del carico sull'ambiente costruito. L'adozione delle green infrastructures per l'adattamento ai cambiamenti climatici deve però tenere conto della vulnerabilità degli elementi vegetazionali stessi alla diminuzione della disponibilità di acqua e all'aumento delle temperature previsti in ambito euro-mediterraneo. È necessario prevedere quindi interventi che richiedano un minore utilizzo di acqua (specie resistenti alla siccità) o che garantiscano l'approvvigionamento di acqua quando necessario (bacini di ritenzione, rain barrels).

1. I fenomeni di heatwave e heavy rainfall rientrano tra gli eventi meteorologici di piccola scala o breve termine che possono costituire un hazard per l'ambiente costruito e la popolazione [C40, 2015].
2. Il fenomeno dell'heatwave (ondata di calore) rientra tra gli Extreme Heat Events (EHES) definiti dall'EPA come quelle condizioni caratterizzate "da tempo estivo sostanzialmente più caldo e/o più umido rispetto alla media per un determinato luogo in quel periodo dell'anno" [US EPA, 2006]. L'Organizzazione Mondiale della Meteorologia (WMO) non ha formulato una definizione standard per l'ondata di calore, e in diversi paesi "la definizione si basa sul superamento di valori soglia di temperatura definiti attraverso il 10% (90° percentile) o il 5% (95° percentile) dei valori più alti osservati nella serie storica dei dati registrati in una specifica area" [Greco, Biggeri, et al., 2006]. Esistono quindi varie definizioni del fenomeno, citate anche nelle linee guida elaborate del Ministero della Salute nel 2005: in Italia, con riferimento all'evento del 2003, si è osservato come l'ondata di calore pericolosa per la salute umana fosse "un periodo di almeno tre giorni consecutivi con temperatura massima dell'aria superiore a 30° C" [Greco, Biggeri, et al., 2006].
3. Il fenomeno dell'heavy rainfall (precipitazione intensa) rientra tra gli eventi di severe weather definiti dal WMO come fenomeni meteorologici o idro-meteorologici pericolosi di varia durata, che possono causare danni importanti, disruption sociali e perdita di vite umane, e che richiedono misure per minimizzare le perdite, azioni di mitigazione e informazioni dettagliate circa il fenomeno (area o regione interessata, tempo, durata, intensità ed evoluzione) [WMO, 2004]. Le precipitazioni intense sono definite dal WMO-SWIC come quegli eventi di pioggia superiori o uguali a 50 mm registrati nelle ultime 24 ore (<http://severe.worldweather.org/rain/b1/index.html>). L'American Meteorological Society, invece, associa la definizione ad un valore specifico, dipendente dalle coordinate geografiche (http://glossary.ametsoc.org/wiki/Heavy_rains).
4. Il clima mediterraneo è caratterizzato da inverni freddi e umidi ed estati calde e secche, con precipitazioni concentrate maggiormente durante i mesi invernali. È tipico delle zone climatiche di transizione di media

latitudine [Alessandri et al., 2014].

5. La SUHI rappresenta il gradiente termico che si ha tra una superficie urbana esposta alla radiazione solare e una superficie ombreggiata o caratterizzata da maggiore umidità come un prato. L'intensità dell'isola di calore di superficie in media è di 10-15° durante il giorno e 5-10° durante la notte.
6. La AUHI rappresenta il gradiente termico tra la temperatura dell'aria di una zona urbana e quella di una zona rurale limitrofa. L'intensità dell'isola di calore atmosferica è minore di quella superficiale: su una base media annuale la variazione di temperatura tra centro urbano e zone rurali è di 1-3°.
7. Il bilancio energetico di un'area urbana è dato dalla formula: $Q^* + QF = QH + QE + \Delta QS + \Delta QA$, con: Q^* = la radiazione netta globale (radiazione netta ad onda corta K + radiazione netta ad onda lunga L), QF = calore di origine antropogenica, QH = flusso di calore sensibile (riscaldamento + raffreddamento dell'ambiente), QE = flusso di calore latente (evaporazione + traspirazione + condensazione), ΔQS = accumulo netto di calore nel sistema (calore immagazzinato), ΔQA = avvezione netta tra entrata e uscita dal sistema. Per un'area rurale il bilancio energetico è esprimibile con la formula: $Q^* = QH + QE + QG$ (con QG flusso di calore scambiato per conduzione con il suolo). Una simile generalizzazione è impossibile per le superfici urbane, data la numerosità dei materiali con differenti proprietà e geometrie presenti nel contesto urbano che producono bilanci energetici superficiali differenti [Oke, 1987].
8. Per adattamento si intende il processo di adeguamento al clima e ai suoi effetti, attuali o previsti. Nei sistemi umani, l'adattamento cerca di moderare o evitare i danni potenziali e sfruttare le opportunità benefiche associate ai cambiamenti climatici. In alcuni sistemi naturali, l'intervento umano può facilitare l'adattamento al clima previsto e ai suoi effetti [IPCC, 2014].
9. La vegetazione in ambito urbano può apportare anche benefici connessi al mantenimento della biodiversità, alla qualità dell'aria oppure di tipo sociale, psicologico ed economico [Sorensen et al., 1997; Bolund e Hunhammar, 1999].
10. Nel processo evaporativo, le molecole di acqua presenti sulla superficie della vegetazione, per poter cambiare stato da liquido a

vapore utilizzano prevalentemente l'energia proveniente dalla radiazione solare diretta, in assenza della quale l'evaporazione può comunque avvenire utilizzando calore sottratto al suolo o alla massa d'acqua [Claps e Allamano, 2011]. Grazie a questo processo la radiazione solare è convertita in calore latente (associato ad un cambiamento di fase) e non in calore sensibile (associato ad una variazione di temperatura); rispetto ad altri composti, le molecole d'acqua necessitano di molta più energia per essere separate, determinando un abbassamento della temperatura [Santonoceto, 2013]. La traspirazione, allo stesso modo, consiste nel passaggio dell'acqua liquida contenuta nei tessuti delle piante (assorbita dal terreno tramite le radici) allo stato gassoso e nel conseguente trasferimento del vapore all'atmosfera attraverso la superficie fogliare [Claps e Allamano, 2011]

11. Non è semplice distinguere i due processi, ma è possibile affermare che nel caso di terreno nudo o vegetazione quasi il 100% dell'ET proviene dall'evaporazione; con l'aumento della densità della vegetazione, il suolo è caratterizzato da superficie ombreggiata e le piante diventano più produttive, per cui l'ET è costituito soprattutto dalla componente traspirativa [Allen, Pereira, Raes e Smith, 1998].
12. Una diminuzione del 10% degli spazi verdi nei centri urbani ad alta densità può portare ad un aumento delle temperature massime di superficie fino a 8.2° C entro il 2080 rispetto al periodo base 1961-1990; un aumento del 10% manterrà le temperature pari o inferiori al periodo base fino al 2080 [Handley e Carter, 2006].
13. La ricerca, confrontando la capacità di tre superfici campione di 3x3m (asfalto, erba e asfalto con buca 1x1m, al centro, con acero) di ridurre il deflusso superficiale derivante da eventi intensi, ha evidenziato che la superficie ricoperta di erba riesce ad assorbire quasi totalmente la precipitazione, con un deflusso dell'1%, contro il 40% circa della superficie con albero.
14. Tra i piani di adattamento più rilevanti: Green Infrastructure Plan, New York, 2010; Green Infrastructure Plan, Lancaster, 2011; Adaptation Strategy, Rotterdam, 2012; Strategic Framework Plan, Detroit, 2012; Climate Adaptation Strategy, Ho Chi Minh City, 2013; Melbourne, Climate Change Adaptation

Strategy and Action Plan, 2013.

Riferimenti

- Olgyay, V. (1963) Design with climate: bioclimatic approach to architectural regionalism: some chapters based on cooperative research with Aladar Olgyay, Princeton University Press, Princeton, U.S.A. (trad. italiana: Progettare con il clima: un approccio bioclimatico al regionalismo architettonico, Franco Muzzio Editore, Roma, 2013).
- Oke, T. R. (1982), The energetic basis of the urban heat island, in: Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, 108: 1-24.
- Oke, T. R. (1987), Boundary Layer Climates, II ed., Routledge, New York.
- Fitch, J. M. (1991), La progettazione ambientale. I caratteri ambientali dell'architettura, Franco Muzzio Editore, Padova.
- Oke, T. R. (1995), The heat island of the urban boundary layer: characteristics, causes and effects, in: Cermak J.E. et al. (Eds), Wind Climate in Cities, Kluwer Academic Publishers, 277(1): 81-107.
- Sorensen, M. et al. (1997), Good Practices for urban greening, Inter-American Development Bank, Washington, U.S.A.
- Taha, H. (1997), Urban climates and heat islands: albedo, evapotranspiration, and anthropogenic heat, in: Energy and Buildings, 25(2): 99-103.
- Allen, R. G., Pereira, L. S., Raes, D. e Smith, M. (1998), Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements. FAO Irrigation and drainage paper 56, FAO, Roma.
- FISRWG (1998), Stream Corridor Restoration: principles, processes and practices, Federal Interagency Stream Restoration Working Group, USA (http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_MEDIA/nrcs143_024824.jpg).
- Simpson J. R., (1998), Urban forest impacts on regional cooling and heating energy use: Sacramento County case study, in: Journal of Arboriculture, 24(4): 201-214.
- Xiao, Q., et al. (1998), Rainfall Interception by Sacramento's Urban Forest, in: Journal of Arboriculture, 24(4): 235-244.
- Bolund, P. e Hunhammar, S. (1999), Ecosystem services in urban areas, in: Ecological Economics, 29: 293-301.
- Shashua-Bar, L. e Hoffmann, M.E. (2000), Vegetation as a climatic component in the design of an urban street. An empirical model for predicting the cooling effect of urban gre-

- en areas with trees, in: *Energy and Buildings*, 31: 221-235.
- Scudo, G. e Ochoa De La Torre, J. M. (2003), *Spazi verdi urbani. La vegetazione come strumento di progetto per il comfort ambientale negli spazi abitati*, Sistemi editoriali, Napoli.
 - WMO (2004), *Establish guidelines for implementation of a demonstration project of severe weather forecasting. A definition of severe weather*, Workshop On Severe and Extreme Events Forecasting, Tolosa, 26-29 Ottobre 2004.
 - Cogliati Dezza, V. (2005), voce Ambiente, in: *Enciclopedia dei Ragazzi*, Istituto dell'Enciclopedia Italiana Treccani, Roma.
 - Alexandri, E. e Jones, P. (2006), *Temperature decreases in an urban canyon due to green walls and green roofs in diverse climates*, in: *Building and Environment*, 43(4): 480-493.
 - Getter, K. L. e Rowe, D. B. (2006), *The Role of Extension Green Roofs in Sustainable Development*, in: *HortScience*, 41(5): 1276-1285.
 - Giorgi, F. (2006), *Climate change hot-spots*, *Geophysical Research Letters*, vol. 33.
 - Greco, D., Biggeri, A. et al. (2006), *Linee guida per preparare piani di sorveglianza e risposta verso gli effetti sulla salute di ondate di calore anomalo*, Direzione Generale Prevenzione Sanitaria del Ministero della Salute, Centro Nazionale Prevenzione e Controllo Malattie, Roma.
 - Handley, J. e Carter, J. (2006), *Adaptation Strategies for Climate Change in the Urban Environment. Draft final report to the National Steering Group*, Centre for Urban & Regional Ecology, School of Environment and Development, Humanities Building, University of Manchester.
 - Nott, J. (2006), *Extreme events: a physical reconstruction and risk assessment*, Cambridge University Press, Cambridge.
 - US EPA (2006), *Excessive Heat Events Guidebook*, EPA 430-B-06-005. U.S. Environmental Protection Agency, Washington.
 - Gill, S., Handley, J., Ennos, R., e Pauleit, S. (2007), *Adapting Cities for Climate Change: the Role of the Green Infrastructure*, in: *Built Environment*, 33(1): 115-133.
 - Oberndorfer, E. et al. (2007), *Green Roofs as Urban Ecosystems: Ecological Structures, Functions, and Services*, in: *BioScience*, 57(10): 823-833.
 - Shaw, R., Colley, M. e Connell, R. (2007), *Climate change adaptation by design: a guide for sustainable communities*, TCPA, Londra.
 - Akbari, H., Bell R., Brazel, T. et al. (2008), *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies UHI Basics*, The Climate Protection Partnership Division in the U.S. Environmental Protection Agency's Office of Atmospheric Programs, Washington, DC.
 - Bell, R., Cole, D. et al. (2008), *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies Tree and Vegetation*, The Climate Protection Partnership Division in the U.S. Environmental Protection Agency's Office of Atmospheric Programs, Washington, DC.
 - D' Olimpico, D. (2008), *La progettazione del microclima urbano*, Edizioni Kappa, Roma.
 - Gartland, L. (2008), *Heat Islands. Understanding and mitigating heat in urban areas*, Earthscan, Londra.
 - Falconer, R. (2009), *EWA Expert Meeting on Pluvial Flooding in Europe. Final Report*, European Water Association, Bruxelles.
 - Bowler, D. E. et al. (2010), *Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence*, in: *Landscape and Urban Planning*, 97: 147-155.
 - Fazio, J. R. (2010), *How Trees Can Retain Stormwater Runoff*, in: *Tree City USA Bulletin*, N° 55, Arbor Day Foundation.
 - Kislov, A. V. e Krenke A. N. (2010), *Climate-Related Hazards*, in: Kotlyakov, V. M., *Natural Disasters*, Encyclopedia of life support systems, UNESCO-EOLSS, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Russia, (2): 220-238.
 - Claps, P. e Allamano, P. (2011), *Evapotraspirazione da specchio liquido e vegetazione e bilancio radiativo alla superficie terrestre*, dispensa Gruppo di Idrologia del Politecnico di Torino.
 - Houston, D. et al. (2011), *Pluvial (rain-related) flooding in urban areas: the invisible hazard*, Project Report, Joseph Rowntree Foundation, Bristol.
 - Maguire, T. e Falconer, R. (2011), *The Dublin FloodResilientCity project within a European surface water management context*, Irish National Hydrology Conference 2011, 15 novembre 2011, Athlone.
 - Ottel , M., Perini, et al. (2011), *Comparative life cycle analysis for green facades and living wall systems*, *Energy and Buildings* 43: 3419-3429.
 - Susca, T. et al. (2011), *Positive effects of vegetation: urban heat island and green roofs*, in: *Environmental Pollution*, 159: 2119-2126.
 - IPCC (2012a), *Climate Change: New Dimensions in Disaster Risk, Exposure, Vulnerability, and Resilience*, in: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*, a Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, USA.
 - IPCC (2012b), *Determinants of Risk: Exposure and Vulnerability*, in: *Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation*, a Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, USA: 65-108.
 - Armson, D., Stringer, P. e Ennos, R. (2013), *The effect of street trees and amenity grass on urban surface water runoff in Manchester, UK*, in: *Urban Forestry & Urban Greening*, 12 (3): 282-286.
 - McKeand, T., Vaughn, S. et al. (2013), *Stormwater to Street Trees: Engineering Urban Forests for Stormwater Management*, U.S. Environmental Protection Agency Office of Wetlands, Oceans and Watersheds, Nonpoint Source Control Branch (4503T), Settembre 2013, EPA 841-B-13-001, Washington, DC.
 - Morgan, C. et al. (2013), *Water Sensitive Urban Design in the UK - Ideas for built environment practitioners*, C723, Construction Industry Research and Information Association - CIRIA, Londra.
 - Perini, K. (2013), *Progettare il verde in città*, Franco Angeli, Milano.
 - Pinto, F. (2013), *Isola di calore e resilienza urbana: strategie di mitigazione e di adattamento della citt  ai cambiamenti climatici*, in: Sbetti F., Rossi F., Talia M., Trillo C., *Il governo della citt  nella contemporaneit *. La citt  come motore di sviluppo, Atti del XXVIII Congresso INU, Salerno, 24-26 ottobre 2013, Urbanistica Dossier, INU Edizioni, Roma, 4: 233-235.
 - Santonoceto, C. (2013), *Rapporti acqua-pianta. Evapotraspirazione, dispensa del Corso integrato di Agronomia e colture erbacee e arboree industriali*, Corso di Laurea Scienze e Tecnologie Alimentari (L26), Dipartimento di Agraria, Universit  Mediterranea di Reggio Calabria.

- Tucci, F., (2013), Progettazione Ambientale, tra emergenza e scarsità di risorse: alcune riflessioni di metodo, in: *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment*, SITdA, Firenze University Press, 05/2013: 44-52.
- Alessandri, A. et al. (2014), Robust assessment of the expansion and retreat of Mediterranean climate in the 21st century, *Nature Scientific Reports*.
- Castellari S., Venturini S. et al. (2014), *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma.
- IPCC (2014), *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (Eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA (1132 pp.).
- Magliocco, A., Perini, K. (2014), La vegetazione in ambiente urbano: comfort e riduzione del fenomeno isola di calore, in: *TECHNE Journal of Technology for Architecture and Environment*, SITdA, Firenze University Press, 08/2014: 155-162.
- Perini, K. (2014), Architetture vegetate: sostenibilità o greenwash?, in: Perini, K., Porcile, G. L. (Eds.), *Architettura & Energia, ICAR65 Percorsi Multidisciplinari Di Ricerca*, Genova University Press, Genova.
- Scarascia Mugnozza, G. (2014), Selvicoltura urbana per la sostenibilità, in: Ippolito, A. M. (Ed.), *Spazi urbani aperti. Strumenti e metodi di analisi per la progettazione sostenibile*, FrancoAngeli, Milano.
- C40 (2015), *City Climate Hazard Taxonomy*, C40's classification of city-specific climate hazards, C40 Cities, Bloomberg Philanthropies, ARUP.
- Durack, P. J. (2015), Ocean salinity and the global water cycle, in: *Oceanography* 28(1): 20-31.
- Maksimovic C. e Saul A. (2015), *Urban Pluvial and Coincidental Flooding*, IWA Publishing, Londra.
- Pescaroli, G. (2015), A definition of cascading disasters and cascading effects: Going beyond the "toppling dominos" metaphor, in: *Planet@Risk*, 2(3): 58-67.
- SEPA (2015), *Planning Guidance Strategic Flood Risk Assessment: SEPA technical guidance to support development planning, Land Use Planning System SEPA Development Plan Guidance*, LUPS-GU23, Scottish Environment Protection Agency.
- SUDS (2012), <http://www.susdrain.org/delivering-suds/using-suds/suds-components/suds-components.html>.
- FRC (2015), <http://www.floodresiliency.eu/frc-output/153/3-understanding-pluvial-flooding>.

Reti verdeacqua

Mario Benedetto Assisi

Crisi climatica globale e fragilità locali

Lo stato di progressivo peggioramento delle condizioni climatiche è perentoriamente decretato nel quinto rapporto dell'IPCC (1), AR5, del quale è stato presentato a Stoccolma il capitolo sulle "Basi della Scienza fisica" (2). Negli ultimi 30 anni, ogni decennio è stato più caldo del precedente. Le emissioni e la concentrazione di gas di serra continuano a crescere. L'atmosfera e gli oceani si sono riscaldati. Nel periodo 1901-2010, il livello medio globale del mare è aumentato di 19 cm. Nel corso degli ultimi due decenni, le coperture di ghiaccio della Groenlandia e dell'Antartide hanno perso massa, i ghiacciai continuano a ridursi in quasi in tutto il mondo e il ghiaccio marino artico e la coltre di neve primaverile nell'emisfero Nord seguitano a diminuire in estensione.

Il rapporto si conclude riconoscendo l'influenza umana quale causa estremamente probabile del riscaldamento terrestre osservato dalla metà del ventesimo secolo e prospettando una plurisecolare lotta ai cambiamenti climatici creati dalle emissioni passate, presenti e future di CO₂.

In Italia il medesimo scenario è ribadito dagli studi del CNR-ISAC: i dati attuali della crisi climatica mostrano che le temperature medie annuali sono cresciute negli ultimi due secoli di 1,7 °C. L'aumento più rilevante è avvenuto negli ultimi 50 anni: un incremento di circa 1,4°C. Gli scenari al 2050 indicano la scomparsa dei ghiacciai minori posti al di sotto dei 3.500 metri, una riduzione e uno scioglimento anticipato delle nevi, un aumento della frequenza di eventi siccitosi, una riduzione della portata dei corsi d'acqua alpini fino all'80% nei mesi estivi. Gli scenari al 2050 indicano la scomparsa dei ghiacciai minori posti al di sotto dei 3.500 metri, una riduzione e uno scioglimento anticipato delle nevi, un aumento della frequenza di eventi siccitosi, una riduzione della portata dei corsi d'acqua alpini fino all'80% nei mesi estivi. La temperatura del Mediterraneo cresce al ritmo di 0,6°C per decennio, il trend più elevato a livello mondiale. L'Italia ha circa 8.300 chilometri di coste: circa 4.000 chilometri,

bassi e sabbiosi, sono già colpiti da fenomeni diffusi di erosione, almeno 1.500 chilometri sono a rischio di scomparsa per l'innalzamento del livello del mare che comporterà un rischio di allagamento di aree come la Laguna di Venezia, le coste dell'Alto Adriatico, quelle delle foci di alcuni fiumi, le aree a carattere lagunare come la Laguna di Orbetello e altre coste particolarmente basse.

Le conseguenze più rilevanti degli effetti del cambiamento climatico pesano in particolar modo sul bilancio idrico sia a livello globale che locale, misurabili non solo sulla disponibilità reale della risorsa ma anche sull'assetto idrogeologico del territorio. Assistiamo al progressivo innalzamento del livello dei mari, con il conseguente rischio di inondazioni e di erosione delle zone costiere, all'aumento di intensità e frequenza degli eventi meteorici estremi con la conseguenziale alterazione degli assetti idro-geologici e l'aumento del rischio di frane, smottamenti e inondazioni, nonché a crescenti fenomeni di siccità con riduzione degli stock in quantità e qualità soprattutto in estate e nelle regioni più a sud.

Se le precipitazioni medie diminuiscono, si verificano sempre più frequente episodi meteorologici eccezionali per forza e potenza: piogge intense e concentrate in archi temporali brevi che determinano l'inevitabile crisi e collasso di tessuti urbani fortemente antropizzati, tasselli impermeabili che non si prestano alla dispersione e all'assorbimento delle acque.

L'impatto di eventi estremi come la inondazioni di New Orleans, delle coste cinesi e del Bangladesh, l'uragano Sandy su New York,

l'esondazione del fiume Elba (2002) e l'alluvione a Copenaghen (2011), i casi di Genova, delle Cinque Terre, di Albinia e di Messina in Italia, comprovano l'alta vulnerabilità delle città agli eventi meteorologici estremi.

Nuovi modelli di adattamento _ Infrastrutture resilienti

Questi tragici eventi richiedono un profondo ripensamento della progettazione urbana e della tutela del territorio. Sono necessarie nuove strategie di prevenzione e difesa, in quanto le tradizionali forme di contenimento e gestione risultano evidentemente inefficaci ed inadeguate.

Inoltre la consapevolezza dell'incertezza della scienza climatica e l'impossibilità di prevedere con esattezza gli scenari climatici futuri, obbliga a modalità di intervento che alla tutela e alla mitigazione affiancano e integrano nuovi modelli di adattamento. E' necessario accettare lo stato di crisi e innescare sistemi resilienti, ovvero capaci di assecondare gli urti senza crollare, di sopportare stati di stress, di assecondare gli eventi e recuperare rapidamente la loro stabilità. Una rete di ambiti liminali, di spazi molli e deformabili capaci di cambiare consistenza ma non natura, dedicati in particolar modo alla gestione delle risorse idriche ma non privi di valenza urbana. Sono infrastrutture verdi, efficaci strumenti per ottenere benefici ecologici, economici e sociali basati su soluzioni naturali. Sono una rete di aree naturali e semi-naturali, la cui forza sta nella continuità e nella connessione e che derivano dalla messa a sistema di aree risulta, parchi, spazi pubblici o di vicinato, esistenti o nuovi, con-

figurandosi come nuova ossatura urbana dinamica e resiliente capace di assecondare i variabili flussi idrici. Somma di suoli non edificati, le infrastrutture verdi generano un ecosistema di valore ambientale strategico, contribuendo ad una migliore gestione del deflusso delle acque piovane nel corso degli episodi alluvionali, la cattura e la conservazione dell'acqua, la prevenzione delle inondazioni, la difesa contro l'aumento del livello del mare, la mitigazione dei rischi naturali e la riduzione della temperatura ambientale.

Le infrastrutture verdi, vengono definite dalla Comunicazione della Commissione Europea del 2013 (3), quali "reti di aree naturali e seminaturali, pianificate a livello strategico con altri elementi ambientali, progettate e gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici".

Si configurano come uno strumento promettente per sviluppare nuove strategie necessarie in favore della biodiversità e per l'adattamento e la mitigazione dei cambiamenti climatici. Esse hanno la capacità di ridurre la vulnerabilità del territorio e aumentarne la resilienza: valorizzando le specifiche potenzialità ecosistemiche dei siti coinvolti, possono risolvere criticità e ristabilire equilibri compromessi.

Lungo le aste fluviali le infrastrutture verdi possono essere progettate per la rinaturalizzazione di aree da destinare alla laminazione delle piene e per il ripristino di zone umide perfluviali, nonché alla depurazione e immissione delle acque garantendo un significativo miglioramento della qualità della rete superficiale. Quando comprese tra ambiti naturali e aree densamente urbanizzate, questi ambiti verdi resilienti, diventano importanti filtri, capaci di mediare ecosistemi molto differenti. Si trasformano in termometri della salute del sistema urbano, occupandosi della gestione delle risorse idriche della sua laminazione e depurazione, e dell'eventuale riuso garantendo in generale un miglioramento della risposta idrogeologica del suolo. Il loro ruolo non è solo ambientale o ecologico, ma si configurano come spazi che possono acquisire un importante valore e valenza urbana ricreativa e sociale, non che un'opportunità di investimento in un'economia a bassa emissione di carbonio. Il verde urbano comunemente inteso, perde ogni valenza puramente ornamentale e diventa strategico e funzionale all'equilibrio del contesto cui ap-



Figura 1- Lassonometria evidenzia il lungomare riconfigurato con paludi, banchine di difesa dalla marea, fattorie idroponiche e quartieri galleggianti; aree di massimo sviluppo della densità al di fuori delle pianure alluvionali; vie trasformate in ambiti naturali che forniscono acqua piovana, nuovi spazi pubblici e percorsi di metropolitana leggera.



Figura 2- SW Montgomery Green Street. Photo by Kevin Perry, Bureau of Environmental Services, City of Portland

partiene. Sono esempi di infrastrutture verdi le Green Belts inglesi che nella pianificazione urbana in UK sono lo strumento garante delle funzioni ecosistemiche dei territori, finalizzate al controllo dell'espansione urbana nonché alla tutela dei paesaggi: una struttura ad anello che cinge gli ambiti urbanizzati contrastandone l'espansione, caratterizzate da attività agricole di forestazione e attività ricreative. Le cinture verdi coprono il 13% del territorio inglese con una superficie di 1.639.560 ha nel 2013 (4). Anche la Spagna ha realizzato in molti territori simili iniziative: è il caso, ad esempio dell'Anella verde (5) di Barcellona che comprende un rete di 12 aree protette attorno alla città collegate fra loro da corridoi ecologici sempre più potenziati. Si possono citare molti altri esempi come il Territorial Planning nell'area metropolitana di Lisbona(6), oltre a numerosi progetti di infrastrutture verdi urbane negli Stati Uniti, interessati da fenomeni climatici estremi. Fra gli altri, Nagoya, in Giappone, dove la temperatura media della città è cresciuta di circa 2,7 gradi negli ultimi 100 anni. Per mitigarne le conseguenze, recentemente sono state adottate diverse misure: fra queste è la "2050 Nagoya Strategy for Biodiversity" che ha come obiettivo quello di implementare le aree a verde della città a cui è affiancata il "Water Revitalisation Plan" che si ripropone di migliorare il ciclo naturale dell'acqua sfruttando la permeabilità degli spazi verdi (7).

Reti verdeacqua_ Esempi di ambienti liminali

Gli esempi descritti di seguito raccontano di progetti di spazi liminali compresi tra acqua e terra, al limite tra stati differenti e rispondenti a importanti funzioni di filtro e gestio-

ne della risorsa idrica e dell'equilibrio idrogeologico, generanti evolute infrastrutture verdeacqua.

Enigmatico e visionario il progetto di un team di giovani architetti e paesaggisti della University of Michigan's Master of Urban Design Program, per garantire all'isola di Manhattan un nuovo stato di sicurezza dagli eventi meteorologici dopo l'uragano Sandy. Si tratta del progetto di un'infrastruttura verde che permea l'intera maglia urbana. Dai bordi verso il centro dell'isola, crea ambiti liminali e resilienti compresi tra terra acqua: aree paludose si alternano a quartieri galleggianti, a fattorie idroponiche e parchi, che come spugne assolvono il compito di assorbire eventuali surplus idrici. Questo ambito filtro che definisce il nuovo limite dell'isola è collegato e messo a sistema con il cuore di Manhattan attraverso le strade della griglia urbana rese permeabili e trasformate in vie di deflusso d'acqua. Il sistema proposto non si oppone all'evento meteorologico, ma propone soluzioni resilienti capaci di adattarsi anche a situazioni estreme. (8)

Concreto ed estremamente efficace il progetto urbano di Portland. Il SW Montgomery Green Street è considerato come il più innovativo sforzo sull'infrastruttura verde di Portland. Il progetto dimostra come, anche nelle condizioni più liminali, strade del centro possono essere progettate e adattate, non solo per la gestione del deflusso delle acque piovane, ma anche per creare, integrare e mantenere spazi pedonali vivaci. Il SW Montgomery Green Street mostra un nuovo piano emergente di infrastruttura urbana per la quale Portland sta ricevendo riconoscimenti nazionali e internazionali. Questo piano poliedrico incorpora una varietà di infrastrutture verdi e strategie di trasporto alternative

per questo emergente quartiere del centro. Il sud-ovest di Montgomery Green Street è considerato il più audace e innovativo progetto di infrastruttura verde di Portland fino ad oggi. L'obiettivo primario del progetto è quello di creare un paesaggio urbano pedonale che integra una grande varietà di infrastrutture verdi lungo la direttrice e include una serie di strategici elementi capaci di accogliere l'acqua: lievi depressioni, canali di raccolta e drenaggio, ambiti piantumati, tetti e pareti verdi. La strategica convergenza di questi elementi ha riattivato con grande successo il quartiere, migliorando l'esperienza pedonale e promuovendo un approccio verso la sostenibilità e i cambiamenti climatici. Questo progetto attraverso la sua spina dorsale ha la capacità di accogliere 6,8 milioni di litri derivanti dal deflusso di acque piovane, un enorme potenziale che segna un passaggio da un'infrastruttura di macchine ad un'infrastruttura di pedoni con la capacità di funzionare da catalizzatore per un nuovo sviluppo sostenibile. (9)

Infine Shanghai, Cina, Expo 2010: il progetto dello studio di architettura e paesaggio Turenscapè per il parco lungo il fiume Houtan è un concreto e virtuoso esempio di una infrastruttura verde con valenza urbana oltre che ambientale, vincitore del premio General design award of excellence Asla (America Society Landscape Architects) professional awards 2010. Il sito è una fascia lineare stretta di 14 ettari che corre lungo le sponde del fiume Huangpu. Costruito su una ex area industriale, il progetto del parco si struttura come un paesaggio di rigenerazione degli spazi del lungo fiume. Il parco si costruisce come somma di ambienti umidi, cuscinetti capaci di assorbire eventuali fenomeni di inondazione e ambiti di fitodepurazione delle acque inquinate del fiume. L'obiettivo è quello di creare un parco adeguato ad accogliere l'importante manifestazione dell'Expo, e il flusso dei visitatori, ma al contempo strutturare un segmento urbano permanente con un grande valore ambientale. La prima sfida perseguita dal progetto è il ripristino del sito fortemente degradato e la sua trasformazione in un paesaggio sicuro e piacevole. La seconda è quella di migliorare il controllo delle inondazioni senza ricorrere a barriere rigide di protezione che precluderebbero la fruizione e l'accessibilità dell'area. La terza e ultima sfida è la conformazione del sito stesso: lunga (1,7km)



Figura 2- La zona umida terrazzata è fortemente piantumata per depurare l'acqua contaminata. La struttura a terrazze degradanti permette alle persone di accedere all'acqua e fruire della vista verso il contesto circostante

e stretta (30-80m), compressa tra le acque del fiume e vie di traffico ad alto scorrimento.

La lunghezza del sito è sfruttata per innescare lungo il suo intero sviluppo un sistema di depurazione delle acque del fiume, approvvigionando così un buon quantitativo di acqua non potabile impiegabile per la gestione e manutenzione dell'Expo e garantendo un importante risparmio idrico. La progettazione della vegetazione è consequenziale alle funzioni depurative, creando una successione di spazi differenti. Le aree umide, che fungono da buffer di protezione rispetto al possibile innalzamento delle acque del fiume, creano una serie di soglie poste a quote differenti, strutturando la transizione tra la città e l'acqua e definendo una molteplicità di ambiti ricreativi e al contempo di educazione e ricerca. Il parco si articola in una serie di terrazze degradanti verso la riva, rievocando la struttura topografica del paesaggio agrario cinese. Le piante scelte enfatizzano i cambiamenti stagionali: fiori d'oro in primavera, splendidi girasoli in estate, il profumo del riso maturo in autunno, e trifoglio verde in inverno. Houtan Park si configura come una vera infrastruttura ecologica in grado di fornire specifici servizi alla comunità e all'ambiente, rendendo omaggio a una nuova estetica basata sulla bassa manutenzione e paesaggi ad alte prestazioni. (10) Una politica di adattamento alla crisi climatica genera la necessità di individuare ambienti resilienti, la cui messa in rete determina un efficace sistema infrastrutturale verde. I vuoti urbani diventano risorsa preziosa, suoli permeabili in grado di partecipare alla gestione della risorsa idrica e risolvere criticità idrogeologiche. L'evento meteorologico più che contrastato è assecondato dalla struttura accomodante di questi ambiti, per natura

ambigui, anfibi, di filtro e mediazione, sempre più necessari all'equilibrio ecosistemico.

1. L'IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change è un comitato scientifico intergovernativo istituito su richiesta dei governi dei paesi membri della Convenzione dell'ONU di Rio 1992 contro i cambiamenti climatici, la UNFCCC. L'IPCC fu fondato nel 1988 da due organizzazioni delle Nazioni Unite, il WMO e l'UNEP, e infine accreditato dall'Assemblea Generale. La sua missione è quella di fornire valutazioni scientifiche complete in tutto il mondo per il rischio di cambiamenti climatici causati dalle attività umane, le sue potenziali conseguenze ambientali e socio-economiche e le possibili opzioni per adattarsi a queste conseguenze o attenuarne gli effetti. L'IPCC non svolge attività di ricerca in proprio, né fa lavoro di monitoraggio del clima e dei fenomeni correlati. L'attività principale dell'IPCC è la pubblicazione di relazioni specialistiche su argomenti rilevanti per l'attuazione degli obiettivi della Convenzione climatica dell'ONU.
2. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
3. Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni "Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa"; COM(2013) 249 final
4. www.telegraph.co.uk/earth/greenpolitics/planning/9708387/Interactive-map-Englands-green-belt.html
5. <http://geographyfieldwork.com/Barcelona-Greenbelt.htm>
6. http://www.isocarp.net/Data/case_studies/1257.pdf

7. www.city.nagoya.jp/en/cmsfiles/contents/0000032/32724/17_The_2050_Nagoya_Strategy_for_Biodiversity.pdf
8. <http://www.citylab.com/design/2012/12/bold-plan-post-sandy-manchattan/4244/>
Il team di giovani architetti e paesaggisti della University of Michigan's Master of Urban Design Program è composto da Mrinali Bosikal, Evis Bushi, Lan Ge, Kelly Gregg, Yang-Yu Huang, Marisa Lopez, Rui Qian, Chen Qin, Jinwei Shi, Tongtong Wang, Yin Wang, Kelsey Williams and Enying Xing. Research Associate: Sandra Pires; Graduate Assistant: Yang-Yu Huang
9. <http://www.asla.org/2012awards/572.html>
10. <http://www.turenscape.com/english/projects/project.php?id=443>

Riferimenti

- Helene Izembart and Bertrand Le Boudec (2003) *Waterscapes: Using Plant Systems to Treat Wastewater*, Gustavo Gilli, Barcellona
- Bateson G. (2000), *Verso un'ecologia della mente*, Adelphi, Milano
- Mostafavi M. (2010) *Ecological Urbanism*, Lars Muller Publisher, Harvard
- Plunz R., Sutto M. P. (2008), *Urban Climate Change Crossroads*, Urban Design Lab of the Earth Institute, Columbia University, New York
- Benedict M.A., McMahon E. T. (2006), *Green Infrastructure*, Island press, Washington
- Owens S.E., & Cowell R., (2002) *Land and limits*, Routledge, London

Tecniche di camouflage per la rigenerazione delle infrastrutture della città densa

Oscar Eugenio Bellini

"If you plan cities for cars and traffic, you get cars and traffic.

If you plan for people and places, you get people and places."

(ARUP, Slim City Knowledge Cards, 2001)

Contestualizzazione

Nell'ambito delle riflessioni sulla città del futuro, del suo possibile rinnovamento e del ruolo partecipativo dei suoi utenti, l'Unione Europea ha recentemente proposto ai responsabili delle politiche abitative e agli operatori del settore l'adozione di paradigmi globali di sviluppo ecologico e sostenibile focalizzati sul territorio e sui bisogni delle persone. Si tratta di modelli di governance orientati alla creazione di visioni condivise e previsioni di lungo periodo, per gestire consapevolmente le transizioni e superare le molte criticità oggi presenti nel contesto urbano (Unione, 2011). Dalla piccola scala alla grande scala, sono quindi in corso prove di futuro per definire un nuovo modo di concepire e costruire la città del domani, finalizzate a stimolare una riflessione sulla sua forma e sulle priorità da affrontare perché il contesto urbano diventi un laboratorio di esperienze anticipatorie, anche sui temi della sostenibilità (Dioguardi, 2013).

A questo dibattito appartengono anche le strategie per il controllo dell'ambiente costruito e in particolare, della qualità della vita, rispetto agli inarrestabili processi di densificazione in corso (Reale, 2008). Gli abitanti delle città compatte sono difatti, più di altri, chiamati ad affrontare criticità dovute al sovraffollamento e ai problemi conseguenti: traffico, congestione, inquinamento, rifiuti e quanto tutto ciò produce sulla salute e sulla qualità dell'abitare.

I processi di densificazione (1) stanno così assumendo una connotazione negativa, in quanto associati all'uso intensivo e indiscriminato del territorio, e a una condizione ambientale apparentemente irrecuperabile e difficilmente gestibile. Ciò a scapito delle molte teorie disciplinari legate all'efficien-

za, alla qualità e alla sostenibilità, anche in termini di strategie anti-sprawl (Reale, 2008). Densificare con azioni ispirate ad alti standard qualitativi permette di risparmiare territorio e di ricucire le "fratture" che generano situazioni di pericolo sociale e ambientale (Lo Sasso, 2009).

Questi presupposti rappresentano i capisaldi del "Sustainable Urbanism" (Douglas, 2008) e, affiancati dai principi della "Green Density" (Rey, 2013), possono apportare numerosi benefici al cittadino e alla comunità, in quanto attivano processi di rigenerazione degli spazi interstiziali inutilizzati o dismessi, riducono le distanze e la mobilità veicolare, limitano l'impatto energetico sull'ambiente e promuovono una nuova immagine della città, supportandola con nuove funzionalità e con un forte efficientamento nell'uso dell'energia, in base a quell'urban metabolism che l'ecologo urbano Herbert indica come strategia risolutiva per la riduzione dell'impatto ambientale delle aree urbane (Herbert, 1999). Questa prospettiva coinvolge tutte le componenti, materiali e immateriali, che definiscono il paesaggio della città assunto nelle sue più diversificate e articolate manifestazioni, comprese le infrastrutture urbane

L'infra-scape sostenibile della città densa

Fra le componenti imprescindibili della città ci sono le infrastrutture urbane (2), intese come il complesso di artefatti che costituiscono la base del suo sostegno e funzionamento: mobilità, energia, ricreazione e sport, educazione, cultura, sanità, comunicazione, ecc.

Questi manufatti solitamente si accompagnano a spazi pertinenziali che danno origine a infra-luoghi, quali ambiti creati dalle molteplici relazioni tra infrastrutture e città (Zanni, 2010) e non-lieux, secondo il significato che l'antropologo francese Augé attribuisce a questa definizione (Augé, 1992).

Sulla base di questa interpretazione, le infrastrutture definiscono in modo sostanziale il paesaggio della città, disegnando l'infra-scape - letteralmente il paesaggio che sta fra la città e l'infrastruttura (Clementi, 2003). Ciò circoscrive un ambito disciplinare da cui partire per rinnovare la città, una prospettiva altra per reinterpretare quegli spazi indefiniti e privi di funzione che, secondo Clément, appartengono al "terzo paesaggio" (De Pier,

2005). Una dimensione che non solo coinvolge tutti i manufatti a sostegno della città, ma interessa anche gli infra-spazi (Barbieri, 2006), i luoghi che si generano in prossimità di queste attrezzature e che potrebbero essere ripensati e messi a disposizione della collettività.

Nel ridefinirne la qualità, è prioritario colmare lo scarto che esiste tra l'immaginario condiviso e la natura di questi oggetti, interrogandosi sull'opportunità di costruire nuovi infrascapes a partire da modalità alternative di concepirle, progettarle, realizzarle, gestirle e, soprattutto, viverle.

L'approccio a un problema complesso come quello urbano è tipicamente multisettoriale e comprende una serie di tematismi caratterizzati da una fitta rete di relazioni reciproche e dalla produzione di una moltitudine di esternalità dei singoli settori di intervento ricadenti su tutti gli altri coinvolti. D'altra parte, un approccio sistemico, integralmente caratterizzato dalla sostenibilità - intesa nel senso più ampio del termine - permette di semplificare il problema e di conoscere più a fondo le particolarità dei diversi ambiti di azione e di internalizzare nel sistema urbano, inteso ora come sistema unico, le esternalità dei singoli ambiti e settori di intervento. All'interno di questo quadro il tema della rigenerazione/mitigazione delle infrastrutture urbane già presenti o da realizzare ex novo nelle grandi città diventa un elemento strategico al fine di preservare e/o assicurare adeguati livelli di qualità di vita. Ciò permette di individuare proprio nelle infrastrutture un'importante linea di sperimentazione operativa, coniugando le esigenze quantitative, imposte dalla necessità di far funzionare sempre meglio la città, a quelle qualitative, per cui estetica e figurazione possono modificare in senso positivo la natura e il paesaggio della città densa.

Nuove tecniche di progettazione ambientale per le infrastrutture urbane

Nell'ambito del campo del visivo il camouflage (3) può essere assunto come una tattica dell'invisibile, del travestimento e del mascheramento, capace di offrire un interessante espediente per dissimulare, all'interno della città, la realizzazione di infrastrutture ingombranti e non sempre ben accette. Nello specifico della progettazione ambientale,

questa tecnica può assumere le forme di un artificium, analogamente a come fanno gli animali più deboli per sottrarsi agli attacchi di eventuali predatori, riproducendo sul loro corpo alcune delle caratteristiche dell'ambiente in cui vivono tramite forme, materiali, colori, ecc. (Caillois, 1998).

La fenomenologia del camouflage si traduce in un'astuzia, un trucco perpetrabile anche su oggetti e persone, trasformandone le sembianze per esigenze di rappresentazione, come accade nel maquillage praticato nella moda, nel cinema, nella pubblicità, ecc. (Cesarin, 2010).

Il camouflage si prefigge un duplice obiettivo: conquistare l'invisibilità, nascondendo alla vista il soggetto camouflé, e operare una trasformazione che inganna la comune percezione, ostentando la negazione del reale attraverso i procedimenti del travestimento e della mimetizzazione, secondo espedienti da tempo praticati nell'arte, nel design e nell'architettura (4). Nell'ambito della progettazione delle infrastrutture urbane, esso prevede l'impiego di dispositivi, che, nel cercare di dissolverne la presenza nel paesaggio della città, ne modificano l'immagine complessiva, soprattutto grazie ad un accorto impiego della vegetazione e del verde come materiale di progetto.

Quattro possono essere le tecniche di progettazione ambientale tramite camouflage vegetale: Blending Camouflage; Disruptive Camouflage; Breaking into pieces e Blurring Camouflage (Figura 1).

a) Blending camouflage

Il blending camouflage utilizza l'elemento vegetale per modificare i normali rapporti percettivi che si instaurano tra la figura dell'oggetto e lo sfondo in cui s'inserisce. In base a questa tecnica, la vegetazione assolve la funzione di nascondere in parte o completamente la presenza del manufatto, stemperandone l'immagine su uno sfondo a sua volta naturale, rivestendo cioè il manufatto mineralizzato dello stesso materiale del suo immediato intorno. In questo modo l'elemento artificiale perde, percettivamente, la sua "aggressività" figurativa e materica. Il blending camouflage è utilizzato soprattutto su grande scala, per manifestazioni che, nel rifuggire le convenzionali modalità rappresentative dell'architettura, si riconoscono nella landform architecture. Coniugando la

dimensione urbana a quella architettonica, l'infrastruttura camuffata altera il tradizionale rapporto di antitesi tra naturale e artificiale, tra figura e sfondo, per cui la transizione da passaggio ad architettura, e viceversa, viene mediata da ampie e irregolari superfici naturalizzate, che finiscono per costruire un contesto ibrido, a cavallo tra spazio verde fruibile e ambiente costruito abitato.

a) Disruptive camouflage

Il disruptive camouflage altera la natura dell'infrastruttura, trasformandone l'aspetto e l'apparenza rappresentativa. Come accade nel mondo animale, è possibile ottenere una "alterazione" dell'immagine di un qualche cosa, utilizzando appositi destructive patterns (bande, strisce, disegni, ecc). Adoperato per la progettazione delle infrastrutture, tramite la vegetazione, il disruptive interviene sulla superficie e sui bordi, di quest'ultima, così da renderne l'aspetto meno definito. La vegetazione svolge la funzione di pattern e restituisce la figurazione del manufatto più indeterminata e astratta, riscattando la sua mera funzione tecnica e trasformandolo in un elemento dall'aspetto ecologico, in antitesi al tradizionale grigiore della città.

Per ottenere questo risultato, la sagoma dell'attrezzatura può essere ricoperta di verde verticale fatto crescere su appositi supporti, in modo che oltre a conferire al manufatto una nuova dignità estetico/figurativa, può dar vita ad un insperato giardino verticale.

b) Breaking into pieces

Messo a punto dal mondo animale, il breaking into pieces permette a preda o predatore di mimetizzarsi rispetto all'ambiente. Questa tecnica prevede che l'infrastruttura alteri la sua immagine iniziale ricoprendosi con delle componenti naturali presenti nell'ambiente (prato, alberi, cespugli, ecc.), in modo che la sua immagine si confonda e appaia diversamente da quello che è.

Questo modalità di camouflage può essere applicata alla progettazione delle infrastrutture utilizzando il verde e la vegetazione sotto forma di superfici non totalmente coprenti, ma con inserimenti puntuali e circoscritti, così da rendere il manufatto inverdito solo in parti o punti ben definiti. Anche in questo caso, si ottiene percettivamente, un manufatto meno aggressivo e più conciliante con il contesto. La vegetazione diventa un

ristoro visivo e cromatico rispetto a un oggetto dall'aspetto fortemente artificiale, così da "romperne" la superficie mineralizzata.

c) Blurring camouflage

L'ultimo dispositivo di attuazione del camouflage è il blurring, tecnica che deriva dal verbo inglese to blur – letteralmente anebbiare, offuscare, confondere. In termini operativi, essa si traduce nella messa in campo di tutti quegli accorgimenti che permettono di alterare la natura rappresentativa di un oggetto, rendendone la forma indistinta e non perfettamente decifrabile.

In chiave progettuale, comporta l'attivazione di dispositivi che provano ad occultare e/o velare l'oggetto, ottenendo il suo parziale o totale nascondimento. In genere, l'immagine del manufatto viene trattata, anche se in forma allusiva, in modo da imitare o rimandare a una realtà completamente diversa. Nel caso delle infrastrutture, esse vengono sovente mimetizzate con procedimenti prossimi al packaging design, attraverso un rivestimento vegetale con funzione di "maschera verde" che ne cambia la natura e l'aspetto. Tramite la componente vegetale che ne rinnova l'immagine è possibile conferire all'infrastruttura una configurazione "altra", trasformandola in un manufatto dall'aspetto ambientalmente compatibile e dall'apparenza sostenibile.

Conclusioni

Progettare o rigenerare le gray infrastrutture della città densa oggi impone un'attenzione e un rigore processuale innovativo, in grado di oltrepassarne un'interpretazione solo tecnicista e/o funzionalista, coinvolgendo non solo il singolo manufatto, ma anche gli ambiti pertinentziali.

I più usuali dispositivi del camouflage, attuati con la vegetazione, offrono interessanti opportunità sul piano ambientale e paesaggistico, aprendo a nuove estetiche e dissimulazioni figurative, che non solo ne possono favorire l'accettazione da parte dell'opinione pubblica, ma rappresentano l'occasione per il ripensamento degli "infra-luoghi" che le accompagnano.

La vegetazione e il verde, eventualmente "tecnologizzato", smorzano e offuscano la scomoda presenza delle molte infrastrutture della città e possono costituire una straordinaria occasione per introdurre nuovi ambiti

vegetalizzati, i cui benefici sono oramai stati da tempo certificati dalla ricerca scientifica (Perini, 2013). Queste positività, si accompagnano a quelle paesaggistiche, dovute a una maggiore ricchezza pro-capite di capitale naturale, e a quelle derivanti dal miglioramento della salute e dalla resilienza dei territori, con vantaggi anche economici e sociali (Wong, 2010).

Il camouflage naturalistico delle infrastrutture rafforza inoltre gli indicatori della sostenibilità ambientale, che comprendono i bisogni primari dei cittadini; i bisogni politico-partecipativi e i bisogni più squisitamente psicologici. Tra questi, anche quelli strettamente correlati all'urbanità, che trovano nella sicurezza un bisogno trasversale (Chan, 2008). Nell'immaginario collettivo, le attrezzature necessarie per far funzionare la città sono spesso sinonimi di criminalità, violenza urbana e atti vandalici. Aspetti che, attraverso la contemporanea rivisitazione in termini di camouflage naturalistico delle tecniche di progettazione ambientale, la definizione di adeguati apparati normativi e procedurali e la preparazione di profili professionali specialistici potrebbero essere, almeno in parte, risolti, aprendo a un nuovo modo di fruire, vivere e concepire la città compatta e massicciamente costruita.

1. Thomas Sieverts ci ricorda che esistono tre tipi di densità: quella edilizia, che indica il rapporto tra suolo ed edificato, la densità sociale e la densità apparente, che misura il grado di apertura visuale dello spazio. Sieverts T. (2004), *Entre-ville, une lecture de la Zwischenstadt*, Editions Parenthèses, Marsiglia, (pag. 44).
2. Il termine è il risultato dell'unione del prefisso *infra* e del sostantivo *structura*, entrambi latini. *Infra* ha il significato di *tramite*, mentre *structura* deriva da *struere*, *costruire*, per cui insieme assumono letteralmente il significato di "costruzione che unisce, che lega, che mette in relazione".
3. *Camouflage* ha origine etimologica nella lingua francese. Secondo la definizione del dizionario Larousse, significa "cacher en modifiant les apparences". L'interpretazione più datata, forse settecentesca, lega il vocabolo a *soufflage*, l'atto con cui si soffia del fumo con l'intento di disorientare qualcuno rispetto a qualcosa. In senso più generale, *camouflage*,

significa nascondere le vere apparenze, modificandole fino a farle apparire altre.

4. Una delle prime manifestazioni architettoniche che hanno sperimentato la tecnica del *camouflage* è stato il *Blur Building*, costruito in occasione dell'Expo 2002 in Svizzera, sul lago Neuchatel, da Diller Scofidio+Renfro. Si tratta di una passerella/rampa il cui corpo è avvolto nella nebbia prodotta da 13.000 ugelli e getti, che cela la vera forma del manufatto.

Riferimenti

- Augé, M. (1992), *Non-Lieux: introduction à une anthropologie de la surmodernité*, Paris. Éditions du Seuil.
- Barbieri, P. (2006) (a cura di), *Infraspazi*, Meltemi Babele, Roma.
- European Commission (2013), *National Regional Innovation Strategies for Smart Specialization*
- http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/informat/2014/smart_specialisation_en.pdf
- Cesarin, B., Fornari D. (2010) (a cura di), *Estetiche del camouflage*, Et al. Ed., Milano.
- Chan E., Lee G.K.L. (2008), "Critical factors for improving social sustainability of urban renewal projects", in *Social Indicators Research*, 85, (pag. 243-256).
- Cailliois, R. (1998), *L'occhio di Medusa. L'uomo, l'animale, la maschera*, Cortina Raffaello, Milano.
- Clementi, A. (2003), *Infrascap. Infrastrutture e paesaggio-Infrastructure and the landscape*, Mandragora, Firenze.
- De Pier, F. (2005) (a cura di), *Gilles Clément Manifesto del Terzo paesaggio*, Editore Quodlibet, Macerata
- Dioguardi, G. (2013), *Nuove alleanze per terzo millennio. Città metropolitane e periferie recuperate*, Fanco Angeli, Milano.
- Douglas, F. (2008), *Sustainable Urbanism: Urban Design with Nature*, John Wiley & Sons, Inc., USA.
- Herbert, G. (1999), *Creating Sustainable Cities*, Schumacher Briefings Paperback, London.
- Lo Sasso, M. (2009), "Città "densa" e sostenibilità edilizia", in *Urbanistica*, 226, (pag.2).
- Perini, K. (2013), *Progettare il verde in città. Una strategia per l'architettura sostenibile*, Franco Angeli, Milano.
- Reale, L. (2008), *Densità città residenza:*

Tecniche di densificazione e strategie anti-sprawl, Gangemi editore, Roma.

- Rey, E. (2013), *Green Density*, PPUR Presses Polytechniques, France
- Zanni, F., Trillo, A. (2010) (a cura di). [Infra] Luoghi, *Infratruttura-architettura*. Rimini. Maggioli.
- Wong N., Chen, Y. (2010) "The role of urban greenery in high-density cities", in E. Ng, *Designing high-density cities for social and environmental sustainability*, Earthscan, London, (pag.227-262).
- Unione Europea (2011), *Città del futuro, sfide, idee, anticipazioni*, http://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/studies/pdf/citiesoftomorrow/citiesoftomorrow_summary_it.pdf

Istituzioni e (in)cultura. La valorizzazione del verde sulla via Togliatti a Roma

Riccardo Bertolotti

La via Palmiro Togliatti viene fissata come 'significante' ufficiale nella toponomastica romana alla fine degli anni Settanta. Si tratta di una lunga arteria che taglia la periferia orientale della città dalla via Tuscolana alla Tiburtina. Rilevante sia per la viabilità locale che per le comunicazioni centro-periferia (due stazioni della metro poste alle estremità), costituisce per altri versi una delle strade più problematiche della capitale. Questo contributo è incentrato sul tema dell'approccio istituzionale agli spazi verdi della Togliatti.

Si tratta di una strada notevolmente lunga, priva di attrattori istituzionali forti e senza una percezione identitaria radicata da parte dei residenti, che preferiscono riconoscersi nelle realtà dei quartieri che vi si affacciano. La pertinenza selezionata porta a osservare un rapporto tra la strada e le sue infrastrutture dove la natura è negata, nel senso che il confine tra le aree abitative, le aree della natura costruita e le aree in abbandono è segnato da forti discontinuità, scollamenti dove la comunicazione tra i differenti ambiti viene esclusa. Ovviamente il termine 'natura' si riferisce in questo caso a una forma già culturalizzata (Greimas Courtés 1979, ad vocem). Caratteristica di questa strada è la presenza ai margini di vasti terrains vagues, sia di proprietà demaniale che privata, vari tratti non continui di alberatura centrale spartitraffico (dei bei pini mediterranei bifilari), oltre a un'ampia isola di parcheggio chiusa al pubblico e usata solo nel fine settimana (situata a due terzi del percorso), e ad alcuni parchi, anche di interesse archeologico, potenzialmente accessibili dai margini (Lynch 1960). Il dato paradossale consiste nella macroscopica indifferenza degli attori sociali (non solo istituzionali) a questo notevole patrimonio di aree verdi o potenzialmente tali.

Per quanto riguarda gli usi, il carattere predominante appare lo scorrimento di un flusso di veicoli notevole. Nell'esperienza degli utenti viene in risalto il ruolo tematico della 'macchina', mentre la carenza di infrastrutture adeguate rende disforiche le pratiche pe-

donali più comuni, dall'attraversamento alla fruizione delle aree verdi e archeologiche presenti, e in alcuni tratti privi di marciapiede è difficile seguire il percorso. Con una metafora, la scenografia della strada-corridoio, permeabile nella dimensione della visione, diventa semipermeabile o non permeabile rispetto alle pratiche del cammino. Nel complesso si assiste quindi a una negazione del ruolo tematico della 'persona', o per meglio dire dell'utente 'appiedato' (spesso un residente).

Generalizzando un poco questi caratteri si può fare un parallelo con l'enfaticizzazione della funzione fatica (Jacobson 1960) operata dalla strada. Originariamente definita come la funzione linguistica dove "la tendenza a comunicare precede la capacità di trasmettere o ricevere un messaggio comunicativo" (p.189), pare suggestivo citarla se non altro al fine di mettere in risalto la predominanza di elementi di tipo formale-espressivo con il correlativo svuotamento dei tratti contenutistici portati dalle pratiche. Come è noto, l'arteria periferica della grande città, di cui la Togliatti è qui assunta come 'esemplare', è vissuta come puro mezzo di comunicazione (con la figurativizzazione stereotipa del traffico). Una prospettiva che si intreccia in vario modo alla proiezione 'piatta' e omogenea del potere istituzionale.

In questo caso, la omogeneizzazione sembra trasformarsi nella carenza della cura pubblica delle infrastrutture verdi. Lo si può notare in particolare nella manutenzione sia lungo il percorso che ai margini. Va da sé poi che la cura del verde (e in genere dello spazio) pubblico lascia delle marche del fare o del non-fare istituzionale, le quali si sovrappongono agli elementi espressivi preesistenti del suolo, risignificandoli e trasformandone il piano contenutistico. Quindi si può rinvenire una traccia della presenza o dell'assenza degli attori istituzionali (o di altro tipo) a partire dall'indizio più immediato di questa cura percepito dagli utenti: il taglio dell'erba. Può essere interessante osservare che la natura costruita esibisce qui una triplice opposizione:

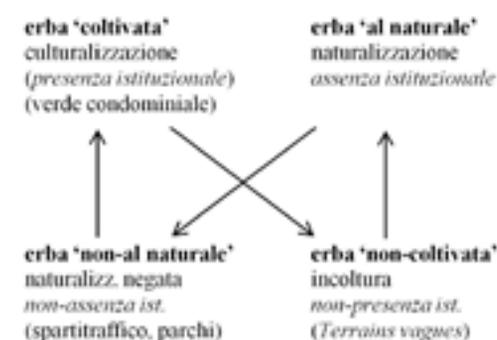
Terrains vagues vs/ Verde spartitraffico vs/ Verde condominiale abbandonati, incolti / trascurato / molto curato

Negli utenti si instaura la percezione di un'assenza delle istituzioni a partire dalla manutenzione della natura proprio in quel

tratto che solitamente è ascritto allo (e messo in scena nello) spazio pubblico: l'erba sottostante i pini lungo lo spartitraffico. L'incuria dell'erba pubblica si carica di una pregnanza simbolica che ne fa un potente significante del vuoto istituzionale sul territorio. Infatti c'è uno stacco netto tra la cura estrema del verde nelle pertinenze delle palazzine e quello collocato 'al di fuori'.

Uno dei motivi della percezione negativa dell'operato degli attori istituzionali è l'estemporaneità degli interventi e il loro mancato coordinamento. Si pone quindi tra l'altro un problema di comunicazione interno alle istituzioni (gli attori convocati con vari ruoli vanno dai vigili urbani all'Ama, al Servizio parchi e giardini e altri).

Ma la relazione tra presenza delle istituzioni e cura dello spazio verde può essere considerata più in generale, a partire dalla classica dicotomia cultura/natura. Se si proiettano l'una sull'altra le articolazioni semantiche delle due categorie 'cultura' e 'presenza', si



ottiene il diagramma (secondo il modello del quadrato semiotico di Greimas):

Qualche chiarimento sui termini. Le etichette in grassetto evidenziano la 'coltivazione' dell'erba nel senso di 'cura', il risultato del gesto di 'taglio' che lascia la traccia del fare o non-fare istituzionale. Al secondo e terzo rigo viene proposta un'etichettatura evocativa dell'opposizione natura/cultura corrispondente. In corsivo si ha invece l'articolazione della categoria della presenza riferita alle istituzioni.

Va notato poi che sulle deissi (i lati del diagramma) si mobilitano gli stati passionali degli utenti. La massima disforia evocata dalla presenza dei terrains vagues si oppone al percorso il cui termine euforico è senz'altro il verde condominiale, e per estensione il senso di protezione del recinto, della casa, del nido familiare. A tal proposito va osservato che la 'cultura' del verde corrisponde alla presenza

di istituzioni (messe in parentesi) che non sono pubbliche, ma agite dai privati.

Se non sembra possibile ritrovare uno stato di 'naturalizzazione' del verde, che corrisponderebbe all'eclissi dell'istituzionale tout-court, si vede peraltro come le uniche istituzioni presenti sul territorio non siano evidentemente quelle pubbliche, ma le altre (famiglie o attori economici di vario tipo). Oscillando tra la non-assenza e la non-presenza le istituzioni pubbliche quindi finiscono con l'auto-neutralizzarsi, si relegano in una posizione e incarnano un ruolo di sostanziale indifferenza del loro fare rispetto alle vicende e alle esigenze degli utenti.

Riferimenti

- Greimas A.J., Courtés J. (1979) *Sémiotique. Dictionnaire raisonné de la théorie du langage*, tr.it. *Semiotica. Dizionario ragionato della teoria del linguaggio*. Bruno Mondadori, Milano
- Jacobson R. (1960) "Closing statements: Linguistics and Poetics", tr. it. in *Saggi di linguistica generale*. Feltrinelli, Milano 19742, pp.181-218
- Lynch K. (1960) *The Image of the City*, tr. it. *L'immagine della città*. Marsilio, Venezia 2006
- Pezzini I. (2014) "Spazio pubblico, semiotica e paesaggio" in *Spazio pubblico fra semiotica e progetto*. Inu, Roma, pp.9-15

Kavala Gulf Offshore Structures re-use plan: a proposal for a Blue Infrastructure in the Mediterranean

Katerina Bounia, Katherine A. Liapi

Introduction

Infrastructures for resource extraction, once rendered inactive, should be decommissioned, otherwise they may become a hazard for their immediate and broader environment. An oil rig becomes inactive when the production of oil at economic rates stops. Because of the high costs for removing the structures, oil platforms may be left in place and eventually contribute to the pollution of their surroundings. In the Mediterranean several oil platforms will be rendered inactive in the near future and the extraction site will be abandoned. Unused infrastructures will eventually decay with significant negative consequences for the Mediterranean basin. The oil field of the Kavala Gulf Offshore Structures in Greece [1, 2] falls in this category of infrastructures, as the oil resources in the area will be soon exhausted. In the following sections a discussion on strategies for inactive platforms management and a re-use plan for changing the Kavala Gulf oil extraction structures to a Blue Infrastructure in the Mediterranean are presented.

Oil Extraction Infrastructures: Strategies for Inactive Platform Management

Nowadays, approximately 1500 offshore platform rigs can be found worldwide [3]. In the Gulf of Mexico the first platform was established in 1946, 29 km south of Louisiana's coast. By 1990 over 4.000 offshore platforms have been installed. Today, even though the United States Bureau of Safety and Environmental Enforcement (BSEE) mandates the operator for Total Removal of the rig within a year of abandonment, 1.000 oil platforms sit idle in the Gulf since the cost of decommission is very high [4]. The method of decommissioning depends on water depth and the platform type. An average decommissioning cost in the shallow water of Gulf of Mexico is \$4-\$10 million. It

includes the removal of the rig according to regulatory requirements, including flushing, plugging and cementing wells to make them safe. Several factors, such as cost, safety, operational duration, environmental issues and risk may further complicate this operation [5].

Rigs-to-Reefs initiative

An alternative perspective to the complete removal of certain platform types, such as the fixed platforms and the compliant towers, is the Rigs-to-Reefs (RTR) Initiative.

During the rig's productive years, significant life emerges on and around its structure. Gradually a coral reef is created that attracts marine organisms that progressively build an ecosystem. RTR aims to preserve some of that marine life and encourages further growth. The economic, social enterprise and environmental repair benefits from this practice are huge [7]. The oil company can modify the platform in order to continue to support the coral reef and the marine ecosystem. BSEE supports and encourages RTR as an alternative to total removal while the operator is benefited, as well, by avoiding the substantial cost of removal [8].

The most common reefing methods (RTR) are:

1. **Tow and Place:** Explosives are used to severance the rig from the bottom and tow it to a state-approved location. This practice has the potential to harm marine life. To eliminate this danger, additional requirements in relation to the on-site operation need to be met.
2. **Toppling in Place:** Explosives are used to demolish the base of the structure below the mud line forcing it to fall over. This method eliminates shallow and mid-ocean habitats which may have been developed over the years on and around the structure.
3. **Partial Removal:** This method involved the removal of the top portion of the submerged platform. The removed part is placed on the sea floor nearby or at another site. Partial removal eliminates the shell mound community and fish that live in the top section, but preserves the majority of fish and shell communities in the remaining structure.

RTR method is considered to be the most preferred one by the oil industry and government regulators in the Gulf of Mexico. Specifically, in the past years about 10 per cent of decommissioned platforms in the Gulf, have been converted to artificial reefs [7].

In the last years, the abandoned offshore oil rigs have attracted the interest of many scientists of all disciplines including engineers and architects and their proposals have been used to increase environmental awareness. As an example, the "Mermaid" (FP7), "Tropos" and "H2Ocean" European projects deal with the integration of various functionalities in multi-use offshore platforms [9, 10]. Proposed functionalities, including energy extraction, aquaculture, wind farms, exploitation of wave energy and platform related transport, are combined within the same infrastructure to offer significant economical and environmental benefits. Accordingly, a broad range of experts in structures, hydraulics, wind engineering, aquaculture, renewable energy, marine environment, project management, socio-economics and others are in need for the successful planning of abandoned infrastructure reuse projects [11, 12]. Most reuse projects reported in literature are based on hypothetical scenarios while very few of them have taken into account real facts on underwater life abundance and even fewer have been realized. The case of "Sea-ventures Dive Rig Resort" for scuba divers in Malaysia is an actual example, and most probably the only one, that shows how an abandoned exploration jack up rig has revived. In this project, on top of the Coral Triangle at Sipadan, Mabul and Kapalai, a unique dive resort has been set. The rig was bought in 1988 and towed into its actual location. Now, after the renovation, the rig is transformed into a 25 room hotel for divers [13].

Resource Extraction at the Kavala Gulf: Facility Description and Ecosystem

Facility brief history and Description

The Kavala Gulf hydrocarbons field is the only active oil field in Greece. In the last 35 years four offshore platforms have been installed. Namely the A, B & D are fixed type platforms installed in 30 meters water depth located 8 km west of the Thassos island and 18 km south from the main coast. The four-leg

A & B production platforms are connected with aerial bridges with the eight-leg D processing platform creating in this manner a four platform complex named the Prinos Complex. By the time the field was inaugurated the daily production of the Prinos Complex reached 30.000 oil barrels per day. In May 2013, the Kavala's A-B-D Complex deposits were producing 1.800 barrels of oil per day [14]. However, as K. Ioannidis, Director of Kavala Oil, points out, each bed has an expiration date [15], implying that Prinos will eventually become another inactive infrastructure.

Underwater Infrastructure and Ecosystem

The Kavala platforms' underwater infrastructures offer a particular challenge in addition to their primary function. They also function as an active underwater ecosystem system. Specifically, before the rig's installation in 1979, the seabed of the area consisted only of sand and mud [16]. Since the rig's installation, its metal structure created an excellent foundation for planktonic larvae carried by the local currents. Since the depth in the area is neither too deep nor too shallow, enough light reaches the structure rendering it ideal for corals and other organisms to grow on, and, at the same time, be protected by the

low tide [17]. Corals come into existence by the larvae that gradually attach to the linear steel members of the structures, and create polyps (young corals) which gradually built a reef. This underwater ecosystem offers biological biodiversity as it forms an essential spawning, nursery, breeding, and feeding ground for numerous organisms [18]. The reef attracts small fish that in their turn attract larger ones. In addition, the Kavala platforms' employees have reported seeing a seal by the structure at least twice, while the nearest area that seals are found is the Alonissos Island or the Dardanelles (almost 190 km away) [16]. Gradually the Rig's infrastructure has attracted a variety of species which eventually assigns to the structure a new role, changing it to a "Tower of Life" [19].

Oil Platform Reuse: Proposed Plan and Blue Network

Re-use plan

The proposed plan for the re-use of the Kavalla oil platforms, once the oil extraction will be no longer cost-efficient, will be based on the fourth reefing method, namely the Rigs-to-Reefs initiative, in order to protect, sustain and reinforce the existing ecosystem. Therefore, according to the proposed plan, the platforms will stay in place, and the rigs' above splash zone will be re-used. To this



Figure 1– Platforms D & B: general view

end, the structural frame of the platform will be maintained, while parts, that are no longer useful and do not affect the structural integrity of the platform structure, will be removed. The entire structure, left in place, is expected to function as a “living museum” to display the history and future of oil rig structures in the area.

Once the unused parts are removed, the space of the above splash section of the platform will allow the creation of an open plan space that offers sufficient flexibility for inserting “plugin” modules within the metal frame of the structure. The modules that will be added will host: Research, Educational, Cultural and Recreational activities. These “activity modules” can be also removed according to the current and evolving needs of the complex.

Specifically, platform D will host the most public activities including exhibit areas and educational labs, In addition the D platform will permit site monitoring with the use of ROVs. An underwater observation station that will allow both researchers and visitors to watch and study the coral-reef and the underwater life, will be added to the section of the platform structure that lies below the water surface. All visitors will be able to experience an interactive tour in order to develop appreciation for underwater life.

Platform A will host the diving center where scuba divers and snorkelers can witness the coral reef, its biodiversity and the abundance of marine life hosted under the platforms.

Platform B will host research labs and dormitory units for scientists. On this platform, facilities for innovative technologies, multidisciplinary research and collaborative activities to address the blue challenge of sustaining the underwater profusion, will be included. Furthermore the rigs' underwater structure can be gradually complemented with cable nets to assist the coral spread.

This revitalized environment (Figure 1) is expected to attract various groups of visitors: researchers, divers, schools, residents of the near-by urbana areas, tourists are among the target groups that are expected to visit the site. The expectation is that all target groups will become actively involved in the initiative for marine preservation, and will promote the enrollment in Blue research. Eventually the rigs' complex will be transformed into a Blue Innovative Environment to be included

in the Mediterranean Nature Protection Areas & Research Centers Network.

Towards a Blue Network

The physical and cultural resources and the heritage of the Kavala Gulf and its coastal cities have suggested activities and uses that include the promotion of Blue Research and Blue Literacy. In fact, instead of creating individual inland infrastructures for blue awareness and research at all coastline cities of the Kavala Gulf, one central cluster is proposed. The creation of a single cluster consists in this regard a much more sustainable solution for the broader area, as the life cycle costs from the construction and function of several new cultural and research infrastructures will be avoided. Instead, according to the proposed re-use plan, all research and educational activities of the broader area will be assembled on the existing oil platform complex. Eventually a new transportation network that will link the platforms with the coastline cities will be developed, expanding, in this way, the urban fabric into the Kavala Gulf. Hence, the reuse plan will also make a significant impact to the cultural and economic empowerment and development of its immediate urban areas.

Conclusions

The purpose of the proposed re-use plan of the Kavala Gulf Offshore Structures, after becoming inactive, is to preserve the marine ecosystem, while at the same time providing a new value to the abandoned rig, enhancing in this way its urban surroundings. The proposed re-use plan is expected to serve as a paradigm for rig re-use proposals worldwide fostering ocean awareness and promoting marine Mediterranean literacy. The anticipated benefits will be multiple. Visitors from all targeted groups, through this “blue experience”, are expected to acquire a better understanding of the world we live in and to spread blue literacy. Eventually this initiative will not only have an effect on the environmental impact of the inactive infrastructure at hand, but may also affect the role and destiny of oil platforms in the geopolitical scene as a whole.

- i. Several types of offshore oil extraction structures have been developed depending on the depth of the sea where the platform is placed. Conventional Fixed Platforms (FP) are used to develop a field in over 500 m of water depth. Compliant Towers (CT) and Sea Stars (SSTAR) can be placed at most 1km of water depth. Floating Production Storage and Offloading Facility (FPS), Tension Leg Platform (TLP), Sub-Sea Completion and tie-back to Host Facility (SSS) placed up to 2km of water depth while the Spar Platform(SP) up to 3km [6].

Acknowledgements

The researchers are indebted to Mr. K. Ioannidis, Director of Kavala Oil, for providing the blueprints of the oil rigs, and even more, for the valuable input and information of critical importance for the development of the project (Interview: Nea Karvali, December 9th, 2013)

References

- Konofagos, E. (2014), "East Mediterranean Gas Discoveries: Challenges & Opportunities & "The Greek Case", 14th Doha Forum, Doha Qatar.
- Bruneton, A, Conofagos E., Foscolos A. E. (2012) "The importance of Eastern Mediterranean gas fields for Greece and the EU", Pithreas Investors Service.
- <http://www.rigzone.com/> (accessed February 17th, 2015)
- Callahan E., Jackson A. (2015), "Rigs to Reefs: A Solution to Repurpose California's Offshore Oil Rigs", Environmental Coastal Offshore (ECO) MAGAZINE, April 2015 issue
- Bureau of Safety & Environmental Enforcement (BSEE) (<http://www.bsee.gov/Exploration-and-Production/Decommissioning/Rigs-to-Reefs/>)
- NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration: (accessed April 10th, 2015) http://oceanexplorer.noaa.gov/explorations/06mexico/background/oil/media/types_600.html
- Rig 2 Reef Exploration: <http://www.rig2reefexploration.org/> (accessed April 10th, 2015)
- The Economist (2014) Section: United States: "Environmental Policy - Reefer Madness" The Economist Vol. 411 N. 8891
- <http://www.mermaidproject.eu/> (accessed October 15th, 2015)
- <http://www.troposplatform.eu/> (accessed October 15th, 2015)

- EurOCEAN 2014 Conference (2014) "Setting a vision for seas and ocean science: Delivering impact, global leadership and sustainable blue growth for Europe", adopted on 8 October 2014 at the EurOCEAN 2014 Conference (7-9 October 2014, Rome)
- Ad hoc advisory group of the BLUEMED Initiative (2015), "Bluemed Research and Innovation Initiative for Blue jobs and Growth in the Mediterranean area", 16 September 2015 Brussels, Belgium.
- Gadd M. (2015) "This is not a drill! Former oil rig off Malaysia transformed into hotel for scuba divers with direct access to stunning Coral Triangle" (<http://www.dailymail.co.uk>) (accessed April 10th, 2015)
- Kavala Oil S.A. History at <http://www.kavala-oil.gr> (accessed April 10th, 2015)
- Theodorakis St. (2013) "Protagonistes: TV Interview series": Ep. on Kavala Offshore Rigs, (aired May 19, 2013), (<https://www.youtube.com/watch?v=8iQTEQ2eSyY>)
- Interview with Argyris Kallianiotis, Director of Fisheries Research Institute, Kavala: September 30th, 2014.
- BBC, Holmes M., Lucas N., Attenborough D., (2009) "BBC Life Series: Creatures of the Deep" (Ep. 08, UK broadcast November 30, 2009)
- Papathanasiou V., Birsim St. (2011), "Nautilus" Documentary: Red Coral - The red treasure in the Aegean waters (ep.03)", (<http://www.explorenautilus.com/>)
- Gulf of Mexico Foundation Inc. (2013) "Rigs to Reefs: Towers of Life Documentary" (<http://www.gulfmex.org/>)

L'Introduzione di infrastrutture verdi e blu all'interno di SUAP come elemento a servizio dell'attività produttiva e di connessione ecologica a livello locale. L'esperienza del Comune di Cividate al Piano (BG).

Barbara Boschioli, Sara Lodrini e Stefania Anghinelli

Cividate al Piano è un comune della Provincia di Bergamo, posto a circa 25 km dal capoluogo e caratterizzato da un unico importante centro urbano e alcuni insediamenti produttivi e agricoli disseminati all'interno di aree destinate prevalentemente a seminativo semplice. Nel corso degli anni 2014/2015 si è reso necessario effettuare il procedimento di VAS per tre SUAP che si ponevano in variante al PGT: uno per un ampliamento di una attività produttiva già operante e due per il trasferimento di attività produttive esistenti per incompatibilità con l'attuale contesto urbano entro cui sono inserite. Il procedimento di VAS, complice il medesimo progettista e i medesimi consulenti VAS per tutti e tre i SUAP, diventa l'occasione per progettare in modo condiviso con tutti gli attori che un tale processo coinvolge, l'inserimento delle attività produttive nel territorio agricolo in un'ottica di sviluppo sostenibile e resilienza urbana. Nello specifico sono stati realizzati tre procedimenti di verifica di esclusione VAS in contemporanea e con un'attenzione non solo al singolo SUAP ma ai potenziali impatti sull'ambiente e sul territorio introdotti congiuntamente dalle tre istanze, con particolare riguardo alle due delocalizzazioni che "atterrano" su due ambiti contigui. Gli impatti ambientali ipotizzati hanno considerato tutte le tematiche ambientali rilevanti ed hanno spesso condotto ad ulteriori indagini e relazioni di approfondimento sia in termini di ricadute sul territorio che in termini di individuazione di misure di riduzione e mitigazione. I procedimenti VAS hanno coinvolto diversi Enti, Autorità ambientali e società fornitrici dei principali servizi urbani

dando luogo ad un confronto e ad una concertazione ampia e variegata.

Tra i temi di maggiore importanza affrontati nel corso dei procedimenti vi è stato l'inserimento dei SUAP all'interno del contesto agricolo del Comune di Cividate.

I tre SUAP sorgono all'interno di un comparto agricolo con caratteristiche tipiche degli ambiti di frangia urbana destinati a produzioni intensive. Povero in termini di qualità ambientali e paesaggistiche, con elementi del costruito propri della tradizione agricola che hanno subito trasformazioni che ne hanno alterato il carattere originario, presenta scarsità di elementi naturali ed elementi propri del contesto urbano, come la recente circovallazione SP98 ed il fronte urbano di Cividate che definisce il margine orientale del comparto. La SP 98 ha determinato inoltre la cesura tra tracciati poderali e viabilità urbana, prima in diretta continuità, definendo l'ingresso al comparto agricolo con una serie di rotatorie e sottopassaggi.

La rete ecologica comunale è definita dal fiume Oglio, nodo di livello regionale tutelato come Parco Regionale, e dalla presenza del torrente Zerra, ad ovest del comparto agricolo, definito come corridoio di I livello provinciale, in quanto ambito di connessione con le fasce fluviali. Questi due elementi scorrono praticamente paralleli tra loro delimitando l'ambito in cui sorgono il centro abitato di Cividate ed il comparto agricolo su cui insistono i tre SUAP. Il corridoio fluviale principale non interessa però direttamente il comparto, ed il torrente Zerra è definito solamente da una fascia di vegetazione limitata per ampiezza ed intercluso tra ambiti produttivi a serra e campi nudi a seminativo. Le formazioni vegetazionali residue presenti all'interno del comparto agricolo hanno un carattere ecologico molto debole, in quanto limitate e discontinue, e la rete irrigua del comparto è caratterizzata da canali realizzati con elementi prefabbricati. Le opere di mitigazione relative ai tre SUAP, necessarie ed obbligatorie, sono viste non solo come elemento di mascheramento dei nuovi elementi produttivi ma come interventi di integrazione dei progetti all'interno del contesto e come occasione per incentivare e riqualificare le caratteristiche ambientali dell'intero ambito. Il progetto di questi interventi ha origine dal tema della creazione di stanze a cielo aperto, concetto generato dalle rifles-



Figura 1 – Il processo e gli attori

sioni sul paesaggio agricolo originario anche di questa porzione di territorio della provincia bergamasca. Le antiche opere di bonifica che hanno interessato l'intera pianura padana hanno determinato la riduzione delle aree boscate originali a favore di formazioni lineari ad albero o siepe, limitate lungo i confini dei fondi coltivati. Queste formazioni lineari erano un elemento funzionale e produttivo che segnalava i confini di proprietà e la rete di canali e rogge per l'irrigazione. Attraverso gli anni questi elementi produttivi sono diventati elementi di riferimento e di identità, definendo il ritmo della trama agricola. L'applicazione del concetto delle stanze a cielo aperto ha permesso di trasformare gli ambiti degli spazi aperti di progetto in un nodo importante della trama di ricostruzione della valenza ambientale ed ecologica locale. L'impianto planimetrico ha definito una serie di diaframmi vegetali sia lungo i margini delle aree SUAP sia in senso trasversale rispetto agli spazi interni in modo da incrementare la dotazione vegetale e favorire le connessioni ecologiche anche attraverso le aree di progetto, non solo lungo il confine di esse. La realizzazione di queste fasce vegetali permette di incrementare il patrimonio natura-

le dell'intero comparto agricolo realizzando importanti punti di sosta e attrazione per la fauna nell'ottica di una possibile ricucitura con le formazioni lineari vegetali già presenti nel comparto e con l'obiettivo di incentivare le connessioni trasversali tra torrente Zerra, ambito urbano e Parco Naturale del fiume Oglio. Le formazioni vegetali sono state sviluppate con sestri di impianto e larghezza differenziate per favorire l'inserimento di elementi ad arbusto, trasformando i corridoi lineari alberati in fasce arboreo-arbustive dove lo strato aereo rappresenta un supporto importante per l'avifauna, mentre lo strato medio-basso incentiva gli spostamenti anche della piccola fauna. Le specie vegetali inserite sono state scelte tra le specie autoctone adatte alle condizioni fito-climatiche del contesto, ed in linea con il quercu-carpineto, formazione di riferimento per questo ambito della Pianura Padana. Il tema delle mascherature visive è stato declinato in funzione degli elementi da mitigare: le fasce arboreo-arbustive sono composte da alberi di I grandezza in corrispondenza degli edifici con altezze più importanti, e da alberi di II e III grandezza per gli altri edifici e le aree deposito, limitando le interferenze delle ombre proiettate

sugli ambiti agricoli circostanti. L'organizzazione degli spazi aperti è stata generata in rapporto alle diverse intensità e destinazioni d'uso, definendo gli ambiti a parcheggio e gli spazi di manovra e/deposito, gli ambiti a verde intensivo di prossimità con gli edifici e gli ingressi, e gli ambiti a verde estensivo, variando le tipologie di pavimentazioni per grado di permeabilità e/o colorazioni. Gli ambiti a verde a carattere estensivo sono infatti caratterizzati dalla formazione di prato fiorito, in grado di incentivare la biodiversità attirando insetti ed animali impollinatori, e premettendo la riduzione delle operazioni di manutenzione del prato e la quota di apporto idrico per l'irrigazione. L'approccio adottato interpreta il progetto degli spazi aperti e del paesaggio come progetto di processi ambientali e di servizi eco-sistemici. Ogni elemento di progetto è scelto in rapporto alle dinamiche ecologiche che può determinare ed incentivare in connessione con gli elementi esistenti. Saranno le attività e le dinamiche generate attraverso i nuovi processi ecologici, a completamento degli elementi esistenti e potenziamento dei processi già in atto, a determinare la riqualificazione ambientale dell'ambito in cui sono inseriti.



Figura 2 – Il masterplan generale

Realizzare una infrastruttura blu: sinergie e produzione sociale del paesaggio

Francesca Calace, Carlo Angelastro

Il Canale Reale, gli attori e il processo

Compresa tra i rialti terrazzati delle Murge a nord-ovest e le deboli alture del Salento settentrionale a sud, la piana brindisina è caratterizzata dall'andamento morfologico uniforme e dalla intensa antropizzazione agricola; proprio per la forte connotazione dalla matrice agricola, ha quindi una scarsa valenza ecologica e l'agroecosistema si presenta poco complesso e diversificato. In essa scorre il Canale Reale, asta idrica principale dell'alto Salento che ha origine in una polla sorgiva in agro di Villa Castelli (la c.d. "Fonte di Strabone") e sfocia in mare nell'area protetta di Torre Guaceto. Il suo percorso (circa 50 km), anticamente importante via di penetrazione dalla costa nell'entroterra dell'Alto Salento, oggi per larga parte costretto in argini cementizi, attraversa un paesaggio che cambia: scorre tra uliveti e vigneti spesso direttamente affacciati sugli argini, lambisce i centri urbani di Francavilla e Latiano e le campagne urbanizzate di Mesagne, scorre infine tra i seminativi retrocostieri dell'area Protetta di Torre Guaceto; lungo il suo percorso ritroviamo molte tracce della storia del territorio: insediamenti rupestri, masserie e ville storiche, aree estrattive, zone industriali, periferie urbane, infrastrutture stradali e, non ultimi, i depuratori.

Per le sue caratteristiche e per la posizione geografica, il Canale avrebbe un ruolo di primo piano nella costituzione dell'unica infrastruttura blu dell'Alto Salento; ma tuttavia, man mano che scorre dalle sorgenti e attraversa territori così fortemente antropizzati, i problemi si accumulano (acque mal depurate, scarichi incontrollati, usi incongrui, inadeguatezza delle sezioni, barriere infrastrutturali), talché versa attualmente in un notevole stato di degrado ambientale, al punto da non essere percepito dalle comunità come una risorsa per il territorio, quanto piuttosto come un detrattore, una potenziale fonte di rischio idraulico e, durante la stagio-

ne balneare, il principale artefice dell'inquinamento delle acque nella riserva marina di Torre Guaceto. E' evidente che si sia consumata una rottura nelle relazioni tra la popolazione e il suo fiume, sancita nel tempo da un uso sempre meno rispettoso del suo equilibrio ambientale e, di conseguenza, dalla sua scomparsa – nel sentire e nei comportamenti comuni - come elemento strutturante del paesaggio locale.

Come è noto, nel caso degli ambienti d'acqua la complessità delle competenze inerenti la gestione del territorio e del ciclo delle acque coinvolge una molteplicità di soggetti: nel caso specifico, la Regione Puglia nelle sue componenti, i Comuni attraversati e quelli che conferiscono le acque depurate, la Provincia di Brindisi, il Consorzio di Gestione dell'area protetta di Torre Guaceto, il Consorzio di Bonifica dell'Arneo, l'Autorità di Bacino della Puglia, e inoltre l'Acquedotto Pugliese per la gestione dei depuratori. Ma, per riqualificare il Canale Reale e il territorio attraversato, è necessaria una strategia condivisa non solo tra tali soggetti istituzionalmente competenti, ma soprattutto con gli attori territoriali non istituzionali (associazioni, cittadini), gli operatori agricoli (che concretamente trasformano e presidiano il territorio) e l'intera "comunità del fiume", da rendere consapevole della fragilità dell'ecosistema idrico e del valore aggiunto che deriverebbe da politiche sinergiche di riqualificazione ambientale e paesaggistica; in una condizione però nella quale l'idea stessa che ci sia un fiume da tutelare stenta a divenire consapevolezza comune.

Oggi una notevole attenzione al coinvolgimento degli attori sociali è nel nuovo Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Puglia, che, interpretando il paesaggio come il frutto di una serie di eventi complessi e temporalmente stratificati, di atti di "produzione del territorio" da parte di una molteplicità di attori, pubblici e privati, e con finalità molteplici, promuove la produzione sociale del paesaggio.

La produzione sociale si è concretizzata, nella fase di definizione del Piano, attraverso la costruzione di forme di governance allargata mediante le quali il Piano si è posto l'obiettivo di dialogare con i principali produttori di paesaggio - gli attori della trasformazione del paesaggio, affinché l'azione di ciascun portatore di interessi riconosca il valore del

bene comune e indirizzi le sue azioni specifiche (economiche, culturali, sociali) - con i quali il PPTR stesso ha avviato il processo di costruzione di un "Manifesto" per formulare un "patto" di azioni (attraverso azioni di concertazione, tavoli di discussione, documenti di lavoro) finalizzate alla valorizzazione del "bene comune" paesaggio.

Nella fase di gestione del PPTR, come previsto nelle NTA, la produzione sociale del paesaggio diviene forma ordinaria di governo del territorio, attraverso l'attivazione di ulteriori strumenti di governance.

Tra questi strumenti si colloca il Protocollo d'intesa stipulato nella primavera del 2015 per la redazione del progetto di rigenerazione territoriale "Parco plurivalente naturalistico e paesistico del Canale Reale", che ha visto il coinvolgimento di Regione Puglia, Provincia di Brindisi, Comuni attraversati dal Canale, Consorzio di gestione di Torre Guaceto, Consorzio di bonifica Arneo, Autorità di Bacino della Puglia, Acquedotto Pugliese spa.

L'intesa è volta ad individuare criteri, indirizzi e modalità di gestione delle aree interne all'alveo e immediatamente esterne ad esso, temperando le esigenze di miglioramento e riqualificazione ambientale con quelle di riduzione del rischio idraulico, a partire dall'esame delle condizioni idrauliche, morfologiche ed ambientali del Canale Reale, nonché a definire ed attuare una comune strategia di intervento relativa al futuro assetto e conduzione delle aree annesse. A tal fine è previsto, preliminarmente, uno studio finalizzato alla tutela e valorizzazione dei territori interessati alla riqualificazione morfologica e ambientale del Canale Reale e degli habitat presenti lungo il percorso, dalle sorgenti alla sua foce.

Gli strumenti operativi

Non vi è alcun dubbio che il protocollo rappresenti solo il primo atto - quasi una premessa - di un processo più complesso e da ampliare necessariamente ai soggetti non istituzionali. In esso sono definiti gli obiettivi, ma non è ancora chiaro il metodo di lavoro e il modello assunto per la riqualificazione. Su di essa peseranno diversi fattori, primo fa tutti la valutazione delle ricadute del progetto, da tempo in agenda, di riutilizzo delle acque depurate per gli usi irrigui; tale modifica del ciclo delle acque comporterebbe una riduzione stagionale della portata

del Canale con esiti non tutti chiari oggi, e i diversi interventi di riqualificazione dovranno essere commisurati a tale modifica, idraulica, ambientale e paesaggistica. Come si vede, la forte connessione tra i vari interventi di competenza di diversi soggetti, rende indispensabile una analisi preventiva – affidata dal Protocollo allo Studio – per determinare un modello condiviso di Infrastruttura blu.

A ciò vanno ad aggiungersi – contribuendo quindi alla definizione dell'idea guida della riqualificazione - le indicazioni e le opportunità offerte dagli strumenti di pianificazione. Ancora una volta, il PPTR: esso ha elaborato cinque progetti territoriali di rilevanza strategica per il paesaggio regionale finalizzati ad elevare la qualità e la fruibilità del territorio, tra questi la "Rete Ecologica Regionale", articolata in Rete per la Biodiversità (REB) e Rete Ecologica Polivalente (REP). Tra gli elementi costituenti la REB vi sono i corridoi fluviali a naturalità residuale o ad elevata antropizzazione in cui rientrano i corsi d'acqua minori, perenni o stagionali e tra cui lo stesso Canale Reale. Per tali contesti il PPTR prevede azioni di tutela, valorizzazione o interventi di ripristino naturalistico dei corsi d'acqua sia perenni (Canale Reale) che temporanei come corridoi ecologici multifunzionali di connessione tra costa ed entroterra e con particolare attenzione alla tutela e valorizzazione naturalistica delle aree di foce. L'infrastruttura blu del Canale Reale, quindi, si inquadrebbe entro questo orizzonte operativo.

Già in precedenza, il Piano Strategico di Area Vasta di Brindisi, e poi il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale della Provincia di Brindisi, avevano individuato, tra i progetti prioritari per il paesaggio, il sistema relativo al Canale Reale, unico corso d'acqua presente tra il Salento e la bassa Murgia, attraversando quasi tutta la provincia di Brindisi raggiunge il Mar Adriatico in località Iazzo San Giovanni, nella Riserva Naturale dello Stato di Torre Guaceto.

Al livello locale, di questi temi si fa interpretare la proposta di Piano Urbanistico Generale di Francavilla Fontana, nel cui territorio scorre il primo tratto del Canale Reale, per circa 15 Km. Il Piano ha tra i suoi contenuti strategici la realizzazione dell'infrastruttura verde, intesa come strumento di riqualificazione ambientale del territorio e, all'interno di questo progetto, un focus specifico sull'in-

frastruttura blu del Canale Reale.

Nella consapevolezza della complessità delle problematiche da affrontare anche nell'area vasta, ma ben conoscendo il valore strategico che può avere l'avviare la riqualificazione da monte a valle, sia per la minore compromissione ambientale, sia come stimolo alla prosecuzione del processo di riqualificazione, sia infine per la dimensione del territorio coinvolto (circa un terzo dell'intero tracciato), al livello comunale il PUG propone un processo di definizione progressiva della formazione di un Parco, a partire dalle sue parti meno compromesse; intendendo il risanamento ambientale del Canale Reale non solo necessario per ripristinare gli equilibri ambientali di un ampio territorio, ma anche come preconditione per interventi progettuali mirati ad una gestione più sostenibile dell'agricoltura e alla riqualificazione del margine urbano.

Il progetto proposto ha carattere incrementale e si basa su una successione di azioni, ciascuna finanziabile attraverso specifiche misure del PSL o, da realizzarsi anche come interventi compensativi previsti dallo stesso PUG: in 1° fase sono previste opere di sistemazione idraulica laddove il deflusso delle acque è compromesso dall'innalzamento degli argini; in 2°, interventi di ambientalizzazione e rinaturalizzazione degli argini anche con ampliamento delle aree golenali e realizzazione di zone umide; nella 3°, opere di riqualificazione ambientale: piantumazioni lineari, siepi campestri etc.

Non solo. Per i caratteri dei territori attraversati, il Parco si caratterizza in modo articolato. Ciò anche con la finalità di far leva sugli usi e le attività già presenti e di identificare e caratterizzare, nella diversità, i diversi paesaggi del fiume:

- Le fonti del Canale Reale e il Parco agricolo: il primo tratto del Canale, compreso tra le fonti e il depuratore, è il meno compromesso dal punto di vista ambientale e pertanto è proposto per la immediata realizzazione di un Parco agricolo, ovvero un'area nella quale la conduzione delle attività culturali può essere orientata verso una maggiore sostenibilità e integrata a interventi di rinaturalizzazione e qualificazione ecologica: incentivazione delle colture biologiche o di forme che consentano una valorizzazione ambientale e sociale (es.

orti sociali nelle aree in abbandono), uso per la fruizione dei percorsi rurali, opere di ingegneria naturalistica finalizzate all'ampliamento degli spazi naturalistici lungo le sponde.

- Il Parco Urbano: nel tratto prossimo alla città, va promossa la realizzazione di aree a verde destinate prevalentemente alla fruizione, ciò è ovviamente subordinato alle opere di risanamento ambientale dell'area e delle acque. Il tratto deve configurarsi come vero e proprio Parco Urbano, con aree gioco, relax, campi sportivi, percorsi pedonali e ciclabili, orti urbani, etc. abbinati ad interventi di realizzazione di opere a verde, compatibilmente con i vincoli ambientali dovuti alla presenza di ampie aree a pericolosità idraulica.
- Il Parco attrezzato verso Torre Guaceto: l'ultimo tratto del Canale all'interno del territorio comunale è attualmente il più compromesso dal punto di vista ambientale e pertanto la sua riqualificazione va costruita nel tempo. Questo tratto si caratterizza per la presenza di molteplici potenzialità: per le condizioni di accessibilità e la presenza di beni storici e architettonici; per le infrastrutture e attrezzature già esistenti; per le aree da poter riqualificare (come le cave).. Esso va riorganizzato nel tempo come uno spazio comunque agricolo, ma dotato di attrezzature per il turismo, lo sport e il tempo libero, in connessione con una valorizzazione dell'intera asta idrica fino al parco di Torre Guaceto.

Integrazioni e sinergie per un progetto di paesaggio: prospettive di lavoro

Nel caso di interventi sulle risorse ambientali, la progettualità locale si scontra con dinamiche e decisioni di area vasta su cui non può agire, se non attraverso una azione incessante di sensibilizzazione, coinvolgimento e responsabilizzazione di tutti gli attori (come affermato nel PPTR: ... affinché l'azione di ciascun portatore di interessi riconosca il valore del bene comune e indirizzi le sue azioni specifiche). E in effetti si deve ad una progressiva sensibilizzazione sul problema, cui non è esente il clamore sollevato dalle periodiche ed allarmanti analisi circa la qualità delle acque conferite nella riserva marina, all'iniziativa di alcuni enti locali se oggi il progetto del Canale Reale come infrastruttura blu

comincia, lentamente e non senza difficoltà, a prendere forma, grazie anche al Protocollo sottoscritto.

Oggi i soggetti più attivi localmente sono ai due estremi dell'asta idrica: a monte il Comune di Francavilla Fontana, che anche attraverso la sinergia con il suo strumento urbanistico promuove azioni presto realizzabili, vista le buone condizioni delle acque, almeno nel primo tratto del Canale; a valle il Consorzio di Torre Guaceto, recettore delle acque e quindi fortemente interessato alla qualificazione dell'intera asta idrica. E mentre al livello regionale si sta lentamente costruendo l'intesa per l'affinamento delle acque, al livello locale le iniziative avviate cominciano a configurarsi come tasselli di un unico grande progetto: dalla pianificazione già descritta, alla promozione "dal basso" del territorio tesa a far riaffiorare la memoria dei luoghi, ai workshop in corso di organizzazione, per costruire progressivamente una visione condivisa e contestualmente usi possibili e compatibili.

Più in generale un progetto di infrastruttura blu può contare su un panorama di linee guida e buone pratiche per la riqualificazione fluviale, su modelli operativi e gestionali diffusi e collaudati in altri contesti territoriali, su strumenti di pianificazione che assumono la riqualificazione del paesaggio come progettualità strategica. Tutti elementi utili ad "aprire la strada" e a incoraggiare a perseverare, quando le condizioni di partenza sembrano troppo distanti dai desiderata e la "comunità del fiume" non è ancora consapevole del proprio ruolo.

1. Questa è motivata da una serie di considerazioni:
 - "la consapevolezza diffusa dei limiti di efficacia e la crisi delle pratiche ordinarie di pianificazione del territorio di tipo comprensivo, gerarchico e settoriale;
 - la necessità di mobilitare e attribuire decisionalità a forme di cittadinanza attiva per progettare e gestire strategie di sviluppo che presuppongono l'autogoverno della società locale per mettere in valore i patrimoni identitari locali;
 - la constatazione che il paesaggio, come concepito dalla Convenzione Europea e dal Codice non si può progettare a tavolino come un giardino, ma è frutto di una complessità di atti di produzione del territorio da parte di una molteplicità di attori sociali, economici, culturali" Relazione Generale del PPTR;
2. "Per governance allargata si intende un sistema negoziale e decisionale che, oltre agli istituti di copianificazione a livello della regione e degli altri enti pubblici territoriali, coinvolge le rappresentanze sociali degli interessi economici, sindacali, culturali, ambientali, locali, con particolare attenzione alle rappresentanze degli attori più deboli e solitamente non rappresentati ai tavoli negoziali.", *ivi*, pag.29
3. Intesa con il Ministero, Protocolli di intesa, Accordi di programma, Patti territoriali locali, Progetti integrati di paesaggio, Ecomusei, Contratti di fiume, Strumenti premiali sono gli strumenti di governance individuati dal PPRT.
4. Un grande impianto di affinamento delle acque provenienti dai depuratori dell'area, sito a Mesagne, è stato completato nel 2002 e mai entrato in funzione e periodicamente oggetto di tentativi di attivarlo.
5. Il Comune di Francavilla Fontana, che già nel 2010 aveva proposto una prima versione del Protocollo di intesa, continua ad essere animatore del progetto: "Trasformare il Canale Reale da detrattore ad opportunità per il territorio. Un territorio che interessa diversi Comuni e che, a prescindere dai limiti amministrativi, si identifica in un contesto storico-ambientale caratterizzato dalla presenza di un corso d'acqua ignorato da tanti [...] La priorità è quella di acquisire criteri comuni per pianificare il recupero del corso d'acqua come corridoio ecologico importante per un territorio ampio, che supera i confini dei

Comuni direttamente interessati, ma anche come direttrice storica ed ambientale su cui poter lavorare in sinergia, soggetti pubblici e privati, attraverso la condivisione di uno o più azioni che devono pertanto necessariamente avere una connotazione territoriale" Intervento di R. Lopalco, Assessore con delega all'Urbanistica e Politiche Ambientali Comune di Francavilla Fontana; crf <http://www.brindisireport.it>

Riferimenti

- Calace F. (a cura di) (2013) "Infrastrutture verdi e blu", Urbanistica Informazioni, 252
- Calace F., Angelastro C., Lopalco R. (2014) "Il Canale Reale come Infrastruttura blu. Acque, agricoltura e ambiente: un progetto di paesaggio lungo un fiume che nessuno vede", Conferenza Nazionale AIAPP Paesaggio e agricolture, Lecce 28 novembre 2014
- Coppola E. (a cura di) (2013), "Le infrastrutture verdi nella costruzione delle eco-city", Urbanistica Informazioni, 232
- Mininni M. (a cura di) (2011), "La sfida del piano paesaggistico per una nuova idea di sviluppo sostenibile. Progetti e realizzazioni", Urbanistica 147
- Nardini A., Sansoni G. (a cura di) (2006), La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti, ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio, CIRF, Mazzanti Editori, Venezia.
- River Restoration Center (a cura di), Manuale di riqualificazione fluviale. Le esperienze pioniere della riqualificazione fluviale in Europa; tradizione a cura di CIRF
- RESTORE - Restoring Europe's Rivers
- The European Greenways Good Practice Guide: Example of Actions Undertaken in Cities and Periphery (2002)

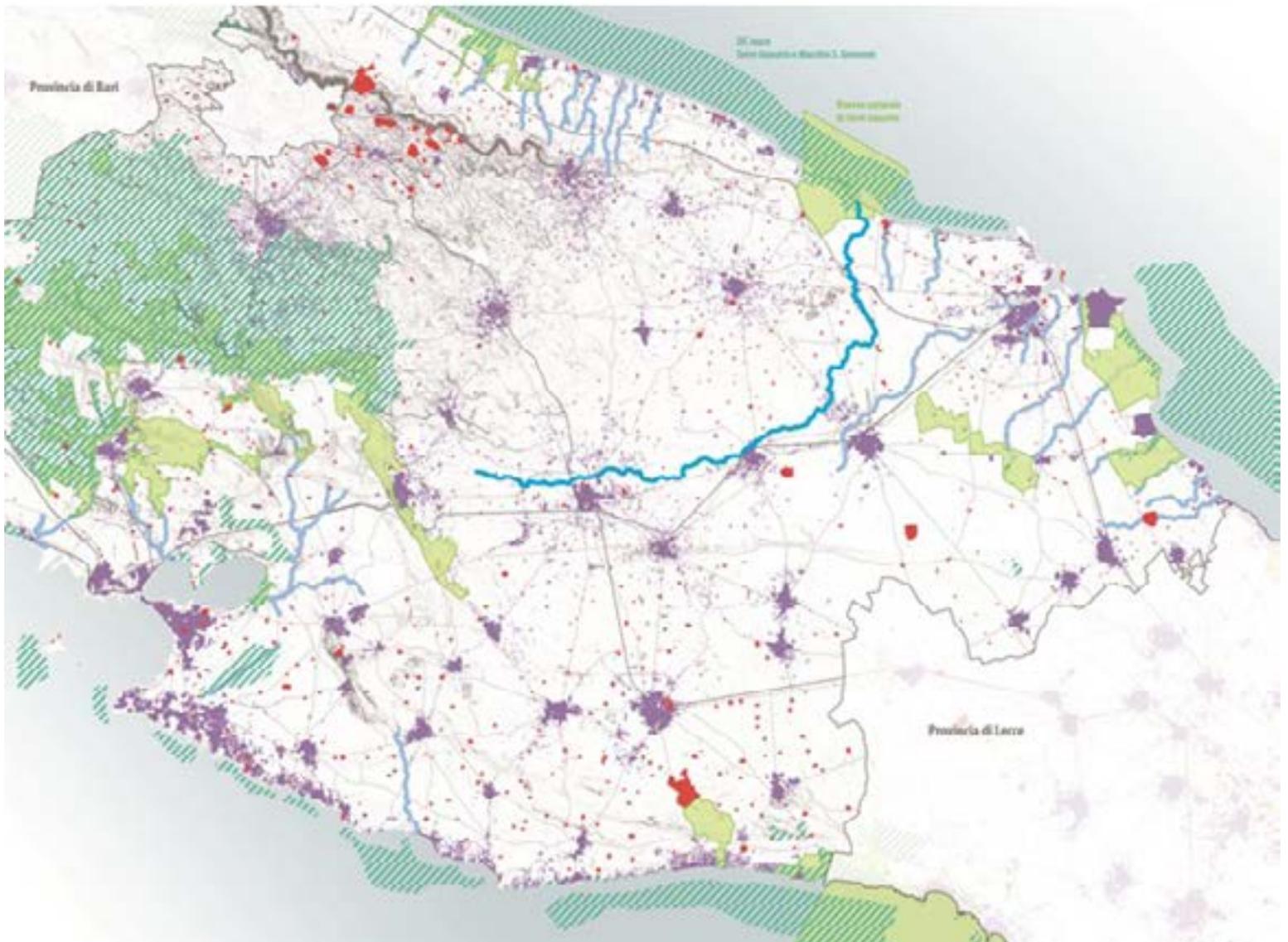


Figura 1- Il Canale Reale: il contesto istituzionale e le componenti territoriali (in alto); il contesto ambientale e paesaggistico di area vasta (in basso)

Il compost nella ridefinizione delle infrastrutture verdi delle aree peri-urbane

Selena Candia, Francesca Pirlone, Ilenia Spadaro

Le infrastrutture verdi e la politica dei rifiuti delle 3R

Le infrastrutture verdi sono uno strumento importante per la salvaguardia delle aree naturali e della biodiversità in particolar modo nelle zone urbane e peri-urbane. Le politiche di sviluppo territoriale devono tener conto di questo strumento negli investimenti per il miglioramento dell'assetto ambientale, ma anche economico e sociale.

Nate negli Stati Uniti a metà degli anni '90 le Green Infrastructure mettono in luce l'importanza della natura nella pianificazione del territorio. Nel 2011 l'Agenzia Europea dell'Ambiente definisce le infrastrutture verdi come una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici. Rispetto alle infrastrutture tradizionali, comunemente definite come grigie, le infrastrutture verdi giocano un ruolo importante, complementare o alternativo rispetto alle prime. Sono uno strumento della green economy, volte a perseguire il benessere e l'equità riducendo significativamente i rischi derivanti dal degrado ambientale e dalla scarsità delle risorse.

La loro progettazione e il conseguente utilizzo contribuisce ad innescare effetti positivi nel contenere danni derivanti dal dissesto idrogeologico, nella lotta ai cambiamenti climatici e nel ristabilimento della qualità delle matrici ambientali quali aria, acqua e suolo. Come noto una delle cause principali di degrado ambientale è rappresentata dagli incendi boschivi che devastano l'assetto naturale/vegetazione e i corridoi ecologici esistenti. Il patrimonio forestale mondiale pur essendo una ricchezza in termini di biodiversità di abbattimento della CO₂ è sottoposto continuamente ad incendi sia di natura dolosa sia colposa. Negli ultimi trent'anni solo in Italia, è stato distrutto dal fuoco il 12% del patrimonio forestale - il 30% della superfi-

cie territoriale totale italiana - dimostrando quanto il fenomeno rappresenti, anche a livello nazionale, un'emergenza. A riguardo l'uso del compost - ricavabile dalla frazione organica dei rifiuti solidi urbani (circa 30% sul totale), dagli scarti delle industrie agroalimentari, dagli sfalci, etc. - rappresenta una soluzione innovativa al ripristino delle aree verdi incendiate. Il risultato finale è un'infrastruttura verde volta a ricucire il tessuto naturale originario.

L'utilizzo del compost dimostra come il "rifiuto" possa diventare "risorsa" contribuendo al mantenimento e ripristino di ecosistemi. Il presente paper parte dall'esperienza di un progetto finanziato dalla UE, avente ad oggetto la gestione dei rifiuti all'interno della Politica delle 3R, Riciclo - Riduzione - Riutilizzo, nel bacino del Mediterraneo per poi andare a focalizzare l'attenzione a livello locale e nello specifico nella realtà di Genova.

Il ruolo del compost nel rimboschimento

Il paper dimostra come l'uso del compost possa velocizzare il rimboschimento ripristinando gli ecosistemi degradati e migliorando la loro resilienza anche nei confronti delle catastrofi naturali. Attraverso l'utilizzo di approcci e tecnologie innovative e rispettose dell'ambiente è possibile promuovere azioni di prevenzione e mitigazione del rischio idrogeologico, in particolare in relazione alle alluvioni, all'erosione costiera e agli incendi. Ciò attraverso la chiusura del ciclo di vita dei rifiuti organici, con l'incremento del riciclaggio e la riduzione del volume degli stessi verso la discarica. I rifiuti organici sono composti dalle sostanze di origine vegetale o animale (resti di cucina, di giardinaggio,...) e costituiscono circa un terzo dei rifiuti solidi urbani. Sono umidi, sono la causa del percolato nelle discariche, fermentano, producono cattivi odori e maggiori costi per l'incenerimento. Il modo migliore per smaltirli è trasformarli in "concime" attraverso il compostaggio. Tale processo, seguendo vie naturali di degradazione, risulta una tecnica conservativa dal punto di vista energetico, in quanto mantiene una elevata quantità di carbonio nella sostanza organica, oltre che ecologica ed economica. Per tale caratteristica, il suo miglior uso resta il settore agricolo/forestale dove i terreni potrebbero giovare degli elementi nutritivi presenti. Da ciò de-

riva la necessità di scegliere con attenzione le materie da avviare a processo il che comporta un approccio analitico sia nella caratterizzazione iniziale che nella verifica finale, soprattutto per quanto riguarda le proprietà della parte organica.

La tesi proposta nella ricerca è quella di raccogliere i rifiuti organici domestici, per produrre compost di buona qualità - con compostiere di quartiere - e di utilizzare il concime naturale prodotto per il rimboschimento e il recupero delle aree verdi periurbane incendiate. Le zone boschive, oggetto di studio, risultano molto importanti per la popolazione locale, non solo per il loro tempo libero, ma anche per la mitigazione degli effetti derivanti dal cambiamento climatico e quindi per la riduzione del rischio idrogeologico e dell'erosione dei versanti che senza copertura arborea sono soggetti maggiormente a questo fenomeno. Il coinvolgimento e la sensibilizzazione delle comunità locali ha un ruolo fondamentale consentendo di aumentare in modo significativo la percentuale di rifiuti raccolti: gli "abitanti siti nel luogo dell'azione pilota" avranno tutto l'interesse a raccogliere i loro rifiuti, perché il compost prodotto sarà utilizzato per valorizzare l'ambiente intorno alle loro abitazioni. Aumentare la consapevolezza dei rischi ambientali, in particolare climatici e idrogeologici, e delle opportunità offerte dall'uso del compost (e quindi della necessità di un miglioramento della gestione/raccolta differenziata dei rifiuti) per il ripristino delle infrastrutture verdi, è una tappa cruciale.

La bonifica di terreni bruciati in ambienti mediterranei è di vitale importanza, infatti, i danni ambientali conseguenti al passaggio del fuoco sono riferibili a: deforestazione, erosione e alterazione chimico-fisica dei suoli, diminuzione della capacità di infiltrazione riducendo i tempi di corruzione, e quindi innalzando, nel medio e lungo periodo, il rischio di eventi calamitosi quali frane, smottamenti e inondazioni.

L'applicazione del compost al suolo bruciato è stato dimostrato che migliora la fertilità e favorisce un rapido recupero vegetale, ripristinando gli ecosistemi degradati, minimizzando il rischio di erosione e migliorando la resilienza nei confronti delle catastrofi naturali (contribuendo a regimare le acque e quindi ritardando il deflusso in caso di forti precipitazioni). L'impatto dell'azione avrà

quindi ricadute sia a livello locale (generalmente localizzato in territorio montano/colinare), mitigando principalmente il rischio frane, che a valle del bacino idrografico riducendo la quantità di acqua e i possibili detriti che il fiume deve smaltire.

Attraverso il rimboschimento e la valorizzazione delle reti di sentieri, sia per i residenti che per i turisti, si avrà il ri-accesso alla natura e quindi il ripristino delle infrastrutture verdi (viste come strumento importante per la salvaguardia dell'ecosistema) e il potenziamento delle connessioni tra il verde urbano, periurbano e extraurbano. Una delle cause principali del degrado ambientale è rappresentato infatti dagli incendi boschivi che interrompono i corridoi ecologici esistenti. Le soluzioni basate sulle infrastrutture verdi (che sono parte integrante della politica dell'UE sulla gestione dei rischi di catastrofi) risultano necessarie per ricucire il tessuto naturale originario e migliorare la resilienza alle catastrofi.

La chiusura del ciclo di vita del rifiuto organico, come proposto, ha ricadute positive anche nella riduzione delle emissioni di CO₂ in quanto contribuisce ad accelerare il processo di rimboschimento di foreste sia perché il compost viene prodotto e usato localmente (si riducono del 30% in rifiuti verso la discarica, quindi il trasporto e inoltre: diminuiscono i cattivi odori-biogas- prodotti nei cassonetti e i costi di gestione di tale volume di rifiuti e si rallenta l'esaurimento delle discariche).

Il caso di Genova - Pegli

Il 15 febbraio 2005 un violentissimo incendio ha devastato la collina dietro al quartiere di Pegli 2, quartiere residenziale nel ponente genovese. Danni incalcolabili all'ecosistema sono stati subito denunciati dall'Enpa (Ente Nazionale Protezione Animali). La legge Nazionale non prevede nessun tipo di intervento per favorire il rimboschimento in quanto la vegetazione mediterranea presenta un'elevata resilienza nel ricostruire l'assetto vegetazione preesistente. La resilienza trova però un limite nella frequenza degli incendi. Dopo il 2005, anche se con minor intensità, la stessa zona è stata interessata da altri 4 incendi nel 2007, 2011, 2014 e nel settembre 2015. Gli incendi ripetuti alterano la vegetazione mantenendola ai primi stadi di crescita e causano l'impovertimento del suolo e l'ero-

sione. Tale impoverimento è evidente nelle due frane che hanno coinvolto l'area di Pegli 2, a seguito delle forti piogge dell'ottobre e novembre 2014.

La degradazione vegetale dell'area considerata è stata tale da comportare la distruzione della foresta sempreverde mediterranea e la comparsa di una gariga costiera caratterizzata da piccoli cespugli e arbusti. L'intervento dell'uomo risulta dunque fondamentale per ripristinare l'assetto vegetale tradizionale. La creazione di infrastrutture verdi in aree incendiate richiede un'attenzione particolare a causa dell'alterazione e dell'eccessivo impoverimento del substrato pedologico tale da rendere problematica la ripresa della copertura vegetazionale. Il paper, come descritto nel paragrafo 2, propone l'utilizzo del compost come soluzione alla deforestazione delle aree incendiate. Tale soluzione è stata applicata al caso specifico di Pegli 2 dove grazie all'inserimento di 2 compostiere di quartiere è possibile gestire la totalità dei rifiuti organici prodotti dai circa mille residenti. Le compostiere scelte hanno una capacità di 40t/annue che corrispondono alla quantità generata da 500 abitanti e nel complesso di Pegli 2 vivono circa mille persone. Il compost generato nel quartiere può essere utilizzato nell'area verde posta nelle immediate vicinanze permettendo un notevole risparmio dei costi di trasporto (dei rifiuti) e di emissioni di CO₂.

Il compostaggio di comunità è una tecnologia con un grande potenziale per la gestione e il trattamento della frazione organica dei rifiuti. Nella Comunicazione della Commissione Europea "Roadmap to a Resource Efficient Europe", il compostaggio è considerato per gli anni a venire non solo come metodologia per il trattamento della frazione organica ma come strumento per una gestione intelligente delle risorse.

Il caso studio di Pegli 2 rappresenta un esempio di perfetta economia circolare dove il rifiuto non è più considerato tale ma è risorsa da sfruttare per il rimboschimento e il ripristino dei corridoi ecologici limitrofi. L'utilizzo del compost nelle immediate vicinanze del centro abitato può aiutare ad aumentare le percentuali di raccolta dell'organico dando fiducia ai cittadini sull'effettivo impiego dei rifiuti da loro differenziati. Con il rimboschimento dell'area che da Pegli 2 porta fino a Punta Martin (vetta a più di 1000 metri sul

livello del mare) verrebbe inoltre recuperata un'importante rete escursionistica cittadina. Quest'area infatti, anche se in forte stato di degrado ambientale, continua ad essere attivamente sfruttata durante il tempo libero non solo dagli abitanti del quartiere ma da molti genovesi. Un suo miglioramento corrisponderebbe dunque ad un innalzamento della qualità di vita regolando la qualità dell'aria e dell'inquinamento acustico e l'accessibilità a fini di esercizio e di svago.

La creazione di un'infrastruttura verde in tale area non ha però solo risvolti turistico ricreativi e sulla salute delle persone, ma è anche significativa per l'aumento di produzione di ossigeno, l'abbattimento dell'inquinamento atmosferico e la prevenzione/riduzione dei rischi alluvionali. Le infrastrutture verdi in questo modo aumentano la resilienza dei territori ai cambiamenti climatici, utilizzando la biodiversità e i servizi ecosistemici per contribuire ad una strategia globale di adattamento.

Nell'ambito del progetto MED-3R il caso studio di Pegli 2 è stato analizzato più nel dettaglio. Il progetto ha infatti finanziato un'azione pilota specifica per i rifiuti organici da ristorazione sul territorio genovese. Con questa azione si è potuto analizzare la qualità dei rifiuti raccolti e dunque le potenzialità del compost derivabile da essi.

Ottenere un compost di qualità è di primaria importanza anche perché, secondo la normativa sui fertilizzanti, solo un compost di qualità è un prodotto a tutti gli effetti e non un rifiuto. Un elemento che ha da subito scoraggiato l'utilizzo del compost nel mercato italiano è proprio collegato alla scarsa qualità dello stesso (alti contenuti di sostanze estranee come plastica, vetro e metalli ferrosi). Il sistema legato ad una compostiera di comunità aiuta a migliorare significativamente la qualità del prodotto grazie ad un pre-controllo effettuato dalle associazioni locali coinvolte e responsabilizzate dopo un apposito corso di formazione.

Il caso studio di Pegli 2 quindi presenta un'esperienza trasferibile ad altre realtà. L'idea di raccogliere i rifiuti organici per poi produrre localmente compost da utilizzare nelle aree urbane limitrofe permette di chiudere il ciclo risultando una buona pratica vincente.

Il Piano di gestione di rifiuti a livello urbano e le infrastrutture verdi

Uno dei risultati conseguiti nell'ambito della ricerca effettuata nel progetto MED-3R è stata quella di contribuire alla definizione di un Piano di gestione dei rifiuti a livello urbano per il Comune di Genova, un piano capace di mettere a sistema le diverse fasi del ciclo dei rifiuti, dalla raccolta, al trasporto allo smaltimento al recupero e riutilizzo puntando sulla raccolta differenziata. Nel presente paper è stata posta attenzione in particolare alla frazione dell'organico che in molte realtà, tra cui quella di Genova, non viene raccolta in modo sistematico e quindi non valorizzata adeguatamente.

Un Piano di gestione dei rifiuti dovrebbe al suo interno prevedere azioni diverse, con relativi attori in gioco, finanziamenti e tempistiche, per le diverse tipologie merceologiche. Attraverso l'uso del rifiuto organico dovrebbe essere realizzato il compost e ove possibile, dovrebbero essere promosse compostiere di quartiere coinvolgendo in modo attivo la popolazione. Il compost prodotto potrebbe poi essere utilizzato in modi differenti tra cui anche il rimboschimento come descritto nei paragrafi precedenti.

In tale ottica il Piano urbano di gestione di rifiuti potrebbe rappresentare un esempio di strumento sostenibile in cui le infrastrutture verdi diventino realmente protagoniste dello sviluppo durevole e sostenibile di una realtà territoriale.

1. L'autore ha approfondito il caso studio di Genova-Pegli, da un lato in merito all'incendio verificatosi nel 2005 e dal successivo problema del rimboschimento e dall'altro all'azione pilota sull'organico nell'ambito del progetto MED 3R.
2. L'autore ha analizzato il tema delle infrastrutture verdi come strumento da poter riutilizzare all'interno del ciclo dei rifiuti e della politica delle 3R nelle azioni di rimboschimento, proponendo l'inserimento delle green infrastructure all'interno dei Piani urbani di Gestione dei rifiuti.
3. L'autore ha approfondito il tema del compost, derivante dalla raccolta dell'organico dei rifiuti urbani, nel rimboschimento di territori sottoposti a rischio incendi e nel recupero delle infrastrutture verdi.
4. Progetto MED-3R "Plateforme Stratégique euro-méditerranéenne pour une gestion adaptée des déchets", ENPI CBC MED (dicembre 2012 – termine: dicembre 2015), dove i Paesi coinvolti sono: Francia (Capofila: Municipalità di Nizza), Italia (Università di Genova e Comune di Genova), Giordania, Libano e Tunisia. Per l'Università di Genova-DICCA hanno partecipato Francesca Pirlone, come Responsabile scientifico, ed Ilenia Spadaro; per il Comune di Genova Selena Candia.
5. Secondo l'Istituto Sperimentale per la Nutrizione delle Piante, uno 0,15% di sostanza organica in più nel suolo, laddove i tenori medi in terreni a buona fertilità dovrebbero essere dell'ordine del 2,5-3%, equivale a fissare nello stesso una quantità di CO₂ corrispondente alle emissioni complessive dell'intera nazione italiana per un anno.
6. Gli esperimenti effettuati dal Prof. Gouin dimostrano che l'applicazione di 3m³ di compost ogni 100 m² di terreno massimizzano le risposte positive del terreno rispetto a quelle negative. Il compost è importante per dare il nutrimento alle piante soprattutto nel primo anno di vita.

References

- COM (2013) 249 "Infrastrutture verdi – rafforzare il capitale naturale in Europa"
- COM (2009) 82 "Un approccio comunitario alla prevenzione delle catastrofi naturali e di origine umana"
- COM (2011) 0571 "Roadmap to a Resource Efficient Europe"
- UNFCCC (2007) "Uniting on Climate. A guide to the Climate Change Convention and the Kyoto Protocol"
- DL 29 aprile 2010 N° 75 "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti a norma dell'articolo 13 della legge 7 Luglio 2009 n° 88"
- Guénon R., Gros R. (2015) "Increasing the maturity of compost used affects the soil chemical properties and the stability of microbial activity along a Mediterranean post-fire chronosequence" *European Journal of Soil Biology*, Vol. 66, pp 36
- Pirlone F. (2015) "I rifiuti e i Piani di gestione urbana all'interno della governance", Franco-Angeli, Milano
- Pirlone F., Spadaro I. (2014) "Towards a waste management Plan for smart cities", International Conference "The Sustainable City IX - Urban regeneration and sustainability", Marchettini N., Brebbia C.A., Pulselli R., Bastianoni S., (a cura di), WIT Press, UK, Vol.II, pp. 1279-1290
- Plošek L., Nsanganwimana F., Pourrut B., Elbl J., Hynšt J., Kintl A., Kubná D., Záhora J. (2013) "The Effect of Compost Addition on Chemical and Nitrogen Characteristics, Respiration Activity and Biomass Production in Prepared Reclamation Substrates" *World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Environmental Science and Engineering*, Vol:7, Venice (Italy), pp 6
- Turrión M B, Lafuente F, Mulas R, López O, Ruipérez C, Pando V. (2012) "Effects on soil organic matter mineralization and microbiological properties of applying compost to burned and unburned soils". *Journal of environmental management*, Vol.95, pp. S245-S249

Greening US legacy cities: a typology and research synthesis of local strategies for reclaiming vacant land

Fanny Carlet, Joseph Schilling, and Megan Heckert

Introduction

Urban greening generally refers to an array of green projects including parks, gardens, and greenways within a city's built-up environment (De Sousa 2014). In the context of regenerating older industrial "legacy cities", urban greening takes on a special meaning, often referring to diverse treatments and interventions for reclaiming hundreds or thousands of vacant and abandoned properties left behind by decades of depopulation and decline. US legacy cities are part of a special subset of older industrial cities that experienced sustained population loss (25% or greater over the past 40 years) and increasing levels of vacant and abandoned residential, commercial and industrial properties (Schilling and Logan 2008). The popularity of land use policies that facilitated suburbanization and sprawl and, later on, the decline of traditional industrial and manufacturing jobs, has led to high unemployment rate, depopulation and mounting inventories of vacant properties and abandoned buildings in rundown communities (Hoyt 2007, Mallach and Brachman 2013). Blighted areas and substandard housing are economic liabilities to local government for they produce lower tax revenues than the cost of the public services they receive. Reclamation of vacant land to greenspace can drive urban appreciation and renewal, ultimately attracting investors and residents back to the neighborhoods devastated by decay (Wolf 2005). Among the many potential interventions that meet the definition of urban greening, a number of strategies are commonly used to activate underutilized lots in urban settings:

- Conversion of neglected urban parcels and public rights-of-way into parks, trails, and open space.
- Community gardening or greening (e.g., street landscaping, tree plantings, etc.). Community gardening has been often

used as a strategy to address urban vacant land and to provide access to fresh produce.

- Vacant land greening as neighborhood stabilization strategies (including removing debris and trash, overgrown vegetation, and planting grass and flowers).
- Temporary pop-up interventions such as pop-up gardens, parklets, guerilla interventions, and other community-focused tactical urbanism strategies that aim to activate vacant spaces, connect people and places, and transform the identity of the city.
- Productive harvesting, such as urban agriculture and urban forests. Larger parcels of vacant land can be used to develop commercial enterprises that grow fresh food for local restaurants, retailers or the general public.
- Green infrastructure (GI), a strategically planned and locally managed network of protected green space with multiple purposes and benefits that can include a variety of landscapes, such as natural or human-modified green areas and greenways, public or private working and conservation lands.
- Each of these categories includes a range of primarily local programs and policies and diverse blends of urban greening strategies and treatments.

Research approach

This paper relies on a yearlong inventory and synthesis of the academic literature primarily in the fields of planning, urban policy, public health, environmental/ecological studies, and landscape architecture conducted by researchers of the Metropolitan Institute's Vacant Property Research Network. We identified over 80 articles based on our own publications and dissertations, searches of academic databases, several books and reports by government agencies and nongovernmental organizations. Most of the existing urban greening research studies the impacts and influences of a particular urban greening strategy, intervention or specific treatment. Successful greening projects, whether temporary or permanent in nature, can bring underused land back into productive use and reduce or eliminate many undesirable community problems (e.g., crime, litter, junk, rodents, dangerous buildings,

etc.) often associated with abundance of vacant lots. Contemporary research on urban sustainability examines environmental, public health, and social benefits of greening, including the use of GI to address new storm water mandates, of expansion and maintenance of healthy tree canopies as part of urban forestry strategies, and the resurging urban agriculture movement, not to mention mitigating the effects of climate change. The wide range of program types has been both a boon and a challenge for researchers, as it provides both a lot of subjects to study and makes it quite hard to generalize from any single study. Most research in this domain focuses on a single program and the benefits or drawbacks of any one program may not be generalizable to all given inevitable differences in context and implementation. What is critical for practitioners and policymakers is to recognize that research about one program intervention or policy may not directly translate to another intervention. Thus, practitioners should carefully understand the context of a particular study—the dynamics of a particular practice and how it compares with their local context, such environmental, political, legal, and social and community conditions. This paper bridges the traditional divide between research and practice by making academic research accessible and digestible for practitioners and policymakers, so they can more readily identify strategies and extract insights from the growing field of urban greening research to support their local programs. We offer a typology of urban greening strategies commonly used in legacy cities, and highlights the academic research that explores the benefits from these strategies along with the planning and policy challenges.

Research findings

Opportunities

Most of the contemporary urban greening research can be classified according to the type of intervention, the benefit(s) it can or has provided, and the methods that researchers use to assess those benefits. Successful greening projects can return underutilized land back into productive use, generate a range of socio-economic benefits, reduce undesirable externalities associated with vacant lots, and contribute to broader neighborhood revitalization initiatives. Urban greening efforts

are transforming the traditional problems of vacant land into a wide range of positive opportunities for legacy cities (Pearsall and Lucas 2014). Research findings from our literature scan into three general categories: how urban greening affects communities: community/economic development; social/public health; and environment/ecosystem. One of the well-established research areas is the economic impacts from the greening of vacant land, such as increases in property values, that can help stabilize dysfunctional real estate markets and serve as catalysts to attract residents and investment back into declining neighborhoods (Schilling and Logan 2008). A study of Philadelphia's New Kensington neighborhood, for example, found that greening vacant lots increased sale prices of homes near the lots by as much as 30% (Wachter 2005).

Beyond property values, more scholars are beginning to take a broader look at the social benefits from neighborhood greening efforts. Abundance of green space has been linked to health benefits such as reduced stress, increased positive emotions, and increased physical activity (Tzoulas et al. 2007). The evidence mainly concerns the short-term restorative benefits of single experiences with nature, while consistent and objective measurement of both exposure to nature and long term health-related outcomes remains elusive. Nonetheless, research findings bear potentially important implications for the future study of urban land greening as a tool to enhance health. Several studies also document the role of greening projects in facilitating social interaction. A survey of community gardeners in Chicago found positive outcomes, a sense of ownership in the neighborhood and feelings of empowerment, but that social cohesion does not automatically happen at the community garden but organizers and participants must be mindful and active in creating the right atmosphere and activities that can support and nurture social cohesion. Methods of implementation and degree of participation of many diverse community members are part of the recipe for success. When residents felt involved and received support, they felt empowered and thus it enhanced a sense of community (Westphal 2003). Another strand of the social/public health literature is urban greening's positive impact on neighborhood

crime. While greening vacant spaces cannot reduce crime per se, changing the physical appearance of a neighborhood can make it more difficult for people to conduct illegal activities, creating a neighborhood where people feel safer. This is consistent with social and psychological research on physical and social disorder under the rubric of the Broken Window Theory (Pitner, Yu, and Brown 2012). A study of the impacts of the PHS LandCare program in Philadelphia found that incidence of police-reported crimes decreased around greened lots when compared to areas surrounding vacant lots that had not been greened (Branas et al. 2011).

In addition to the economic and social benefits, strategic urban greening projects of vacant sites within inner cities offer opportunities to support healthy ecological ecosystems (Burkholder 2012, Haase 2013, Schetke, Haase, and Breuste 2010). Conversion of vacant built areas into properly maintained green space and GI could increase the area supplying ecosystem services (Haase, Haase, and Rink 2014). In many legacy cities, GI is emerging as a viable strategy to address policy challenges associated with stormwater runoff and aging combined-sewer systems (Shuster et al. 2014). A study in Cleveland, OH demonstrates that properly designed and managed GI may result in a vacant lot that has sufficient capacity for detention of the average annual rainfall volume for a major Midwestern US city (Shuster et al. 2014). As part of the City of Philadelphia's Green City, Clean Waters plan, the Philadelphia Water Department (PWD) is working with City agencies and community groups to identify vacant parcels that have GI management potential.

Functionality provided by green space in urban environments has become increasingly relevant in the context of planning for mitigation and adaptation to climate change. Conversion of underutilized vacant land into GI with could provide increased resilience to predicted near-term effects of climate change, such mitigate urban heat island effects and help reduce GHG emissions (Nowak et al. 2013, McPherson and Simpson 2003, Lovell and Taylor 2013).

Challenges

Researchers are documenting the common policy challenges that prevent the scaling

of urban greening initiatives, such as complex vacant land acquisition processes, outdated zoning regulations, and inadequate resources for long-term ownership and maintenance (Courtney Kimmel et al. 2013, La-Croix 2010). While more legacy cities have adopted special zoning ordinances and development regulations for urban agriculture, these new rules remain relatively untested and can create conflicts with remaining residents. Maintenance of vacant lots has also become a major public policy challenges for the expanding number of land bank authorities and land reutilization corporations in Michigan, New York, and Ohio. Demolition techniques (e.g., burying of foundations and debris) and common household strategies for mowing and gardening (e.g., use of chemicals) can pose unforeseen threats to the vacant lot's ecosystem and perhaps negatively impact the health of local residents (Schilling and Vasudevan 2012). Interventions on vacant lands are typically decided on a case by case basis, with specific greening strategies depending upon environmental and social characteristics of the community (Colbert et al. 2010). Given the contamination problems common in urban soils, for example, a soil quality assessment is necessary to optimize use for crop production and functional green space (Beniston and Lal 2012). Because of the complexities associated with the greening of vacant, urban land, Nassauer and Raskin stress the necessity for transdisciplinary research about the planning and policy implications of transforming vacant land as "socio-ecological systems" (Nassauer and Raskin 2014).

Conclusions

Using a combination of various greening strategies, several legacy cities in the US are looking to turn around their reputation and bring back population and business. Well-planned GI and other green spaces can give cities a competitive advantage, allowing aging industrial cities to transform themselves into sustainable, profitable centers by providing aesthetic and recreational benefits, stormwater and pollution control functions, and by removing the blight left behind by abandoned properties.

The planning and implementation process of urban greening projects is typically complex, and often requires the interaction of various

levels of government, private-sector participants, non-profit organizations. Urban greening work and research also involves diverse fields (e.g., public health, planning, policy, design, engineering, etc.) and seems to span the divide of academic inquiry and practice. As a specialty field, urban greening now has a strong following among groups of local leaders, NGOs, and academic institutions. Its practical nature and emerging community of practice has a strong connection between academic inquiry and work on the ground.

One major conclusion from our research is the promise of urban greening to deliver multiple benefits to communities from increasing property values and reducing stormwater runoff to facilitating social cohesion. Certainly some of the research in this brief merely confirms what practitioners perhaps intuitively already know—the collaborative power of urban greening as diverse communities coalesce around its ethos and goals. In many respects this body of research provides an objective and reliable second opinion that practitioners and policymakers can point to when making the case for supporting or expanding urban greening initiatives in their communities. Despite the positive news from these studies, it becomes critical to ensure the reliability of the data, acknowledge the limitations of the research, and document the problems and potential negative impacts along with the benefits. In order to unleash the environmental, economic and social psychological benefits of urban greening urban, practitioners and researchers will need to develop a common understanding about the research itself and find new partnerships for expanding the research on policy analysis and decision-making.

It is important to recognize that research about one program intervention or policy in one community may not directly translate to another community or another type of urban greening strategy, as ecological and social outcomes of greening projects may vary greatly across neighborhoods and thus need to be managed through informed planning policies. Local legal frameworks that guide development may represent an institutional barrier to greening interventions. Installation of GI on vacant lots, for example, may be difficult because of ordinances and codes, or roadway design guidelines. Therefore, interdepartmental coordination among lo-

cal authorities is critical for advancing broad adoption of GI. Great coordination and cooperation is needed to review codes and processes to identify and remove conflicts between different policies and regulations. Directors and managers should work in conjunction to promote partnerships between departments to promote urban greening approaches to the maximum extent feasible. In addition to collaboration across levels of government and interdepartmental coordination within local government, extensive collaboration between stormwater managers, urban planners, engineers, landscape architects, and city staff is key to advancing urban greening planning.

References

- Beniston, Josh, and Rattan Lal. 2012. "Improving Soil Quality for Urban Agriculture in the North Central U.S." In *Carbon Sequestration in Urban Ecosystems*, edited by Rattan Lal and Bruce Augustin, 279-313. Springer Netherlands.
- Branas, Charles C., Rose A. Cheney, John M. MacDonald, Vicky W. Tam, Tara D. Jackson, and Thomas R. Ten Have. 2011. "A Difference-in-Differences Analysis of Health, Safety, and Greening Vacant Urban Space." *American Journal of Epidemiology*. doi: 10.1093/aje/kwr273.
- Burkholder, Sean. 2012. "The New Ecology of Vacancy: Rethinking Land Use in Shrinking Cities." *Sustainability* 4 (6):1154-1172.
- Colbert, C., J. Dickerson, J. Hanada, S. Kraithsirin, S. Kuo, P. Li, A. Miller, C. Sweere, J. Swiss, and M. Mehalik. 2010. "Seeding prosperity and revitalizing corridors decision tools for community engagement and urban vacant land remediation." *Systems and Information Engineering Design Symposium (SIEDS)*, 2010 IEEE, 23-23 April 2010.
- Courtney Kimmel, David Robertson, R. Bruce Hull, Michael Mortimer, and Kris Wernstedt. 2013. *Greening the Grey: An Institutional Analysis of Green Infrastructure for Sustainable Development in the US*. Center for Leadership in Global Sustainability (CLiGS) at Virginia Tech.
- The National Association of Regional Councils (NARC).
- De Sousa, Christopher. 2014. "The greening of urban post-industrial landscapes: past practices and emerging trends." *Local Environment* 19 (10):1049-1067. doi: 10.1080/13549839.2014.886560.
- Haase, Dagmar. 2013. "Shrinking Cities, Biodiversity and Ecosystem Services." In *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities*, edited by Thomas Elmqvist, Michail Fragkias, Julie Goodness, Burak Güneralp, Peter J. Marcotullio, Robert I. McDonald, Susan Parnell, Maria Schewenius, Marte Sendstad, Karen C. Seto and Cathy Wilkinson, 253-274. Springer Netherlands.
- Haase, Dagmar, Annegret Haase, and Dieter Rink. 2014. "Conceptualizing the nexus between urban shrinkage and ecosystem services." *Landscape and Urban Planning* 132 (0):159-169. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.08.011>.

landurbplan.2014.09.003.

- Hoyt, Lorlene and Leroux, Andre'. 2007. *Voices from Forgotten Cities: Innovative Revitalization Coalitions in America's Older Small Cities*. Oakland, CA; Boston, MA; and Cambridge, MA: PolicyLink, Citizens' Housing and Planning Association, and MIT School of Architecture and Planning.
- LaCroix, Catherine J. 2010. "Urban Agriculture and Other Green Uses: Remaking the Shrinking City." *The Urban Lawyer* 42 (2):225-285. doi: 10.2307/27895787.
- Lovell, Sarah Taylor, and John R Taylor. 2013. "Supplying urban ecosystem services through multifunctional green infrastructure in the United States." *Landscape Ecology* 28 (8):1447-1463. doi: 10.1007/s10980-013-9912-y.
- Mallach, Alan, and Lavea Brachman. 2013. *Regenerating America's legacy cities*. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy.
- McPherson, E. Gregory, and James R. Simpson. 2003. "Potential energy savings in buildings by an urban tree planting program in California." *Urban Forestry & Urban Greening* 2 (2):73-86. doi: <http://dx.doi.org/10.1078/1618-8667-00025>.
- Nassauer, Joan Iverson, and Julia Raskin. 2014. "Urban vacancy and land use legacies: A frontier for urban ecological research, design, and planning." *Landscape and Urban Planning* 125 (0):245-253. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.10.008>.
- Nowak, David J., Eric J. Greenfield, Robert E. Hoehn, and Elizabeth Lapoint. 2013. "Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States." *Environmental Pollution* 178 (0):229-236. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.envpol.2013.03.019>.
- Pearsall, Hamil, and Susan Lucas. 2014. "Vacant land: The new urban green?" *Cities* 40, Part B:121-123. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cities.2013.10.001>.
- Pitner, Ronald O., ManSoo Yu, and Edna Brown. 2012. "Making neighborhoods safer: Examining predictors of residents' concerns about neighborhood safety." *Journal of Environmental Psychology* 32 (1):43-49. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvp.2011.09.003>.
- Schetke, Sophie, Dagmar Haase, and Jürgen Breuste. 2010. "Green space functionality under conditions of uneven urban land use development." *Journal of Land Use Science* 5 (2):143-158. doi: 10.1080/1747423X.2010.481081.
- Schilling, Joe, and Raksha Vasudevan. 2012. "The Promise of Sustainability Planning for Regenerating Older Industrial Cities." In *The City After Abandonment*, edited by June Manning Thomas Margaret Dewar, 400. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Schilling, Joseph, and Jonathan Logan. 2008. "Greening the Rust Belt: A Green Infrastructure Model for Right Sizing America's Shrinking Cities." *Journal of the American Planning Association* 74 (4):451-466. doi: 10.1080/01944360802354956.
- Shuster, W. D., S. Dadio, P. Drohan, R. Losco, and J. Shaffer. 2014. "Residential demolition and its impact on vacant lot hydrology: Implications for the management of stormwater and sewer system overflows." *Landscape and Urban Planning* 125 (0):48-56. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.02.003>.
- Tzoulas, Konstantinos, Kalevi Korpela, Stephen Venn, Vesa Yli-Pelkonen, Aleksandra Kaźmierczak, Jari Niemela, and Philip James. 2007. "Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: A literature review." *Landscape and Urban Planning* 81 (3):167-178. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>.
- Wachter, Susan. 2005. *The Determinants of Neighborhood Transformation in Philadelphia: Identification and Analysis—The New Kensington Pilot Study*. Philadelphia: William Penn Foundation.
- Westphal, Lynne M. 2003. "Social Aspects of Urban Forestry: Urban Greening and Social Benefits: a Study of Empowerment Outcomes." *Journal of Arboriculture* 29 (3):137-147.
- Wolf, Kathleen L. 2005. "Business district streetscapes, trees, and consumer response." *Journal of Forestry* 103 (8):396-400.

Morfogenesi e gestione dei flussi per la rigenerazione della bioregione urbana: sperimentazione in Toscana.

Michela Chiti

1. Il linguaggio delle configurazioni spaziali identitarie

Nell'accezione per cui il pianeta Terra è un sistema finito, si rende necessario il confronto con i cicli della vita, dell'aria, dell'acqua, dell'ossigeno, con la natura e la morfologia dei suoli, con la capacità di risposta agli inquinanti e ai rifiuti. Ma non solo. L'evoluzione del pianeta Terra è anche la storia dell'evoluzione biologica, dell'invenzione del processo della fotosintesi, che, grazie all'utilizzo dell'energia solare, dell'acqua e dell'anidride carbonica, costruisce strutture complesse, cioè la vita. I sistemi viventi unici ed altamente differenziati, non isolati, sono capaci di svilupparsi sinergicamente con il sistema ambientale di riferimento trasformandosi strutturalmente e riproducendosi in maniera co-adattiva. In tal senso, se ogni sistema vivente si adatta alle condizioni ambientali con dei cambiamenti strutturali, che ne modificano il comportamento nel futuro, allora possiamo assumere che l'insediamento umano (soggetto vivente ad alta complessità), in maniera cognitiva, evolve nel tempo, conservando il proprio schema organizzativo a rete e la propria identità. Il sistema insediativo si sviluppa quindi in accoppiamento strutturale (Maturana H.R. Varela F.J., 2004) con l'ambiente circostante, con cui evolve continuamente nel tempo scambiando flussi di materia-energia-informazione (Capra, 2005), producendo un sistema complesso di regole di utilizzazione del capitale naturale a disposizione e forme vicendevoli dagli scambi vitali continui.

Ogni territorio, ogni bioregione urbana (Magnaghi, 2010), oggettivamente unica nel suo essere luogo della gestione dei propri flussi di materia-energia, è l'ambiente locale di riferimento al "dispiegarsi" delle attività umane che configurano spazi. Tali configurazioni altro non sono che la codifica dell'organizzazione spaziale degli abitanti in relazione alle

caratteristiche fisiologiche del luogo, sono quindi le regole della composizione dello spazio. Se la biodiversità rende singolare ed eccezionale ogni ecosistema territoriale, allora ogni configurazione spaziale è unica, in quanto espressione delle dinamiche organizzative delle energie interne all'ecosistema stesso e manifesto degli aspetti morfotipologici generati, ma anche spazio di relazione tra l'operare degli abitanti e il proprio ambiente di riferimento.

Il territorio dunque è dato dall'accumularsi nel tempo di azioni co-evolutive fra uomo e ambiente, questo processo plasma la superficie terrestre rendendola unica, dandole un carattere specifico, una propria personalità. Costruisce un linguaggio di configurazioni spaziali che è dato proprio da questa lenta coevoluzione nel rapporto uomo-ambiente. Nel tempo si forgia il territorio e si costruisce la sapienza nell'edificarlo, distillando configurazioni che garantiscono una propria identità ai Luoghi.

In tal senso costruire insediamento non può quindi che significare comprendere il carattere del luogo ed interpretarlo. Abitare è una funzione psicologica complessa: la necessità dell'uomo di orientarsi e identificarsi in un ambiente, richiede la capacità di conoscere dove è, ma anche la capacità di sapere come un certo luogo è fatto. Quindi le cose così come si presentano (gli elementi della nostra configurazione spaziale) hanno un carattere dato dalla sostanza materiale, dalla forma, dalla testura e dal colore. Così in ogni ambiente naturale (il *genius dormiente* che caratterizza il *locus*) definito da sostanza materiale, forma, testura e colore, prende vita un percorso interpretativo generato dall'uomo che nel risolvere i problemi dell'abitare (individuale e collettivo) costruisce un mondo specifico, unico, eccezionale (Norberg-Schulz, 1977). Si tratta appunto di sostanza materiale (di pietra, di acqua, di vegetazione...), di ordine morfologico (la piana, la collina, il dirupo, la forra...), di tessitura (di come le cose sono disposte nello spazio), di colore (il colore delle rocce, della vegetazione, del cielo...). L'interpretazione di questi caratteri fa nascere l'architettura. L'uomo si insedia dove riconosce il suo bisogno di abitare e inizia un percorso di interpretazione dello spazio naturale che si estende di fronte a sé. Si tratta di costruire il primo riparo, di organizzare i campi della coltivazione, di ri-

solvere il problema delle acque, di addensare l'insediamento per sviluppare la divisione del lavoro, di inventare i luoghi dei riti collettivi, ecc. Tutto ciò manipolando la materia disponibile, la sua lavorabilità, la sua duttilità o rigidità, i suoi possibili assemblaggi, le sue proprietà fondamentali. L'insediamento si forma in quel Luogo, cresce sviluppando una cultura dei materiali.

Il modo di organizzare lo spazio dipende quindi dalle idee che maturano nel confronto con le qualità dello spazio fisico-biologico, con un problema emergente da risolvere (abitare, coltivare, trasformare, muoversi, ecc.), con l'immagine del mondo, cioè la cultura, che ci siamo formati. Questo modo di risolvere i problemi dell'abitare produce nel tempo idee di configurazioni dello spazio (patterns) che ricorrono quando emerge la necessità di risolvere un problema nell'insediamento. Ma le soluzioni che vanno maturando sono complesse e multiscolari quindi le configurazioni spaziali che si generano sono varie. Queste sono collegate a formare un linguaggio, come direbbe Alexander (1977), a *pattern language*, un linguaggio comprensibile a coloro che condividono un'esperienza di vita in un momento storico. E sebbene tale linguaggio abbia la necessità di risolvere problemi e bisogni legati a valori universali dell'uomo, in realtà giusto perché parlato in luoghi diversi, perché declinato in condizioni ambientali diverse, tale linguaggio tende a divenire locale, a risolvere i problemi che emergono proprio là in quella parte della sfera terrestre.

Alcuni accostano tale linguaggio ad una sorta di DNA: un codice che evoca quelle regole atte a risolvere i problemi dell'abitare, dispiegando le quali si genera quel soggetto vivente ad alta complessità che chiamiamo territorio o città. Queste soluzioni spaziali non sembrano oggi più disponibili e quando le si vogliono riutilizzare si compie un atto a-storico: la riproposizione di entità appartenenti ad un tempo ormai trascorso che più non può tornare. Ricostruire luoghi in cui abitare e identificarsi non può significare riprodurre il passato ma individuare quelle strutture profonde, quelle invarianti, che garantiscano al codice genetico dei luoghi di riprodursi in oggetti densi di significato. Questa idea non è statica ma muta nel tempo risolvendo sempre più problemi e in maniera sempre più complessa, sempre entro una dinamica

evolutiva, dovuta al continuo farsi della configurazione nel contesto: l'idea che relaziona una serie di elementi in configurazioni atte a costruire spazio rimane invariante.

2. La gestione dei flussi nelle configurazioni spaziali identitarie

La convenzione di ricerca attivata alla fine del 2011, tra il Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio dell'Università degli Studi di Firenze e il Comune di Cecina (LI), in occasione della revisione generale dell'atto di governo del territorio comunale (redazione della Variante generale al Regolamento urbanistico ai sensi dell'art. 55 della L.R.T. 1/2005), ha aperto la possibilità di verificare sperimentalmente l'ipotesi teorica che esistano delle "invarianti" capaci di sostenere le caratteristiche identitarie spaziali di un insediamento umano e che, queste invarianze siano dovute al fatto che le configurazioni spaziali (patterns) assumono topologie particolari esito delle relazioni fra gli elementi che danno loro un'identità.

La ricerca applica questa ipotesi a un caso concreto analizzando le configurazioni spaziali che gestiscono la qualità dell'abitare, data dai flussi locali di materia energia, procedendo transcalarmente, dal livello generale del territorio rurale, a quello urbano, a quello mediano degli isolati, a quello dettagliato dei singoli edifici e delle proprie componenti.

La sinergia tra le diverse discipline afferenti al lavoro di ricerca ha consentito l'approfondimento della conoscenza del territorio e delle trasformazioni storiche degli assetti organizzativi modificati nel tempo. La redazione di un quadro conoscitivo storicizzato, dai primi anni dell'ottocento al 2010, su cui sono state svolte le diverse analisi attraverso la varietà delle dimensioni scalari dei diversi elementi di cui si compone il territorio ha permesso la lettura a vari livelli delle configurazioni spaziali che gestiscono la qualità dell'abitare nelle relazioni complesse con i cicli vitali dell'ambiente (la rigenerazione continua dei flussi di materia – alimenti, acqua, riassorbimento dei rifiuti solidi, liquidi e gassosi – o energetici – sole, vento, legno, acqua corrente ecc.). La difficoltà di analisi, data dalla complessità dei processi analizzati in rapporto al territorio, ha necessitato di procedere ad una semplificazione dei cicli vitali studiati, attraverso la scomposizione

dei medesimi negli specifici flussi che li compongono.

I flussi di materia-energia in relazione ai sistemi viventi scaturiscono dai cicli naturali alla base della vita sulla terra (ciclo vitale, ciclo biogeochimico), partendo dalla considerazione per cui gli organismi viventi sono in grado di prendere e trasformare la materia e l'energia dell'ambiente esterno al fine di utilizzarla per sopravvivere e riprodursi. Gli esseri viventi e pertanto l'insediamento umano sono omeostati, cioè sono entità capaci di mantenere un'organizzazione ed una composizione interna in equilibrio anche a fronte di modifiche ambientali esterne (Sargosa, 2005). La materia è gestita in ordine ai due principi della termodinamica e pertanto si trasforma e fluisce da una parte all'altra del sistema (sistema termodinamicamente chiuso in ordine alla finitezza dei flussi di materia). L'energia solare fluisce continuamente, passa tra gli organismi del sistema sino a dissiparsi con i processi metabolici (sistema termodinamicamente aperto ai flussi di energia). I cicli biogeochimici sono interconnessi tra di loro e la ricerca pone l'attenzione su alcune componenti dei flussi riconducibili al ciclo del carbonio, dell'acqua, dell'ossigeno, per i quali la costruzione delle conoscenze ne rende possibile l'interpretazione.

La materia vivente è per lo più costituita da acqua, mentre il resto è principalmente costituito da composti del carbonio in cui l'energia è accumulata ed immagazzinata.

Il ciclo idrologico descrive il movimento e la continua modifica di stato dell'acqua nella biosfera. L'acqua del mare e del fiume riscaldata dall'energia solare evapora nell'aria che la trasporta negli strati più alti e più freddi dell'atmosfera, dove, condensandosi in microscopiche goccioline, forma le nuvole. Nel continente la medesima energia attiva i processi di evapotraspirazione, specie nei sistemi vegetali e direttamente dal terreno, che contribuisce all'apporto di vapore nell'aria. I venti trasportano le nubi che, collidendo, rilasciano le precipitazioni sotto forma di pioggia, grandine o neve, che con l'arrivo delle stagioni calde evapora o si scioglie ritornando allo stato liquido. La maggior parte delle precipitazioni cade nel mare e la rimanente parte sul continente, dove, in relazione al diverso grado di antropizzazione ed impermeabilizzazione dei suoli, in virtù della gravità, fluisce come ruscellamento su-

perficiale. Parte di questo ruscellamento superficiale raggiunge l'insediamento, il fiume, le canalette di scolo dei campi e i fossi, per poi fluire di nuovo al mare, e parte rifornisce i laghetti come acqua dolce. La geologia e le diverse stratigrafie e litologie del sottosuolo permettono una infiltrazione selettiva che raggiunge ed alimenta gli acquiferi nella profondità dei terreni, attraverso i pozzi, per alimentare gli usi prevalentemente irrigui e potabili, ma anche industriali. Ma parte delle precipitazioni non subisce infiltrazioni e viene trattenuta dal terreno, restando così a disposizione degli organismi vegetali e animali eventualmente presenti nel suolo e partecipando al ciclo della fotosintesi. Le acque che cadono direttamente sull'insediamento sono per lo più soggette a ruscellamento, essendo pressoché negata l'infiltrazione per la scarsa presenza di superfici permeabili, sono incanalate nel sistema fognario e da lì defluiscono e si perdono verso il mare. Parte dell'acqua sotterranea può filtrare verso i corpi idrici superficiali compreso il mare con il quale gestisce un difficile equilibrio sotterraneo, in cui le possibili condizioni di depressione della falda acquifera permettono l'ingresso e la presenza dei cloruri dell'acqua di mare (cuneo salino).

Il carbonio presente sulla terra è scambiato tra i sedimenti marini e il mare, la biosfera e l'atmosfera. L'interscambio dinamico avviene maggiormente all'interno della biosfera a sostegno della vita di tutte le cellule viventi entrando nel ciclo delle reti alimentari. L'energia solare viene fissata nei vegetali attraverso la fotosintesi clorofilliana che attinge al carbonio presente nell'acqua e nell'anidride carbonica, producendo composti organici ad alto contenuto energetico ed ossigeno.

Il flusso di energia che attraversa la biosfera è fondamentalmente governato dal processo di fotosintesi e conseguentemente da quello della respirazione in cui i composti organici e l'ossigeno riformano anidride carbonica e acqua. Il Sole è la maggiore risorsa di energia rinnovabile che continuamente affluisce sulla terra, e come abbiamo visto nella trattazione dei precedenti cicli, è sempre presente nel sostenerne le funzioni.

Ogni qualvolta ciascun flusso intercetta una sostanza inquinante, è chiaro che la medesima è trasversalmente riscontrabile in tutti i cicli biogeochimici con cui sinergicamente si rapporta.

I processi descritti (fasi o parti del ciclo) che determinano il flusso di acqua, aria, biodiversità, materia ed energia sono indagati nel corso della ricerca attraverso una lettura transcalare della bioregione urbana del caso studio. La prima fase tende a sviluppare l'analisi del sistema ambientale dell'area di studio attraverso la descrizione di fonti documentarie e cartografiche atte a raccontare la forma della bioregione urbana in esame, a comprenderne la struttura e il funzionamento e, pertanto, riconoscere le risorse locali necessarie all'organizzazione e all'evoluzione del sistema insediativo locale analizzando la struttura della base ambientale di riferimento in relazione alle funzioni che ne derivano. Lo studio dei tematismi di carattere morfologico introduce ad una prima comprensione di alcune intime relazioni intercorrenti tra le altitudini e i relativi microclimi, tra le pendenze dei versanti e il drenaggio delle acque superficiali, tra le morfologie e i delicati equilibri idrogeologici, spazio di relazione tra il ciclo delle acque superficiali e profonde, tra l'assolazione dei versanti e la giacitura degli insediamenti, dei coltivi, dei boschi. La seconda fase affronta la ricostruzione dell'evoluzione della bioregione urbana a partire dalla propria genesi, come mutamento dell'interpretazione delle relazioni spaziali intercorrenti tra le risorse e l'organizzazione insediativa degli abitanti, attingendo alla rilettura della storia urbana e territoriale, utile alla definizione della struttura e del funzionamento dell'insediamento in relazione ai caratteri della base ambientale con cui è accoppiato e alla individuazione delle qualità del luogo. L'analisi dei complessi processi interni al sistema territoriale in esame, alimentanti i flussi di materia-energia, ha permesso la comprensione delle trasformazioni dinamiche interne all'organizzazione del sistema stesso, intervenute nella variabile temporale indagata rendendo evidente il processo di depauperamento dei flussi intervenuti finanche alla cancellazione di complessi sistemi ambientali e dei relativi flussi di materia energia, quali ad esempio quelli riferiti al sistema dunale o al sistema palustre.

La ricerca infine codifica le regole delle configurazioni spaziali ed ambientali statutarie. Le invarianti (configurazioni spaziali) vengono individuate e rappresentate a formare una sorta di raccolta di regole di costituzione dello spazio (Statuto del Territorio). Il tema

della codifica delle regole, che sostengono la definizione di uno spazio locale di qualità, assume due dimensioni analitiche sinergiche. La prima decodifica lo spazio fisico urbano come morfogenesi co-evolutiva della cultura dell'abitare locale, descrivendo le regole generatrici, le configurazioni spaziali identitarie come rapporto tra struttura, funzione e qualità dell'abitare. La seconda assume la gestione dei flussi urbani locali di materia-energia, fondamentali alla sostenibilità della vita dell'insediamento, come relazione intima tra le configurazioni dell'abitare (fisionomia) e la fisiologia locale (Chiti, 2014). Le configurazioni sono, ovviamente, multi-scalari. Vanno da configurazioni ad ampio raggio che trattano dell'interpretazione del luogo, quelle che generano nuove relazioni fra città e campagna (e che producono relazioni bioregionali di nuovo accoppiamento strutturale), quelle che ridefiniscono i caratteri strutturali-funzionali dell'intero corpo urbano, ecc.; a configurazioni che si propongono di valutare il dettaglio delle topologie ornamentali dei singoli elementi costitutivi del costruito spaziale. Il dispiegamento delle regole individuate è dinamico come dinamico è il rapporto co-evolutivo dell'abitante con il proprio ambiente di riferimento. La parti della città, in cui la relazione tra patterns identitari e flussi di materia energia è flebile, sono pertanto suscettibili di un processo morfogenetico di rigenerazione, in cui lo spazio si arricchisce, si densifica a costituire la città riconosciuta di qualità dagli abitanti. La densità delle configurazioni spaziali identitarie individuate si dissolve nel tempo nello sviluppo della crescita della città; lo spazio si impoverisce perdendo la riconoscibilità e l'autoidentificazione, in altri termini la qualità dell'abitare, in cui autosostenibilità e autoriproducibilità, attinenti alla tendenziale chiusura locale dei cicli, sono degradate in tutte le loro forme ed attendono di essere rigenerate attraverso la ricomposizione delle singole regole decodificate.

Il progetto integrato di territorio agisce, quindi, rendendo operativo il codice genetico locale, lo statuto, per dispiegarlo negli spazi dell'abitare meno densi, modificando l'esistente. La rigenerazione dell'insediamento assume il dispiegamento del codice come peculiare delle specifiche caratteristiche in cui si contestualizza (caratteristiche dello spazio fisico-biologico, costruito e antropico

esistenti), pertanto le configurazioni spaziali individuate non hanno la valenza di meri modelli copiativi, ma addiventano centri attivi produttori di nuova densità e qualità spaziale. In ogni configurazione, centro operante di forme e flussi, la capacità di conservazione delle risorse, di diversificazione e di adattamento alle trasformazioni è garanzia di rigenerazione di ogni singola identità complessa. Ogni configurazione morfogenetica decodificata si auto-lavora, grazie all'azione sinergica dei flussi transcolari specifici di materia-energia-informazioni. I singoli flussi, nella specifica scala di indagine, si relazionano reciprocamente al fine di garantire la sostenibilità e la rigenerazione dei medi e pertanto la vita, l'autoriproducibilità di ogni configurazione spaziale.

3. Conclusione

Il processo di morfogenesi dello spazio urbano delineato, avrebbe l'intenzione di individuare un percorso più complesso di produzione dell'urbano che connette insieme i tre temi delineati: l'ecologia della città, la sua densità funzionale, la sua qualità identitaria. In particolare quest'ultimo tema può essere declinato abbandonando la concezione della pre-fabbricazione urbana (che realizza soluzioni progettuali avulsi dalla cultura locale dell'abitare), spingendosi nella definizione di configurazioni spaziali (prodottesi nella storia dell'abitare locale) che dispiegandosi nell'oggi, confrontandosi con i temi odierni e contestualizzandosi rispetto allo spazio generato nei lunghi processi di territorializzazione, produca nuova qualità urbana. In queste configurazioni non si deve quindi solo ricercare la soluzione ai problemi ecologici e funzionali urbani, ma anche quelli, più sottili, di geometrie e topologie capaci di alimentare le qualità spirituali dell'abitare. Nel processo definito in queste pagine, il metodo non prevede un'emulazione del passato, ma come nei processi di produzione della vita (e ancora una volta ragionando in metafora) il programma descrittivo (il genoma) si dispiega (secondo sequenza ben definite) mediante un programma generativo per creare un organismo sempre nuovo, ben distinto dagli altri, unico nelle sue caratteristiche genotipiche, anche se appartenente ad un fenotipo ben proporzionato e identificato (se così non fosse sarebbe un mostro, un ecomostro). Come per la vita sempre nuova che si evolve

nelle modificazioni e nella ricombinazione del genoma e che si dispiega confrontandosi con condizioni ambientali sempre diverse, anche per lo spazio urbano si procede secondo un codice generativo che permette di far emergere configurazioni nello spazio capaci di confrontarsi con la storia e con l'ambiente. In questo senso è possibile affrontare le necrosi che stanno colpendo i nostri nuclei urbani e pensare che la polis ridivenga una città della vita, una Biopoli (Saragosa, 2011) ciò che in definitiva è sempre stata fino a quando, recentemente si è ammalata.

Riferimenti

- Alexander C., Ishikawa S., Silverstein M. (1977), *A pattern language*, Oxford University Press, New York.
- Alexander C. (1979), *The timeless way of building*, Oxford University Press, New York.
- Alexander C. (2002), *The nature of order. An essay on the art of building and the nature of the universe. Book one. The phenomenon of life*, The Center for Environmental Structure, Berkeley.
- Alexander C. (2002), *The nature of order. An essay on the art of building and the nature of the universe. Book two. The process of creating life*, The Center for Environmental Structure, Berkeley.
- Capra F. (2005), *La rete della vita*, BUR, Milano.
- Chiti M., (2014). *Dalla crescita alla decrescita: teorie, misure, flussi e regole operanti per la rigenerazione della bioregione urbana*. Tesi di dottorato di ricerca in: *Progettazione della città, del territorio, e del paesaggio*, "Università degli Studi di Firenze"
- Lyle J.T. (1994), *Regenerative Design for Sustainable Development*, John Wiley & Sons, Hoboken.
- Magnaghi A. (2010), *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Maturana H.R., Varela F.J., *Autopoiesi e cognizione. La realizzazione del vivente*, Marsilio, Venezia.
- Norberg-Schulz C. (1977), *Intenzioni in architettura*, Officina Edizioni, Roma.
- Saragosa C. (2005), *L'insediamento umano. Ecologia e sostenibilità*, Donzelli, Roma.
- Saragosa C. (2011), *La città tra passato e futuro. Un percorso critico sulla via di Biopoli*, Donzelli, Roma.

L'infrastruttura verde del sistema collinare di Napoli: elemento indispensabile per la città metropolitana

Clelia Cirillo, Luigi Scarpa,

Barbara Bertoli, Raffaella Esposito,

Marina Russo, Giovanna Acampora

L'infrastruttura verde delle colline di Napoli

Nonostante l'acclarata esigenza da parte degli enti locali di contenere la riduzione di biodiversità nei loro territori, l'evoluzione delle infrastrutture verdi è ostacolata da una grande criticità consistente nella difficoltà di integrare l'approccio ecologico negli strumenti di pianificazione. A fronte di tale problematica la regione Campania ha realizzato un piano territoriale di coordinamento in grado di pervenire alla gestione integrata delle risorse naturali utilizzando la reticolarità ecologica; difatti nell'ambito del PTR la Regione ha definito con estrema attenzione la valutazione e l'organizzazione dei corridoi ecologici. La biodiversità che vive in Campania è tutelata da un sistema di aree naturali e boschive protette a livello europeo, nazionale e regionale; gli ambiti interessati dalla rete ecologica sono quelli che presentano una consistente naturalità, dove il grado di integrazione dello sviluppo locale con i processi naturali è maggiore. Per la città metropolitana di Napoli la rete ecologica rappresenta l'infrastruttura in grado di connettere ecologicamente gli habitat naturali in base alla quale realizzare l'integrazione di azioni di conservazione e valorizzazione del paesaggio ecologico nei processi di sviluppo locale. La nascente città metropolitana è intesa a governare le comunità locali che si sono sviluppate oltre i confini amministrativi tradizionali e che presentano problemi comuni; allo stato attuale è difficile per la città di Napoli distinguere la linea di confine tra città madre, aree contigue ed entroterra in quanto risultano saldate tra loro in un unicum urbano senza soluzione di continuità, sia nella vasta area nord che in quella flegrea, vesuviana e torrese-stabiese; meno caotiche e fuori dalla conurbazione sono la costiera sorrentina e le isole del golfo. La massiccia cementificazio-

ne speculativa dell'hinterland napoletano ha colliso con l'equilibrio del territorio che non ha potuto contare su di una armatura urbana dotata di strutture adeguate e inevitabilmente la gran parte della provincia si è trasformata in una disordinata periferia il cui peso socio-economico grava sulla città storica. La crescita demografica delle aree a nord di Napoli ha determinato un'inarrestabile distruzione di risorse naturali e culturali generando squilibri multipli nel territorio; per porre rimedio allo squilibrio, la gestione della città metropolitana dovrà considerare prioritaria rispetto alle politiche economiche e territoriali, la salvaguardia della biodiversità e la tutela dei valori paesaggistici; per conseguire questi obiettivi la pianificazione ambientale deve diventare uno strumento fondamentale per salvaguardare la sfera ecologica dell'area metropolitana. I problemi legati all'ambiente andrebbero, quindi, affrontati e risolti nell'ambito del piano territoriale che è per legge lo strumento vocato a pianificare le varie e spesso discordanti e a volte contrastanti spinte delle mutazioni territoriali che dovrebbero essere compatibili con le esigenze di ripristino e di valorizzazione delle risorse naturali, culturali e paesaggistiche. Per garantire la tutela delle aree naturali e della biodiversità è necessario che la gestione dell'area metropolitana sia orientata verso la gestione ecosistemica delle aree verdi urbane e periurbane. Le componenti strutturali la conformazione naturale del territorio dell'area metropolitana di Napoli costituiscono nel loro insieme una grande riserva ambientale; a fare da trait d'union tra la città storica, la sua periferia settentrionale e i comuni che formano la prima conurbazione nord-occidentale è l'infrastruttura verde che si estende senza soluzione di continuità da ovest ad est, dai Campi Flegrei a Capodimonte; infatti l'insieme formato dal parco dei Campi Flegrei, dalla Foresta Cumana, dal Parco delle Colline e dal Real Bosco di Capodimonte unitamente alla collina di San Martino configura un sistema collinare di aree protette, a corona della città storica che nella sua conformazione e articolazione planaltimetrica si propone come grande parco metropolitano. Per perseguire la gestione ecosistemica di questa infrastruttura verde deve essere affermato il valore capitale naturale della biodiversità di queste aree protette favorendo contemporaneamente la tutela am-

bientale e lo sviluppo socio-economico delle comunità locali.

La rete delle aree protette

La città storica di Napoli si sviluppa tra i Campi Flegrei ad ovest, la Terra di Lavoro a nord, le estreme propaggini occidentali del Somma-Vesuvio ad est ed il golfo di Napoli a sud. L'unità morfologica a nord è costituita dal versante della collina dei Camaldoli e prosegue verso la collina del Vomero e la collina di Posillipo; quest'ultima con andamento nord-est e sud-ovest si raccorda con la collina del Vomero attraverso la sella di Santo Stefano; per quanto la struttura morfologica della collina sia stata cementificata con colmate atte a consentirne l'edificazione, il Vomero è ancora caratterizzato da due polmoni verdi: la Vigna dei Monaci della Certosa di San Martino e il Parco della Villa Floridiana. Immediatamente a nord del centro antico è sita la collina di Capodimonte il cui lato ovest si raccorda con la collina dei Camaldoli tramite la sella dei colli Aminei mentre il lato nord della collina separa la città storica dalla retrostante piana di Miano, Secondigliano e Capodichino. La collina di Capodimonte ha un rilevante interesse naturalistico dovuto alla presenza del Real Bosco di Capodimonte, un'area boschiva di 120 ettari che ha una vegetazione di alberi formata in prevalenza da lecci, pini e tigli. Per impedire la progressiva distruzione degli habitat per cause antropiche ed evitare la frammentazione delle aree naturali è di fondamentale importanza ripristinare la connettività ecologica attraverso le infrastrutture verdi. A fronte della complessità del sistema di aree naturali che cingono la città storica, diventa indispensabile strutturare le reti ecologiche sulla conoscenza della biologia delle specie biotiche e sull'integrazione della conservazione della biodiversità con le esigenze economiche e sociali delle comunità locali, così da fornire servizi ecosistemici sia alla biodiversità, consolidando le tradizionali politiche di conservazione della natura, sia alle attività antropiche. Le reti ecologiche, intese come insieme integrato di interventi singoli, di politiche di tutela e di azioni programmatiche, rappresentano una risposta efficace al progressivo impoverimento della biodiversità e, di conseguenza, al degrado del paesaggio. Esse sono finalizzate non solo alla identificazione, al rafforzamento e alla realizzazione di corridoi

biologici di connessione fra aree con livelli di naturalità più o meno elevati, ma anche alla creazione di una trama più capillare formata da riserve naturali, vegetazione riparia, siepi, filari di alberi, fasce boscate, macchie arboree, parchi urbani, parchi agricoli, giardini che in relazione alla matrice nella quale sono inseriti (naturale, agricola, urbana), mirano al rafforzamento della capacità di assicurare funzioni di connessione ecologica tra aree che conservano una funzionalità in termini di relazioni ecologiche diffuse. L'infrastruttura verde che delimita la città storica e la piana campana è strutturata a ovest dalla foresta marina di Cuma, a nord-ovest dal parco delle colline e a nord dal Real Bosco di Capodimonte.

La foresta cumana è un serbatoio di biodiversità naturale e culturale; posta a pochi km da Napoli rappresenta per la città un elemento di equilibrio della funzione ecologica e di benessere sociale. L'ampia area verde, zona B de Parco regionale dei Campi Flegrei, si presenta con un lecceto che si infittisce man mano che si discosta dal litorale; l'ambito territoriale in cui insiste il parco dei Campi Flegrei comprende il territorio dei comuni di Bacoli, Monte di Procida, Pozzuoli e Napoli; per quest'ultimo comune le aree interessate dal Parco sono Bagnoli, Pianura e Posillipo. Al margine meridionale della Conca dei Pisani il Parco dei Campi Flegrei termina e prolunga il continuum naturale nel parco metropolitano delle Colline con cui confina congiungendosi con la conca di Agnano e la piana di Pianura; il parco delle Colline è inserito in un ambito territoriale costituito dalla parte nord-occidentale di Napoli, al centro della sua area metropolitana e comprende la collina dei Camaldoli, la selva di Chiaiano, le Masserie di Chiaiano, lo Scudillo e il Vallone S. Rocco, aree che dal punto di vista biologico manifestano una naturalità e omogeneità ambientale. Questi ambiti territoriali coincidono con altrettanto unità morfologiche come i crateri vulcanici della Conca dei Pisani, degli Astroni e di Agnano che per quanto facciano parte di due parchi differenti costituiscono all'estremo nord-occidentale di Napoli un continuum paesaggistico.

L'infrastruttura verde delle colline a scala urbana stabilisce l'integrazione con la città in più punti; ad occidente le pendici e i rilievi boscati della collina dei Camaldoli lambi-

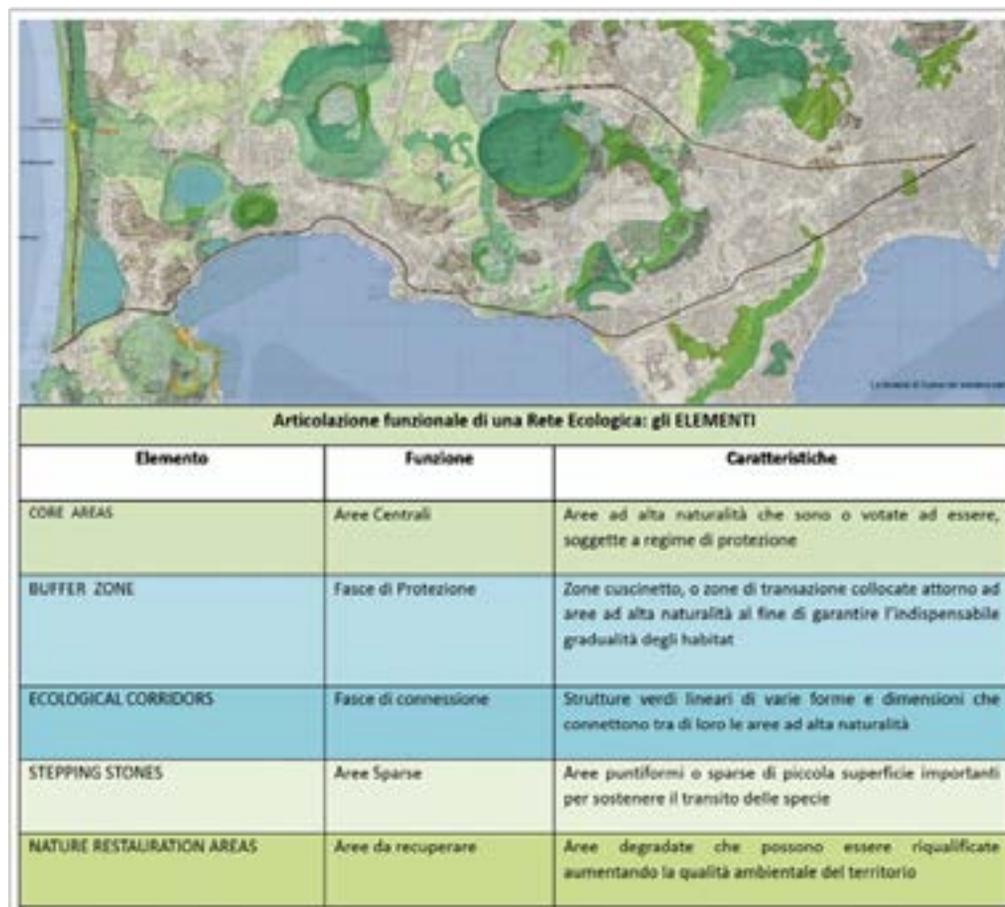


Figura 1- La rete ecologica dell'area metropolitana di Napoli dai Campi Flegrei alla Collina di Capodimonte

scono le conche di Agnano, dei Pisani, di Pianura e di Soccavo interessate da un'intensa antropizzazione mentre a nord le pendici dei Camaldolilli e la conca del vallone S. Antonio raggiungono i margini della collina del Vomero, dove si trova la collina di S. Martino che domina la città storica. Il raccordo del sistema delle aree verdi con la città storica viene assicurata dal vallone dello Scudillo che oltre ai quartieri storici della Stella e di S. Carlo all'Arena interessa anche i Colli Aminei investiti da una massiccia espansione edilizia. Ad est il Parco delle Colline prosegue raggiungendo attraverso il vallone S. Rocco i Ponti Rossi. Non in stretta contiguità e non compreso nel perimetro del Parco delle Colline, a nord-sud la collina di Capodimonte conclude l'infrastruttura verde che si estende senza soluzione di continuità, come esposto in precedenza, dai Campi Flegrei raggiungendo l'Orto Botanico e il Real Albergo dei Poveri al confine orientale della città storica. A questo sistema di paesaggi naturali si integra un notevole sistema di paesaggi storici.

La rete dei paesaggi storici

Come accennato nei paragrafi precedenti

l'infrastruttura verde che delimita la città storica di Napoli e la piana campana può essere considerata come una fitta rete di paesaggi storici, il vasto territorio preso in esame risulta ricco di preesistenze archeologiche, architettoniche e di connaturate valenze paesaggistiche, talvolta tali preesistenze risultano isolate ma più frequentemente esse risultano immerse e inglobate in porzioni di territorio fortemente urbanizzati che ne celano l'esistenza. I valori ambientali e paesaggistici che hanno da sempre caratterizzato la zona collinare di Napoli si sono andati perdendo a partire dagli inizi del '900 a causa della costruzione dei nuovi quartieri collinari. Numerosi sono i valori storico-ambientali sconosciuti ai più che risultano degni di nota e che dovrebbero essere valorizzati e recuperati. L'eterogeneo e vasto territorio che comprende la cintura verde che cinge l'area metropolitana si presta strategicamente all'attuazione di progetti tesi alla riqualificazione valorizzazione conoscenza e sviluppo del territorio. Si sente viva la necessità di mettere a sistema e riscoprire il ricco patrimonio storico-architettonico composto da sentieri rurali, casali, masserie, elemen-

ti architettonici, chiese di campagna, ville, elementi stratificati rappresentativi delle diverse civiltà che hanno lasciato un'impronta significativa sul territorio campano. L'impegno del ministero dell'Ambiente e Tutela del Territorio e poi quello della regione Campania si è mosso sempre di più negli ultimi decenni verso politiche tese alla sostenibilità urbana e metropolitana; seguendo tali logiche ad esempio è stato costituito il Parco regionale dei Campi Flegrei. La variante di salvaguardia seguita dall'istituzione del Parco metropolitano delle Colline di Napoli, ha cercato di frenare i tentativi 'incremento dell'urbanizzazione, restituendo riconoscibilità ad un territorio storico che risultava sempre di più a rischio di parcellizzazione e di una progressiva scomparsa, tuttavia la strategia adottata della costituzione di aree protette rappresenta una strategia valutabile a lungo termine. La Carta dell'Utilizzazione agricola dei suoli redatta nel 2004 nonostante la massiva urbanizzazione restituisce una "fotografia" del sistema collinare con un buon livello di naturalità, la tutela della biodiversità congiuntamente alla riduzione del rischio idrogeologico e il recupero delle identità territoriali, tese all'incremento delle attività agricole e delle attività culturali e del tempo libero appaiono gli obiettivi più significativi prefissati dagli Enti Parco per l'innalzamento della qualità della vita delle aree limitrofe le cinture verdi che appaiono sempre più urbanizzate. I rilievi collinari che si susseguono dai Camaldoli a Monte di Procida e dal cratere di Quarto alla collina di Posillipo, considerando anche la Montagna Spaccata e la zona del Real Bosco di Capodimonte racchiudono un vasto patrimonio ricco di testimonianze archeologiche, ambientali e culturali.

Riferimenti

- A.A.V.V. (2006) "Il paesaggio tra cultura e natura" in I Quaderni del Parco a cura dell'Ente Parco Metropolitano e dell'Istituto per la Diffusione delle Scienze Naturali, edizione Orgrame
- Agnoletti M., (2008) "Le linee guida per l'introduzione degli aspetti culturali e paesaggistici nelle politiche promosse dalla Conferenza Ministeriale per la protezione delle foreste in Europa" In Atti del III Convegno Nazionale di Selvicoltura, Firenze, p 943 - 947
- Alessi E., Bulgarini F. (2010) "Biodiversità e servizi degli ecosistemi in Biodiversità consumo di suolo e reti ecologiche. La conservazione della natura nel governo del territorio" Ferroni F, Romano B. (a cura di). Litografia Botolini, Lanciano CH, pp14 - 18
- Battisti C., Romano B. (2007) "Frammentazione e connettività. Dall'analisi ecologica alla pianificazione ambientale" Città Studi, Torino, pp.1 - 441
- Cirillo C., Acampora G., Russo M., Scarpa L. (2012) "La collina di Capodimonte elemento e strumento di lettura e salvaguardia del paesaggio napoletano" in TOPSCAPE PAYSAGE 24, Editore Paysage, Torino, pp.1191 - 1199.
- Cirillo C., Scarpa L., Acampora G., Russo M. (2012) "Rus in Urbe Neapolis: un GIS alla ricerca dei giardini perduti" in GIS DAY 2012 atti convegno, Aracne editrice Roma, pp109 - 118
- Cirillo C., Scarpa L., Acampora G., Russo M. (2013) "Un GIS per l'analisi integrata della rete ecologica in Campania" in GIS DAY 2013 atti convegno, Aracne editrice Roma, pp 57 - 68
- Cirillo C., Acampora G., Bertoli B., Esposito R., Russo M., Scarpa L. (2014) "Il contributo dei GIS e dell'open data nell'analisi ambientale del verde urbano della V Municipalità del Comune di Napoli" in GIS DAY 2014 atti convegno, Aracne editrice Roma, pp 25 - 42
- Guccione M., Schilleci F. (2010) "Le reti ecologiche nella pianificazione territoriale ordinaria. Primo censimento nazionale degli strumenti a scala locale" Rapporti 116/2010, ISPRA, Tipolitografia CSR, Roma pp1 - 78
- Mazzoleni S., Ricciardi M., Saracino A., Cona F., Migliozi A., Russo D., (2010) "Le Foreste demaniali della Regione Campania" Dragoni (CE)
- Motti R., Maisto A., Migliozi A., Mazzoleni S., (2004) "Le trasformazioni del paesaggio agricolo e forestale dei Campi Flegrei nel XX secolo" In Informatore Botanico Italiano 36 (2), p 577 - 583
- Regione Campania (2006) "Piano regionale territoriale. Assessorato all'urbanistica, politica del territorio, tutela beni paesistico-ambientali e culturali" (a cura di). [online]
- URL: www.sito.regione.campania.it/PTR2006/PTRindex.htm, pp.1 - 301
- Todaro V. (2010) "Reti ecologiche e governo del territorio", Franco Angeli, Milano pp. 1 - 62
- Volpe S. (2005) "Il piano territoriale della regione Campania e la rete ecologica" in Atti della Prima Assemblea Nazionale dei Parchi Regionali, Castano Primo 22/24 aprile 2005 [online]
- URL: www.parks.it/ferderparchi/assemblea_parchi regionali
- Socco C., Cavaliere A., Guarini S.M. (2008) "L'infrastruttura verde come sistemi di reti" http://www.ocs.polito.it/biblioteca/wp/paesaggio/wp_p0408.pdf

Salvaguardia e promozione del verde nella città compatta attraverso le politiche di pianificazione: il caso del RUE di Faenza

Elisa Conticelli, Stefania Proli,
Angela Santangelo, Simona Tondelli

Infrastrutture verdi e pianificazione urbanistica

È ormai ampiamente riconosciuto come il sistema ambientale svolga un ruolo strategico per promuovere un modello di sviluppo urbano sostenibile; in particolar modo in ambito urbano il ruolo del patrimonio verde contribuisce in modo significativo al controllo delle emissioni, alla protezione del suolo o al miglioramento della qualità dell'aria e del micro-clima. Le pianificazioni settoriali in materia ambientale (Piani Stralcio per il Rischio Idrogeologico, Piani di Tutela delle Acque, Piani di Tutela e Risanamento della Qualità dell'Aria, Piani d'Azione per l'Energia Sostenibile, etc.) riconoscono infatti al sistema degli spazi verdi urbani e alle reti ecologiche un ruolo fondamentale per il raggiungimento di un equilibrato assetto territoriale. Il concetto di infrastruttura verde è stato introdotto proprio per riconsiderare i sistemi di spazi verdi urbani come un'entità coerente di pianificazione (Sandström, 2002). Esso comprende tutte le reti di spazi naturali, semi-naturali e artificiali che si alternano intorno e tra le aree urbane alle diverse scale (Landscape Institute, 2009); comprende quindi le reti ecologiche, considerate come sistemi interconnessi di habitat che hanno come obiettivo la salvaguardia della biodiversità, ponendo particolare attenzione alle specie animali e vegetali potenzialmente minacciate, ma si arricchisce anche di altri elementi più "artificiali", come ad esempio le dotazioni territoriali, che caratterizzano primariamente lo spazio urbano, assumendo di conseguenza anche una implicita valenza sociale. Gran parte della letteratura scientifica evidenzia infatti un chiaro legame tra fattori ecologici e sociali che viene considerato cruciale per un approccio pianificatorio orientato alla creazione e valorizzazione delle infrastrutture verdi (Lafortezza et al., 2013).

Gli elementi che compongono le infrastrutture verdi possono essere quindi di varia natura ed estensione ed hanno il compito di svolgere funzioni importanti per la conservazione della biodiversità, per migliorare la qualità ecologica della città, ma anche per valorizzare gli aspetti di socialità urbana, proprio grazie alla loro interconnessione. Tra le caratteristiche delle infrastrutture verdi infatti, multifunzionalità e connettività possono essere considerati i due elementi che maggiormente possono fornire benefici ambientali e sociali, in un'ottica di pianificazione sostenibile del territorio.

La multifunzionalità, è intesa come la promozione di una vasta gamma di funzioni che la stessa infrastruttura verde, da sola, può garantire generando benefici maggiori e molteplici rispetto a quelli ottenuti dalle diverse funzioni prese singolarmente. La presenza di interconnessioni reciproche tra i vari elementi è altresì fondamentale affinché una infrastruttura verde possa massimizzare gli effetti positivi prodotti dai singoli elementi dell'infrastruttura stessa; essa non solo consente la migrazione delle specie animali, soprattutto in ambito urbano, ma favorisce il contatto e l'accesso all'ambiente naturale da parte della popolazione, crea nuove relazioni fisiche tra spazi urbani ed interazioni sociali tra gli abitanti e funge da corridoio alternativo per forme di mobilità maggiormente sostenibili. Per la pianificazione urbanistica e territoriale, le infrastrutture verdi si presentano perciò come uno strumento finalizzato alla riduzione delle pressioni antropiche sull'ambiente, essendo occasioni di rigenerazione e compensazione ambientale che consentono di riconnettere le zone a naturalità maggiore con quelle a bassa naturalità e di implementare le dotazioni ecologiche e ambientali negli ambiti urbani e periurbani, laddove carenti o assenti. L'ambito urbano è infatti il luogo ove le interazioni (positive e negative) fra le pressioni ambientali dovute al sistema insediativo e la maglia ecologica riscontrano i livelli più intensi. L'efficace connessione e valorizzazione di questi due elementi permette di attivare processi di qualificazione diffusa imperniati attorno ad infrastrutture verdi articolate, che organizzano e raccolgono le principali funzioni pubbliche urbane, favorendo la fruizione sostenibile del territorio e garantendo che gli interventi realizzati alla scala edilizia non

rimangano singoli episodi tra di loro indipendenti e frammentari, ma siano ricondotti all'interno della strategia complessiva del piano urbanistico.

Infrastrutture verdi e città compatta

Se lo sviluppo delle infrastrutture verdi in ambito urbano costituisce oggi una strategia di pianificazione piuttosto consolidata in molte realtà europee, tesa a rendere le città luoghi maggiormente vivibili e salubri, allo stesso tempo importanti barriere ostacolano la loro effettiva realizzazione. A fianco dei ben noti problemi legati alla difficoltà di acquisire aree per realizzare opere di pubblico interesse e di reperire fondi per finanziare progetti pubblici, vi è la possibile contraddizione con altre politiche urbanistiche volte alla promozione di modelli di città densamente abitata, che tende a riutilizzare o colonizzare spazi liberi per soddisfare il bisogno di volumi edilizi aggiuntivi in cui allocare nuove funzioni. Si fa riferimento a politiche di densificazione urbana orientate ad aumentare la densità tramite lo sviluppo di nuovi quartieri a densità elevate o per mezzo di interventi di infilling in aree già edificate. È ormai ampiamente condivisa l'idea che una città maggiormente compatta costituisca l'unico modello capace di combattere l'eccessivo consumo di suolo e di risorse che ha caratterizzato lo sviluppo urbano di gran parte delle città europee negli ultimi decenni, interessate da fenomeni di dispersione urbana colpevoli di incrementi considerevoli di traffico, emissioni e consumi energetici. Ciò non significa però che la città compatta sia sempre e comunque un modello capace di garantire ambienti urbani più vivibili, efficienti e attrattivi rispetto a quelli che si possono ritrovare in aree più disperse (Breheny, 1997). Infatti, non sempre vige una relazione positiva tra compattezza e sostenibilità degli insediamenti, che invece risulta, in genere, piuttosto debole (Neuman, 2005), né tanto meno tra compattezza e presenza di spazi verdi che rischiano di essere sacrificati per ottenere densità maggiori. Se la presenza di verde urbano non diventa una componente fondamentale della città compatta, quest'ultima è destinata a diventare l'antitesi della città verde, abbassando i propri livelli di qualità ambientale di vivibilità e di salubrità (Jim, 2004).

Analizzati separatamente, i paradigmi delle

infrastrutture verdi e della città compatta sembrano dunque confliggere perché se le prime hanno bisogno di spazi aperti e continui per creare connessioni, servizi e benefici per l'ambiente urbano, la città compatta, dal canto suo, tende ad occupare superfici ancora libere sia in pianta che in alzato, peggiorando le condizioni climatiche ed ambientali e generando nuovi fabbisogni derivanti dalle rinnovate capacità insediative, residenziali e terziarie sviluppati dalle politiche di densificazione (quali accessibilità, servizi di interesse generali, attrezzature culturali e ricreative, giardini e parchi).

In realtà la presenza di aree verdi ben progettate e interconnesse a formare una infrastruttura organica e continua può rendere la contraddizione tra città compatta e città verde solo apparente, fornendo un contributo essenziale per elevare le soglie di densificazione senza compromettere la qualità della città pubblica, la vivibilità e la qualità dell'ambiente urbano, integrando il sistema del verde e delle aree a standard e mitigando strutture produttive ed infrastrutture particolarmente impattanti. In definitiva, incentivare la creazione di infrastrutture verdi può costituire condizione necessaria per rendere la città compatta anche sostenibile; d'altro canto i processi di densificazione, se gestiti adeguatamente dalla pianificazione urbanistica, potranno costituire il motore per implementare la rete e le aree verdi e degli spazi pubblici della città.

Costruire, implementare e salvaguardare le infrastrutture verdi costituiscono allora opportunità per porre in relazione, in una logica sistemica, le azioni di salvaguardia del verde urbano con le operazioni di trasformazione urbanistica ed edilizia, coniugando gli interessi economici con la valutazione ed il bilancio delle componenti ambientali.

Conciliare la presenza di connessioni verdi nella città compatta attraverso il piano: il caso del Regolamento urbanistico edilizio di Faenza

Come gestire quindi le trasformazioni della città, sempre più orientate ad annullare il consumo di nuovo suolo, ottenendo allo stesso tempo un aumento e una valorizzazione delle infrastrutture verdi appare quindi una delle principali sfide dell'urbanistica. Esiste già una nuova generazione di piani urbanistici fortemente orientati ad imple-

mentare il modello di città compatta attraverso strategie di densificazione e, allo stesso tempo, a creare e potenziare il verde urbano, prevedendo misure perequative per acquisire aree in cui la pubblica amministrazione possa realizzare spazi o connessioni verdi, dirottando le capacità edificatorie nelle zone della città da assoggettare a densificazione. È questo il caso della città di Faenza che, con il nuovo Regolamento urbanistico edilizio (RUE), ha fatto proprio il principio dell'azzeramento del consumo di suolo, sancito dalla Commissione Europea nel 2011 (COM, 2011), stabilendo che nei prossimi anni la città potrà crescere solo all'interno del perimetro già urbanizzato. A Faenza, la necessità di regolamentare gli usi del suolo e le trasformazioni urbane è diventata anche un mezzo per progettare e implementare infrastrutture verdi urbane destinate ad una molteplicità di usi. Allo stesso tempo il Comune ha stabilito che, a fianco di processi di densificazione, la creazione di infrastrutture verdi urbane in continuità con le reti ecologiche già individuate in ambito rurale, fosse un'altra strategia fondamentale per caratterizzare lo sviluppo insediativo futuro.

In sostanza, la città ha deciso di rinunciare a qualsiasi tipo di espansione oltre i confini del territorio già urbanizzato, incaricando il RUE di gestire le trasformazioni, anche consistenti, attraverso strategie di densificazione che coinvolgono la città esistente. La disciplina del RUE è stata elaborata per consentire massima flessibilità e libertà di azione, grazie ad una drastica riduzione dei parametri e dei limiti all'edificazione, compensata dal passaggio da un sistema normativo di tipo quantitativo ad uno di tipo prestazionale. I limiti all'edificazione sono determinati invece da condizioni di sostenibilità piuttosto che dai parametri edilizi e regole fissati a priori; tali condizioni sono state stabilite dalla Valutazione ambientale strategica (VAS) del RUE – di fatto divenuta parte integrante del piano – che ha permesso di legare le trasformazioni urbane alla creazione o al miglioramento di connessioni verdi, concepite come opportunità per aumentare la qualità dell'intero territorio comunale. Si è quindi arrivati alla definizione di uno schema sintetico di infrastruttura verde in ambito urbano, sviluppando la VAS secondo sei fasi principali, sinteticamente descritte di seguito.

Definizione dei principali tracciati, delle funzioni e del fabbisogno di aree verdi

Come già segnalato, il RUE si concentra in particolar modo nella strutturazione delle infrastrutture verdi urbane non solo per dare continuità al tracciato delle reti ecologiche già presenti in ambito rurale, ma anche per coniugare la densificazione antropica con quella vegetale e governarne le conflittualità laddove si possono manifestare più prepotentemente, ricercando sinergie positive per la riconfigurazione del sistema città. Simili aspirazioni richiedono l'individuazione dell'ossatura portante dell'infrastruttura verde e le principali funzioni che le varie componenti saranno chiamate a svolgere. Nel caso di Faenza, il tracciato sommario dell'infrastruttura verde è stato stabilito per soddisfare il principio di continuità con le reti ecologiche in ambito rurale; a ciascun ramo dell'infrastruttura è poi stata attribuita una funzione principale da assolvere (rete principale di connessione; rete secondaria di connessione; rete secondaria di mitigazione), riconoscendo anche un carattere gerarchico delle diverse parti, sulla base del quale è stato possibile stabilire strategie e priorità differenti per i diversi elementi che compongono l'infrastruttura stessa. Tali strategie sono state costruite riferendosi anche alle caratteristiche dei diversi macroambiti individuati dal piano, corrispondenti a porzioni della città con specifiche caratteristiche fisiche, funzionali e storico-architettoniche, in cui il RUE ha previsto politiche differenti di densificazione. A tal fine sono stati determinati preliminarmente i macroambiti urbani di maggior fabbisogno arretrato di verde, sia su un piano quantitativo che qualitativo, analizzando l'attuale distribuzione e caratterizzazione di tutte le aree verdi (pubbliche, private di uso pubblico, attrezzature sportive di diverso livello) presenti nel territorio urbano di Faenza. Successivamente, sono stati definiti specifici requisiti di qualità degli spazi verdi urbani in grado di monitorare le caratteristiche di funzionalità, qualità estetica, sicurezza, servizi e arredo, fattori di pressione e stato manutentivo, e l'indice di biodiversità, che ha ulteriormente contribuito a valutare la qualità del verde in città, misurando il numero di specie vegetali presenti nei diversi macroambiti.

Potenzialità di risposta al fabbisogno di aree verdi

Le politiche di densificazione previste dal nuovo Regolamento urbanistico edilizio generano inevitabilmente nuovi fabbisogni derivanti dalle rinnovate potenziali capacità insediative, residenziali e terziarie che si prevede possano svilupparsi nei diversi macroambiti. Uno di questi è senza dubbio legato alla presenza del verde proprio laddove si va ad aumentare il patrimonio costruito, specialmente negli ambiti in cui le aree verdi sono tradizionalmente più scarse. Valutare quanto le diverse aree urbane siano capaci di assorbire nuovi sviluppi urbani, mettendo a disposizione spazi verdi ed attrezzature, ha rappresentato pertanto un momento cruciale in cui il conflitto tra le strategie di densificazione e la creazione delle infrastrutture verdi può trovare soluzione e generare positive sinergie.

La città di Faenza presenta già elevati livelli di dotazioni territoriali e, proprio per questo motivo, è stato possibile prefigurare in linea generale densità edilizie maggiori senza andare a compromettere la vivibilità dell'ambiente urbano. L

a presenza di standard elevati ha favorito anche la realizzazione della rete ecologica, che dovrà essere implementata attraverso azioni progettuali mirate.

A tal fine è stata condotta una lettura per macroambiti, per stabilire la capacità di risposta al fabbisogno di aree verdi e all'aumento della densità, e valutare così le opportunità di intervento. Tale valutazione ha preso in considerazione sia la quantità di aree fruibili - ovvero tutte quelle aree non edificate o ad uso pubblico - in rapporto all'estensione complessiva del macroambito, sia la quantità di aree fruibili in rapporto al numero degli abitanti insediati.

Ciò ha permesso di stabilire in che misura ciascun macroambito sia in grado di sopportare un nuovo aumento di abitanti, generato da azioni di densificazione e se sia necessario aumentare il patrimonio verde esistente, incentivando l'acquisizione di aree verdi già previste dal piano, agendo su aree di margine o interstiziali o sfruttando il potenziale offerto dalle aree dismesse, di prossima trasformazione o dalle aree ancora non attuate.

Queste ultime tre tipologie di aree costituiscono una grande opportunità di imple-

mentazione del patrimonio verde, perché consentono la messa in campo di soluzioni progettuali più incisive ed articolate.

Indirizzi per l'implementazione delle infrastrutture verdi

Il passaggio ulteriore compiuto rispetto all'individuazione del fabbisogno e delle potenzialità ha riguardato da un lato il riconoscimento di alcune tipologie di intervento (conservazione, completamento, miglioramento) da attuare prioritariamente in ciascun ramo della rete e, dall'altro, la definizione di un abaco di soluzioni tipo per indirizzare gli interventi di progetto in maniera più puntuale ed efficace.

Lo studio è stato corredato poi da un approfondimento, per ciascun macroambito, sugli elementi puntuali che, di fatto, possono entrare a far parte dell'infrastruttura verde urbana, sulle criticità e le barriere al loro sfruttamento come elementi dell'infrastruttura stessa e infine sugli interventi che invece possono concorrere a rendere i singoli elementi parte di un sistema unitario. Tali elementi si riferiscono a tutti quegli spazi in cui hanno luogo pratiche urbane e attività sociali che possono non solo dare un contributo non marginale alla strutturazione dell'infrastruttura verde urbana ma possono anche trarre benefici considerevoli da una maggiore interconnessione.

Per far sì che l'implementazione dell'infrastruttura verde non sia lasciata esclusivamente all'iniziativa dell'amministrazione pubblica ma che invece possa alimentarsi dai processi edilizi permessi nella città consolidata, la disciplina del RUE ha previsto un sistema di incentivi volumetrici collegati a misure compensative che concorrono al potenziamento del sistema degli spazi verdi, in coerenza con il progetto dell'infrastruttura verde appena descritto. In sostanza, tutti i progetti che usufruiscono di incentivi volumetrici previsti dalle norme di RUE devono prevedere misure compensative che interessano anche la realizzazione di elementi e spazi verdi.

Conclusioni

In definitiva, ciò che il RUE del Comune di Faenza e la relativa VAS hanno tentato di fare è stato in primo luogo dare seguito all'implementazione diffusa del sistema delle dotazioni territoriali ed infrastrutturali previste dal

piano attraverso il progetto dell'infrastruttura verde, cercando così di orientare piccoli progetti spesso frammentari verso la composizione di una visione unitaria ed organica di verde urbano, in secondo luogo hanno reso l'infrastruttura verde l'elemento rispetto al quale la densificazione ha trovato un riscontro e un limite, oltre a costituire un fattore determinante per l'implementazione delle reti verdi.

Il modello proposto a Faenza però, sembra fortemente condizionato dai meccanismi di un mercato immobiliare che ancora stenta ad assorbire gli effetti della crisi economica e del rallentamento della produzione edilizia e della spesa pubblica, che rischiano di fare del progetto delle infrastrutture verdi un'altra opera incompiuta. In realtà le infrastrutture verdi risultano maggiormente resilienti rispetto alla città costruita e alle sue attività nell'assorbire i contraccolpi dovuti alla crisi economica, essendo risorsa maggiormente versatile. Esse infatti si prestano per ospitare funzioni molteplici e diversificate, come l'orticoltura urbana o attività temporanee, che possono contribuire allo sviluppo di green jobs o di nuove economie locali a fronte di bassi investimenti iniziali.

“Investire” nella costituzione di infrastrutture verdi rappresenta perciò una vera e propria strategia di pianificazione per la costruzione degli assetti futuri delle città, tesa a riversare valore sul territorio in termini ecologici ed ambientali, economici e sociali. A tal fine, le infrastrutture verdi possono e devono essere trattate in chiave proattiva, non originando solo ed esclusivamente vincoli e condizionamenti, ma anche opportunità di trasformazione.

Riferimenti

- Breheny, M. (1997), "Urban compaction: feasible and acceptable?", *Cities*, 14, (pag. 209-217).
- European Commission (COM, 2011) Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The Roadmap to a Resource Efficient Europe, 571, Brussels
- Jim, C.Y. (2004), "Green-space preservation and allocation for sustainable greening of compact cities", *Cities*, 21 (4), (pag. 311-320).
- Laforteza, R., Davies, C., Sanesi, G., Konijnendijk, C., (2013), "Green Infrastructure as a tool to support spatial planning in European urban regions", *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 6 (3), (pag. 102-108).
- Landscape Institute (2009), *Green infrastructure: Connected and multifunctional landscapes*, Landscape Institute, London.
- Neuman, M. (2005), "The Compact City Fallacy", *Journal of Planning Education and Research*, 25 (1), (pag. 11-26).
- Sandström, U.F. (2002), "Green Infrastructure planning in urban Sweden" in *Planning Practice & Research*, 17 (4), (pag. 373-385).

Infrastrutture ambientali per il recupero del lago fusaro nel comune di bacoli nei "campi flegrei"

Ettore D'elia

Premesse

Le infrastrutture urbane, quali servizi ecosistemici e dispositivi di resilienza; canali di comunicazioni materiali ed immateriali; assi di collegamento e trasporto pubblico e privato; trasmissione di informazioni a distanza; produzione e distribuzione di energia; impiego e tutela di risorse naturali o derivate (acqua di approvvigionamento e scarico, produzione e smaltimento dei rifiuti); ecc. sono oggetto di particolare attenzione nello studio di nuove forme della città e/o della sua riabilitazione funzionale.

È poi ben noto agli studiosi di urbanistica che lo sviluppo tecnologico di ciascuna delle suddette infrastrutture urbane ha raggiunto livelli altamente sofisticati che ogni approccio settoriale, qualora predominante, rischia di perdere il controllo del loro complessivo integrarsi e supportarsi vicendevolmente in una visione armonica, così rendendo monchi i rispettivi valori di conoscenza e proposta e fallendo l'obiettivo di rinnovare gli insediamenti umani in una migliore e più accettabile qualità della vita.

Tenuto conto di tutto quanto sopra sia pur del tutto sommariamente esposto, è sembrato di qualche interesse, quale tipico "caso studio" illustrare i principi che hanno dettato i criteri di progettazione di un intervento operativo che, nato come infrastruttura fognaria per porre rimedio ad una situazione di gravissimo inquinamento delle acque, ha esteso le sue valenze ad una serie di altri aspetti che

si sono concretizzati, nel Comune di Bacoli, nella redazione del Piano del Traffico, del Piano Comunale di Protezione Civile, nel Progetto di risanamento igienico-sanitario e ambientale dei laghi Miseno e Fusaro e, infine, nell'avvio del Piano Urbanistico Comunale; appare pertanto ovvio quanto gli approcci della presente memoria siano in linea con gli obiettivi della odierna IX Giornata di Studio dell'INU..

Il territorio di riferimento

Il territorio denominato "Campi Flegrei" si trova nella Regione Campania a nord-ovest della Città di Napoli e comprende interamente quattro comuni, uno dei quali (Quarto) non è bagnato dal mare, mentre due di essi (Bacoli e Pozzuoli) si affacciano sul Golfo di Pozzuoli e Monte di Procida su quello di Gaeta.

Si tratta di un comprensorio di origine vulcanica dell'estensione di circa 75 kmq dei quali poco più del 61% (circa 46 kmq) risulta urbanizzato e popolato e da circa 165,00 abitanti.

I primi insediamenti civili di cui si ha notizia storica risalgono a più di 2.000 anni or sono ed erano costituiti da colonie fondate da fenici e greci, popoli navigatori del Mediterraneo, che diedero anche il nome a tutto il comprensorio. Tutta l'area, infatti, è una grande caldera, attualmente in stato di quasi quiescenza, la cui parte principale ha un diametro di 12-15 km ed è contraddistinta da un unico sistema vulcanico (il preistorico vulcano "Archiflegreo") in una continua e lenta evoluzione che si manifesta periodicamente con modesti fenomeni parossistici (l'ultima eruzione - denominata di "Montenuovo" - risale al 1538, quando nel giro di pochissimi giorni diede luogo ad una non piccola collina eruttiva - detta ap-

| COMUNE | ABITANTI | ESTENSIONE | DENSITÀ |
|------------------|----------|------------|---------|
| | N | KMQ | N/KMQ |
| BACOLI | 26.611 | 13,37 | 1.990 |
| MONTE DI PROCIDA | 12.911 | 3,70 | 3.490 |
| POZZUOLI | 80.182 | 43,44 | 1.846 |
| QUARTO | 39.655 | 14,16 | 2.801 |
| TOTALE | 159.359 | 74,67 | 2.134 |

punto “Monte Nuovo”) mentre l’ultima crisi bradisismica data al 1983). Parte integrante dell’attività sono i ben noti fenomeni di vulcanesimo della “Solfatarà” di Pozzuoli, meta di schiere di turisti - oltre che di scienziati e studiosi di vulcanologia -; le manifestazioni idrotermali di Pozzuoli e di Bacoli (Terme di Baia, Miseno, Fusaro, ecc.); il lago craterico dell’“Averno” (dove gli antichi Romani avevano posto l’ingresso agli inferi); il numero notevole di rilievi conici sottomarini; ecc. .

Nel comprensorio sono inoltre ben ventiquattro crateri ed altri piccoli edifici vulcanici che presentano anch’essi fenomeni di tipo secondario quali manifestazioni gassose effusive; acque bollenti; micro terremoti (nel periodo 1982-2015 furono rilevate non meno di 10.000 scosse, alcune centinaia delle quali non solo strumentali ma avvertite anche dalla popolazione); episodi ricorrenti di “bradisismo” etc. Si tratta, in pratica, di un’area che presenta un alto rischio tettonico e la cui evoluzione morfologica è continuamente monitorata per esigenze di protezione civile. Sotto l’aspetto geologico l’origine di tutto il comprensorio appare evidente ed è formato da caratteristici materiali vulcanici piroclastici sia di tipo lapideo - quali il tufo grigio campano (o “ignimbrite campana”) ed il tufo giallo (o “tufo flegreo”) - sia di tipo sciolto (sabbie, pozzolane, ceneri, lapilli, pomici, ecc.). Si tratta di materiali che costituiscono eccellenti elementi delle costruzioni civili e sono estratti da numerosissime cave che li impiegano sia tal quali (mattoni) sia per la fabbricazione di pregiati leganti, quali i cementi pozzolanici.

Relativamente al profilo pedologico, i materiali sciolti citati rendono fertilissimi i suoli agricoli che, quando e dove sfuggiti all’urbanizzazione, sono disposti su terrazzamenti e intensamente coltivati con produzione di ortaggi ed agrumi pregiati oltre che di uve che danno luogo a vini tipici.

La mitezza del clima e l’incantevole bellezza del paesaggio terrestre e della costa, costellata di spiagge, insenature e approdi naturali - in uno con la presenza di un mare dalle acque pescose e cristalline - fecero sì che già da prima del periodo imperiale di Roma avesse inizio la valorizzazione dei Campi Flegrei e tutta zona venisse costellata da magnifiche ville, edifici di culto, di svago e di ristoro - quali templi, anfiteatri e terme - di importanti personaggi del potere politico ed economi-

co romano che ivi trascorrevano periodi di ritemprante “otium”.

Nel territorio dei Campi Flegrei, e più specificatamente nei tenimenti dei Comuni di Bacoli e di Pozzuoli, sono quattro piccoli laghi:

1. Lago Fusaro
2. Lago Miseno
3. Lago Lucrino
4. Lago Averno

le cui principali caratteristiche sono di seguito elencate:

Il lago fusaro nella storia e sue caratteristiche

| COMUNE | PROVINCIA | ESTENSIONE (Km ²) | ALTEZZA (m) | PROFONDITÀ (m) | PERIMETRO (Km) | ANNO DI FONDAZIONE | USO | STABILIMENTO | STABILIMENTO A TRESCA | STABILIMENTO |
|--------|-----------|-------------------------------|-------------|----------------|----------------|--------------------|-------------|--------------|-----------------------|--------------|
| BACOLI | NA | 0,8 | 1,8 | 0,8 | 1,8 | 1940 | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA |
| BACOLI | NA | 0,8 | 1,8 | 0,8 | 1,8 | 1940 | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA |
| BACOLI | NA | 0,8 | 1,8 | 0,8 | 1,8 | 1940 | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA |
| BACOLI | NA | 0,8 | 1,8 | 0,8 | 1,8 | 1940 | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA | ACQUA MORTA |

Come risulta dai dati in tabella, il più esteso dei quattro laghi è quello di Fusaro, che presenta una particolare storia e specifiche caratteristiche e si presenta quale tipico lago costiero, separato dal mare da una caratteristica barra dunale ed è interamente ubicato nel Comune di Bacoli. Ha forma approssimativamente triangolare, con lato maggiore orientato in direzione ovest-est parallela alla spiaggia litorale di Cuma (la già detta barra dunale), lunghezza di circa 1,8 Km e larghezza massima di 0,8 Km; il suo bacino imbrifero copre un’area di 8,90 Km² con un volume idrico di poco meno di 3x10⁶ mc.

A parte una serie di piccoli torrenti ed il ruscello delle aree limitrofe, il principale affluente di acqua dolce è costituito da un canale, denominato “Gaudiello”, che sbocca sul suo vertice est e drena un’area paludosa detta “Stagno Acqua Morta”. I maggiori contributi idrici sono comunque forniti da numerosi scarichi di acque di pioggia, adottate dalle canalizzazioni fognarie delle frazioni “Torregaveta” e “Cappella” nonché di una importata industria di apparecchiature elettroniche.

Il Fusaro comunica con il mare attraverso tre foci artificiali distribuite ad intervalli alquanto regolari che, procedendo da sud-est verso nord-ovest, sono identificate con i nomi di “Foce Vecchia” [o anche “Romana”], di “Mezza Chiaia” [o anche “Centrale”], e di “Foce Nuova” [o anche “Borbonica”].

La “Foce Vecchia” collega il lago al mare con

un canale, lungo circa m 800, largo poco meno di m 5,50 ed altezza inferiore a m 1,00. Il canale, a quanto si legge in alcuni testi, corrispondeva a quello che all’epoca romana proveniva delle peschiere del nobile Servilio Vacie, e fu risistemato nel 1506 per aumentare la produzione ittica del lago che, in questo periodo, assunse anche il nome di “Colluc⁶cia” o “Accheruccia” (deformazione dialettale dal latino “Acherusia Palus”). Per la sua utilizzazione successiva, finalizzata alla macerazione del lino e della canapa, fu poi chiamato “Lago dei Fusari” e poi, in breve, “Fusaro”.

Nella seconda metà del secolo XVIII, Ferdinando IV di Borbone avvalendosi della buona tradizione della cultura tecnica idraulica sviluppata nel suo regno, realizzò la “generale colmata dello stagno di Acqua Morta”, che era in prossimità della “Foce Romana”.

Successivamente, per migliorare la comunicazione con il mare, fu aperta una nuova foce all’altro estremo del lago, quella detta “Foce Borbonica”; tutt’intorno all’invaso fu realizzata una banchina che consentiva il facile accesso lungo tutto il perimetro.

Infine, nel 1940, fu realizzata una terza foce (quella detta di “Mezza Chiaia”), interposta tra le due già esistenti, che corre perpendicolarmente dal lago alla fascia costiera.

Quasi al centro del lago è un isolotto, collegato alla terraferma con un ponticello ad un parco-giardino, sul quale il Re Borbone fece edificare - su progetto del famoso architetto Vanvitelli - un casino di caccia per le sue attività venatorie sugli uccelli di passo.

Il lago era in proprietà pubblica dello Stato e, dato in concessione ad una società privata, per oltre cento anni ebbe ad ospitare allevamenti di pesce pregiato, ostriche ed altri molluschi, con una fiorente commercializzazione dei prodotti. A seguito però degli episodi di colera avvenuti negli anni ‘70 nella Provincia di Napoli, per motivi precauzionali le autorità sanitarie vietarono l’esercizio degli allevamenti e le foci citate e le opere di regolazione dei ricambi d’acqua (sistemi di paratoie metalliche) sono andate praticamente in rovina, quasi azzerando i ricambi con il mare; al contempo una forte urbanizzazione di tutto il territorio, avvenuta senza la presenza di una completa rete di fognature, ha inquinato le acque con scarichi di liquami.

Nel 1978 il Comune di Bacoli, ha ricevuto la proprietà del lago e, attraverso una sua socie-

tà (il “Centro Ittico Campano SpA”) ne ha avviato, con il supporto finanziario sia della Regione Campania sia dell’Unione Europea, attività di risanamento e valorizzazione estendendole di tutto il comprensorio con l’obiettivo di stimolare e sviluppare l’industria turistica, la ripresa dell’acquacoltura, della pesca e dell’attività agricola nei terreni circostanti.

L’evoluzione del territorio



Da sinistra verso destra: la foce "borbonica"; la foce "mezza chiaia"; la foce "romana"
Nella parte alta del lago: la "casina vanvitelliana"

Fino agli anni '80 l’eccezionale valore del territorio non era percepito come risorsa e i suoi beni ambientali e culturali furono a lungo considerati come fattori limitanti piuttosto che come marcatori dell’identità territoriale. Benché il processo insediativo quest’area, grazie anche alla sua complessa orografia ed alla limitata presenza di sufficienti infrastrutture stradali, avesse avuto uno sviluppo alquanto rispettoso delle qualità ambientali presenti, dagli anni '80 in poi questo particolare e delicato rapporto città-territorio (parti di città e parti di territorio si alternavano conservando comunque una autonomia formale) è entrato in crisi per l’incremento dell’edilizia abusiva, conseguente anche al forzato “congelamento” di interi territori comunali generato dall’apposizione, fin dagli anni Cinquanta, di norme fortemente vincolistiche per la tutela paesaggistica. A tanto andava ad aggiungersi la mancanza di un aggiornato strumento pianificatorio urbanistico (quello ancor oggi vigente data al 1978, e solo nel 2013 si è messo mano alla sua rielaborazione - ma la procedura di approvazione è ancora in corso) -

Tutto quanto sopra ha determinato, quale aberrante fenomeno di “rebound”, una crescita edilizia caotica, connotata da diffuso abusivismo costituita in larga misura da

villette unifamiliari di modestissimo valore architettonico, diffusasi sul territorio in modo disordinato, senza pianificazione e di adeguate infrastrutture.

Sotto gli aspetti socio-economici, la vicinanza di Napoli all’area porta ad escludere, quale causa del fenomeno, l’obiettivo di una valorizzazione turistica - che, infatti, è prevalentemente costituito dal cosiddetto tipo “mordi e fuggi” e a movimenti “pendolari” di grandi masse di popolazione in periodi estivi e nei week-ends - con tanto generando inestricabili problemi di congestione del traffico automobilistico e dequalificazione dei servizi e beni turistici offerti.

Questa intensa urbanizzazione del territorio ha dato luogo ad un consistente aumento di acque reflue, non raccolte da pubbliche reti di fognatura, - scaricate direttamente o nel reticolo idrografico o nel sottosuolo.

Gli incrementi di acque inquinate lungo la fascia costiera e/o nel lago Fusaro hanno provocato una forte alterazione della qualità del mare e dei volumi invasati nel Fusaro, i cui ricambi di acqua, come già detto in precedenza, sono ora estremamente modesti se non addirittura nulli.

La conseguenza di questa negativa evoluzione degli insediamenti ha condotto ad una epocale crisi della qualità del territorio imponendo urgenti interventi di risanamento e di recupero ambientale in grado di favorirne il recupero e dare nuovo sviluppo e valorizzazione turistica.

Il grande progetto “risanamento ambientale e valorizzazione dei laghi dei campi flegrei”

La presa d’atto della progressiva dequalificazione del territorio e del degrado verso il quale si avviava, ha dato luogo alla ideazione di “un Grande Progetto”, cui è stato dato il nome di “RISANAMENTO AMBIENTALE E VALORIZZAZIONE DEI LAGHI DEI CAMPI FLEGREI” che, redatto a cura dei Comuni interessati (Bacoli, Monte di Procida, Quarto, Pozzuoli), è stato approvato e finanziato dalla Regione Campania ed ha ottenuto consistenti supporti finanziari anche dell’Unione Europea.

L’intensa urbanizzazione della fascia costiera, che come già detto ha dato luogo ad un consistente aumento della popolazione, ha ovviamente comportato anche una maggiore produzione di acque di rifiuto prodotte

dallo sviluppo edilizio che, proprio perché in larga misura abusivo, non sono state correttamente raccolte dalle esistenti - e a loro volta insufficienti - canalizzazioni fognarie ed ai relativi impianti di pompaggio (parimenti deficitari) indispensabili per la corretta vettorializzazione verso il loro recapito finale. Quest’ultimo, nel caso specifico, è costituito dall’impianto di depurazione di Cuma destinato dalla programmazione regionale non solo al trattamento dei reflui di Bacoli ma anche di quelli di Monte di Procida. In altri termini, pertanto, si ha che il sistema di raccolta dei liquami deve necessariamente tenere conto le esigenze di ambedue i suddetti Comuni, ulteriormente aggravando l’insufficienza della rete. A rendere ancor più critica la problematica accennata va infine rilevato che la intensificata urbanizzazione ha dato luogo ad una maggiore impermeabilizzazione delle aree e, quindi, all’aumento delle portate di acque pioggia, non più infiltrate nei terreni agricoli.

Tenuto conto che il principale asse fognario esistente (Il Collettore Fognario Cuma-Licola) corre lungo via Cuma che costeggia verso l’interno la sponda del Fusaro, ne consegue che l’insufficienza delle infrastrutture idrauliche ha fatto sì che il Fusaro stesso divenisse il recapito di troppo-pieno delle portate eccedenti la capacità di trasporto delle canalizzazioni e dei sistemi di pompaggio ad esse destinate. In ragione di quanto sopra, pertanto, occorre eliminare gli scarichi nel lago e la funzione di troppo-pieno della fognatura adeguando le stazioni di pompaggio con nuove e più capaci macchine elevatrici e di gruppi elettrogeni atti a sopperire ad eventuali deficit di approvvigionamento elettrico.

Prendendo poi in esame la sponda del Fusaro antistante il mare, essa, in pratica, costituisce la barra dunale che ha originato il lago stesso ed si presenta come un vasto arenile lungo il quale sono numerosi stabilimenti balneari frequentatissimi durante il periodo estivo e costituiscono inoltre una delle principali attività economiche di Bacoli. Ma è proprio la presenza di tali impianti che, privi come sono di reti fognarie, ha dato luogo ad un progressiva diminuzione della qualità delle acque marine ed a preoccupazioni igienico-sanitarie per cui la realizzazione di un asse fognario costiero, in grado di eliminare qualsiasi scarico in mare di liquami, si configura

come un intervento indispensabile alla protezione igienica dei bagnanti e della contestuale protezione delle attività economiche connesse con la fruizione della costa.

La soluzione tecnica del problema consiste, allora, nella costruzione di un apposito collettore, denominato "EMISSARIO DI NORD-OVEST", da allocare lungo la barra dunale, adibendolo ad asse di trasporto dei reflui provenienti sia dagli insediamenti balneari sia dalle acque di rifiuto provenienti da Monte di Procida, e raccordandone infine lo sbocco nella parte terminale del già citato COLLETORE FOGNARIO DI CUMA-LICOLA.

Questi essendo i principali elementi infrastrutturali, ad essi vanno aggiunti interventi di tipo "passivo" e cioè la riattivazione di processi di autodepurazione (da ripristinare) con la de-cementificazione degli alvei, la realizzazione di fasce tampone boscate lungo i fossi, canali, ecc., e di piccole aree umide nelle aree demaniali o private acquisibili.

Il miglioramento della qualità delle acque costiere consentirà il conseguimento di ulteriori obiettivi strettamente correlati e direttamente conseguenti al raggiungimento dell'obiettivo infrastrutturale primario, quali: il restauro della falda acquifera costiera; il rispetto dell'equilibrio dell'ecosistema marino; l'apporto di acqua dolce nelle lagune salmastre, con ritorni positivi sulla qualità dei prodotti delle attività della pesca, il rinascere della itticoltura e mitilicoltura, già a suo tempo presenti nei luoghi.

Oltre al miglioramento fisico della qualità delle acque costiere, il progetto ha un impatto diretto sul miglioramento della qualità di vita dei cittadini dell'intero comprensorio e, considerando la sensibile vocazione turistica dei luoghi, sedi di attività balneari e fruizione del tempo libero, apre prospettive di sviluppo economico per tutte quelle attività correlate in maniera diretta, ma anche indiretta, ai flussi turistici.

Molto significativo è anche il positivo contributo che il progetto fornisce alla riqualificazione del sistema delle lagune costiere flegree, ambienti d'alto pregio naturalistico, tutte individuate come Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e ora esposte a micro sversamenti abusivi di reflui, non collettati alle reti fognarie.

Il progetto, infine, ha una grande rilevanza strategica per l'azione integrata, alquanto rara - almeno in Campania - messa in essere

da più soggetti istituzionalmente e culturalmente eterogenei chiamati ad operare, nell'ambito di un "unicum", in maniera coordinata e sovra-territoriale.

Il miglioramento progressivo della qualità delle acque e delle condizioni generali dell'ambiente della fascia costiera, mirano a generare le condizioni di base per un forte rilancio del settore turistico-culturale che non potrà che giovare delle azioni di risanamento paesaggistico e ambientale e del miglioramento dei servizi di accoglienza così contribuendo alla ricostruzione dell'immagine del territorio flegreo, fortemente offuscata sotto gli aspetti ambientali - in uno, con tutta la Regione Campania - dalle vicende della crisi dello smaltimento dei rifiuti e da altre emergenze ambientali ("terra dei fuochi") potendo innescare un recupero di reputazione per servizi e prodotti, oggi fortemente compromessa beneficiandone positivamente i settori turistici delle ricettività, della ristorazione, della balneazione, del termalismo e della ricerca archeologica e naturalistica.

Ma la ricostruzione dell'immagine del territorio potrebbe favorire indirettamente anche altre attività economiche e soprattutto produttive flegree, come: la cantieristica; i servizi di accoglienza; il comparto degli eventi cerimoniali; la mitilicoltura; la pesca e, non ultima, l'agricoltura; tutti settori che potranno ripristinare le loro opportunità di competere e di proporre la qualità e la genuinità di prodotti realizzati in un'area certificata come salubre ed in un territorio finalmente classificabile come efficiente ed accogliente.

La qualità delle fasce spondali e dei fondali lacuali

Al latere delle azioni previste per il sistema fognario sono previsti interventi di pulizia straordinaria delle spiagge e della costa (scoli, spiagge, fondali) e delle aree spondali e dei fondali del Fusaro e del Miseno che dopo decenni di incuria presentano a tutt'oggi degrado primario particolare.

Per il perseguimento della prima azione sono stati anche previsti interventi di monitoraggio prima, e conseguente eliminazione poi, delle numerose mini discariche di rifiuti urbani che si registrano lungo la costa accompagnati da una rinaturalizzazione di aree costiere; uno "studio delle alghe flegree finalizzate al trattamento corretto delle alghe spiaggiate" nonché "controlli preventivi

straordinari per il monitoraggio e la repressione di scarichi abusivi e di comportamenti illegali lungo la costa".

Azione fondamentale di lunga durata, che interessa tutto l'arco del programma, sono le azioni di analisi e verifica integrativa rispetto alle azioni ordinarie effettuate dall'ARPAC sulla qualità delle acque di balneazione e sulla qualità delle acque nei porti.

Il miglioramento della qualità delle acque ed il continuo monitoraggio delle operazioni del loro continuo scambio - a mezzo del sistema di paratoie sulle foci - con quelle marine è poi demandato ad una apposita Convenzione da stipulare con la Stazione Zoologica "Anton Dohrn" di Napoli, istituzione scientifica di fama mondiale.

L'educazione ambientale

Per garantire il secondo target, nella direzione del massimo coinvolgimento della collettività locale e per il perseguimento dell'obiettivo della riqualificazione del mare e della costa, sono da prevedere programmi pluriennali di educazione ambientale rivolti alle scuole flegree di I e II grado e agli Operatori ed Imprenditori del mare, ai Diportisti e ai Cittadini.

L'informazione e la comunicazione

Questa azione è fondamentale per costruire intorno agli obiettivi strategici della acque e della costa, una vera e propria mobilitazione popolare.

Ai fini di una efficace azione di Comunicazione ed Informazione sui contenuti e sull'evoluzione del programma, sono da prevedere: un Piano ed una Campagna di comunicazione che comprenderà la realizzazione di una cartellonistica divulgativa, gadget e brochure illustrative, mappe e carte tematiche che rappresentino i contenuti della scommessa territoriale della certificazione di alta qualità; uno specifico Sito Internet, governato quotidianamente da un Ufficio stampa ed animato da un Blog telematico permanente; pubblicazione di appositi bandi per contributi alle imprese e cooperative che mostrano particolare sensibilità in tema di salvaguardia dell'ambiente.

Le opere principali – quadro sinottico

| LE OPERE INFRASTRUTTURALI | COMUNE | IMPORTO |
|--|--------|--------------|
| LAGHI FUSARO E MISENO | | |
| A. L' "EMISSARIO DI NORD-OVEST" A SERVIZIO DEI COMUNI DI BACOLI E MONTE DI PROCIDA | | |
| B. LE STAZIONI DI POMPAGGIO DEI REFLUI ED IL COLLETTORE FOGNARIO DI "VIA CUMALICOLA" | | |
| C. LA RIAPERTURA DELLE FOCI E L'INSTALLAZIONE DEI SISTEMI DI PARATOIE PER IL RICAMBIO DELLE ACQUE LACUALI E MARINE | BACOLI | € 27.634.000 |
| D. LA RISTRUTTURAZIONE DELLA FOCE A MARE DEL LAGO MISENO E DELLA RELATIVA STAZIONE DI POMPAGGIO DEI REFLUI | | |

A quanto risulta, problemi di carattere amministrativo hanno finora ostacolato l'inizio complessivo dei lavori e sarebbe del tutto auspicabile che le difficoltà registrate vadano rapidamente rimosse, tenuto anche conto dei tempi di esecuzione dettati dall'Unione Europea, finanziatrice in larga misura degli importi prima esposti che, in caso di loro inosservanza, rischiano di essere revocati.

Riferimenti

- 1. Savarese G. (1858) Introduzione in: Anali delle Bonificazioni che si vanno operando nel Regno delle Due Sicilie per cura del Real Governo. - vol. I. Stamperia del Vaglio, Napoli.
- 2. Ruocco, D. (1954) I Campi Flegrei - Studio di geografia agraria, - Centro di Studi di Geografia Economica - Istituto di Geografia della Università di Napoli.
- 3. Leccese A., Speziale V. (1967) I laghi Fusaro e Miseno e l'inquinamento delle loro acque - Ionica editrice, Taranto.
- 4. Rigillo Troncone M. (1969) Note idrografiche su alcuni ambienti periferici del lago Fusaro. Report n° 37 of "Anton Dohrn" Zoological Station, Napoli.
- 5. Carrada Giancarlo et al. (1980) Variability in the hydrographic and biological features of the Gulf of Naples Marine Ecology.
- 6. d'Elia E., De Rosa S., Rigillo Troncone M., Saggiomo V. (1983) Effetti di un massivo inquinamento da liquami urbani: il caso del lago di Averno. Ingegneria Sanitaria.
- 7. Rigillo Troncone Maria (1990) Standards for impact containment in the recla-

mation of an environmental resource. The Lake Fusaro Ingegneria Ambientale, Milano; Vol. XIX, n° 11-12, Novembre-Dicembre.

- 8. Frallicciardi A.M., Sbordone L. (1991) Prime valutazioni sullo stato di salute dei Campi Flegrei. Atti del IV Seminario Internazionale di Geografia Medica, Roma, 4-6. 12.1991, Rux Editore, Perugia, 1992.
- 9. d'Elia E. (2014) "Environmental pollution of the Fusaro Lake in "Campi Flegrei". Book of abstracts of the XVth World Lake Conference "The Mirrors of the Earth - Balancing ecosystem integrity and human well-being" - Perugia University - 1-5 September 2014.

Biophilic Design

Maria Lodovica Delendi

Introduzione

L'approccio paesistico-ambientale alle infrastrutture, nelle sue diverse declinazioni, dalla scala territoriale alle operazioni di riqualificazione urbana è diventato imprescindibile in un ottica di resilienza, valorizzazione, conoscenza e di messa in rete, in circuiti economici, del patrimonio esistente in termini idro-geo-morfologici, antropologici e per recuperare la qualità urbana di siti degradati o poco qualificati anche in zone centrali. Il presente contributo è una prima esplorazione di progetti per la resilienza urbana orientati al biophilic design. In altre parole comprendere cosa si intenda per biophilic design e se e come possa essere utilizzato come una metodologia di intervento che orienti le operazioni volte alla resilienza e sostenibilità in ambito urbano e territoriale.

Biophilia

Il termine è stato usato dallo psicanalista americano di origine tedesca Erich Fromm in "The Anatomy of Human Destructiveness (1973) che descrive la biophilia come "L'amore appassionato per tutto ciò che vive". Viene poi reso popolare dal biologo, mirmecologista e conservazionista americano Edward O. Wilson, Università di Harvard, nei suoi libri Biophilia (1984) e The Biophilia Hypothesis (1993): "Biophilia è l'innata affiliazione emozionale degli esseri umani agli altri organismi viventi. Innato significa ereditario e quindi parte della natura umana originaria". Per Wilson dunque la biophilia è un complesso di "learning rules" sviluppate in migliaia di anni di evoluzione ed interazione tra l'essere umano e il suo ambiente. Le denotazioni, che si sono evolute dal campo della biologia e della psicologia, sono state adattate ai campi delle neuroscienze, dell'endocrinologia, architettura e oltre, si riferiscono tutte al desiderio di una riconnessione con la natura ed i sistemi naturali. Che noi fossimo geneticamente predisposti a preferire determinati tipi di natura e di scenari naturali, specialmente la savana, era stato ipotizzato da Gordon Orians e Judith Heerwagen in The Adapted Mind (1992) e potrebbe essere teoricamente una motivazione che contribuisce a

comprendere la preferenza per i sobborghi, riconoscendo i prati e spazi aperti suburbani come una savana originaria.

Biophilic Design

L'effetto curativo della connessione con la natura è stato dimostrato da Roger Ulrich che ha paragonato campioni di pazienti ricoverati con o senza possibilità di vista sulla natura (Ulrich, 1984). Questa capacità rigenerante della natura è stata prontamente sfruttata: con il nascere dei movimenti per la green architecture nei primi anni '90, furono riconosciute delle interdipendenze tra un miglioramento delle qualità ambientali e la produttività dei lavoratori (Browning & Romm, 1994). Dal momento che i vantaggi finanziari dovuti alla produttività sono stati considerati rilevanti, la produttività è stata considerata un indicatore per la salute ed il benessere, con un effetto di risonanza ancora più ampio. L'esperimento alla nuova Herman Miller manufacturing facility, progettata da William McDonough + Partners negli anni '90, è stato uno dei primi a focalizzare il meccanismo dell'aumento della produttività grazie alla connessione con la natura degli occupanti degli edifici ottenuta grazie al design biophilico (Heerwagen & Hase, 2001). La traslazione della biofilia come ipotesi al design dell'ambiente costruito fu il tema della conferenza del 2004 e del libro conseguente sul Biophilic Design (Kellert, Heerwagen & Mador, 2008) nel quale Stephen Kellert identifica più di 70 diversi meccanismi per generare una esperienza biofilica, e i co-autori William Browning and Jenifer Seal-Cramer classificano tre modalità di esperire la natura da parte dei fruitori, in modo da fornire una cornice per comprendere e rendere possibile un inserimento ragionato di una ricca diversità di strategie nell'ambiente costruito: Natura nello spazio, Analogie Naturali e Natura dello Spazio. Questa tripartizione articolata compare anche nella pubblicazione a cura di Terrapin Bright Green, azienda impegnata dal 2006 nelle strategie di pianificazione ambientale. Natura nello spazio: vengono date delle indicazioni in base alle quali la presenza dell'elemento naturale viene studiata non per la sua valenza etica, ma per i suoi effetti benefici: ci può essere una connessione visuale, ma non è necessaria, gli effetti naturali possono essere anche mimati. Analogie naturali: le

analogie naturali riguardano le evocazioni indirette della natura. Oggetti, materiali, colori, forme, sequenze e modelli che si trovano in natura vengono manifestate nelle opere, come pezzi d'arte, ornamenti, imitazioni di conchiglie e foglie, mobili con forme organiche, materiali naturali fortemente alterati che procurano un contatto indiretto con la natura: sono reali, ma sono solamente analoghi al loro stato naturale. Natura dello Spazio: le più intense esperienze spaziali sono raggiunte attraverso configurazioni spaziali che includono reazioni emotive: il fascino del leggermente pericoloso e sconosciuto, di viste oscurate e momenti di apertura e di scoperta. Nello stesso testo compaiono le posizioni di Nikos Salingaros, Christopher Alexander e Michael Mehaffy che si occupano delle connessioni profonde tra le geometrie naturali ed il sistema cognitivo ed emotivo umano che ne viene nutrito. Secondo questo filone The Biophilia Hypothesis di Wilson rovescia le prospettive per l'architettura e l'urban design, considerando il costruire ed il pianificare non governato dall'utilitarismo, ma come un fattore che contribuisce alla nostra salute permettendoci di continuare a ricevere il positivo feedback dalla natura che ci nutre, che hanno goduto i nostri lontani antenati, anche utilizzando materiali naturali per costruire ambienti artificiali. Questo è possibile solamente se anche le strutture stesse hanno una geometria essenziale complessa che procuri un nutrimento positivo biofilico, abbiamo bisogno di una profonda genuina connessione estetico-biologica al contesto naturale. Per essere efficaci le strutture del nostro design devono chiarire questa struttura reale, non agire come cosmesi.

L'ultimo decennio ha visto una forte crescita della ricerca sul tema e la intersezione delle neuroscienze e dell'architettura, sia nella ricerca che nella pratica. Anche gli standards per gli edifici green hanno iniziato ad incorporare il concetto di biophilia, fondamentale per il contributo alla qualità ambientale degli interni e la connessione al luogo.

Grazie quindi alle evidenze scientifiche dei benefici fisici emozionali e psicologici del contatto con la natura nel ridurre lo stress, recuperare dalle malattie, migliorare le abilità cognitive, renderci maggiormente generosi in presenza di ambienti naturali ed inoltre valutando i benefici economici dei servizi ecologici forniti dai sistemi naturali,

è aumentata la sensibilità e l'interesse verso il biophilic design ed è stato segnalato come strategia complementare per controllare lo stress sul posto di lavoro, la performance degli studenti, la remissione dei pazienti, la coesione della comunità, ed altre sfide alla salute e al generale benessere. Si riconosce l'importanza di avere spazi come luoghi di lavoro biofilici, healing gardens, edifici che integrino facciate verdi, elementi naturali, tetti verdi. Possiamo rilevare dunque che questa attenzione può avere due diversi canali di sviluppo: il recuperare in senso etico la vicinanza alla natura nell'ottica di una critica e revisione dei modelli di sviluppo, oppure trovare applicazione in una corrente che promuove il biophilic design in assenza di una componente critica verso una forma di sviluppo che minaccia l'ambiente, quanto un creare le condizioni migliori possibili, un superficiale benessere per potere rendere vivibili e più produttivi i nostri spazi, ma senza una critica al modello di sviluppo, anzi nell'ottica di un aumento prestazionale della produttività.

Urban Biophilic Design

Minore attenzione è stata data alla città, alla scala urbana piuttosto che al singolo spazio e al singolo edificio, quindi la ricerca dovrebbe dedicarsi a studiare sistemi efficaci per incorporare i servizi ecosistemici e gli elementi naturali negli ambienti urbani e nel territorio. I precedenti di questo atteggiamento biophilico che si rivolge all'organismo urbano ed al territorio hanno in realtà radici profonde, che ho già cercato di mettere in evidenza, operativa, nella disciplina specifica grazie ad esempio alla personalità di L. O. Olmstead. Il suo Boston Emerald Necklace è tuttora un modello che continua ad ispirare la pianificazione ambientale urbana nato da un ideale di profondo rinnovamento sociale grazie alla vicinanza alla natura. Nelle riflessioni sulla città biofilica non si ritrovano infatti considerazioni volte all'incremento del benessere per aumentare la produttività che abbiamo visto nella concezione del design biofilico rivolto agli edifici.

Un biophilic urban design dovrebbe: 1) Favorire i legami con la conoscenza del luogo cercando di favorire il contatto personale per rafforzare i legami con l'ambiente naturale locale 2) Favorire la cura, il prendersi cura ed il senso di appartenenza per l'ambiente ed il

luogo 3) Mettere in evidenza il valore del suscitare meraviglia del mondo naturale, con la sua capacità di stimolarci e di meravigliarci e spingerci a volerne approfondire la conoscenza 4) La consapevolezza di essere profondamente coinvolti in qualcosa di molto più ampio del singolo individuo, esperienza che può offrire un significato unico alla propria vita.

Alcuni appunti su cosa possa essere una città biophilica:

"Biophilic cities are cities of abundant nature in close proximity to large numbers of urbanites; biophilic cities are biodiverse cities, that value, protect and actively restore this biodiversity; biophilic cities are green and growing cities, organic and natureful;

- In biophilic cities, residents feel a deep affinity with the unique flora, fauna and fungi found there, and with the climate, topography, and other special qualities of place and environment that serve to define the urban home; in biophilic cities citizens can easily recognize common species of trees, flowers, insects and birds (and in turn care deeply about them);
- Biophilic cities are cities that provide abundant opportunities to be outside and to enjoy nature through strolling, hiking, bicycling, exploring; biophilic cities nudge us to spend more time amongst the trees, birds and sunlight.
- Biophilic cities are rich multisensory environments, where the sounds of nature (and other sensory experiences) are appreciated as much as the visual or ocular experience; biophilic cities celebrate natural forms, shapes, and materials;
- Biophilic cities place importance on education about nature and biodiversity, and on providing many and varied opportunities to learn about and directly experience nature; in biophilic cities there are many opportunities to join with others in learning about, enjoying, deeply connecting with, and helping to steward nature, whether through a nature club, organized hikes, camping in city parks, or volunteering for nature restoration projects;
- Biophilic cities invest in the social and physical infrastructure that helps to bring urbanites to closer connection and understanding of nature, whether through

natural history museums, wildlife centers, school-based nature initiatives, or parks and recreation programs and projects, among many others;

- Biophilic cities are globally responsible cities that recognize the importance of actions to limit the impact of resource use on nature and biodiversity beyond their urban borders; biophilic cities take steps to actively support the conservation of global nature."
- Ma quali sono gli strumenti specifici, strategie e strumenti applicabili a diverse scale geografiche e di governo? Bisogna ovviamente andare oltre i parchi urbani, oltre il design centrato sul singolo edificio, si tratta di ridefinire l'essenza della città come luoghi di rigenerazione che coinvolgono i diversi livelli operativi, dai fronti fluviali, alle vie alberate, ai tetti verdi e giardini pensili, attraverso visioni di forte impatto, ma anche azioni minute, e soprattutto una pratica operativa costante.

La declinazione europea

La Società Internazionale di Biourbanistica è una rete scientifica di ricerca interdisciplinare, discussione, disseminazione e attuazione sul territorio nata in Italia nel 2010 e con membri diffusi in oltre 15 Paesi. Si ispira ai principi della biophilia: "Il suo scopo statutario consiste nel facilitare un cambiamento paradigmatico nelle scienze urbanistiche e della progettazione in genere, rifondandole sull'approccio della complessità e sul riferimento alle strutture viventi. Estetica ed ideologia sono espressioni biopolitiche che la biourbanistica intende destrutturare, operando sul progetto concreto e misurandolo dagli effetti sistemici 1) sul sistema vivente umano (evidence based design, biofilia); sull'ecologia profonda, ambientale e psicofisiologica; 3) sul sistema sociale; 4) sul sistema economico. Per sua intrinseca natura la biourbanistica è multidisciplinare, cioè opera travalicando la separazione accademica e professionale. Ad essa concorrono il pensiero e il lavoro di scienziati, filosofi, artisti, politologi, architetti, urbanisti e soprattutto quello dei cittadini. La biourbanistica è infatti particolarmente impegnata nello sviluppo di metodi partecipativi nonché nella discussione epistemologica e politica sul ruolo del progettista di fronte a una realtà (ambienta-

le, culturale, socio-politico-economica) le cui energie debbono essere rispettate e rese protagoniste, pena un'eteronomia oppressiva e a lungo termine distruttiva".

I caratteri europei forse sono riconoscibili in una maggiore attenzione alla sostenibilità paesistico territoriale, con particolare attenzione al recupero dei borghi storici. I progetti infatti sono orientati ad una complessità nella lettura sostenibile, si focalizzano sul concetto di luogo e puntano a esplorare la risonanza organica delle strutture urbane e dell'architettura "vitale". Approfondiscono i campi della neuroergonomia, dell'agopuntura biourbana, della progettazione sociogenerativa, del placemaking e della progettazione algoritmica sostenibile.

Approccio biophilico, linee verdi e blu ed ecological design

In che termini si può parlare di biophilic design nell'ottica di una integrazione delle infrastrutture verdi e blu, della loro connessione a diverse operazioni integrate dal livello urbano al livello territoriale, facendo in modo che un approccio che viene di solito riferito alla cultura del progetto divenga invece prospettiva che orienta anche le scelte di pianificazione a scala più ampia. Se guardiamo gli strumenti che già abbiamo analizzato, vediamo che le recenti considerazioni sulle Infrastrutture Verdi possono esprimere un'applicazione del biophilic design a livello territoriale, come le considerazioni fatte sulle diverse soluzioni di integrazione tra infrastrutture grigie verdi e blu. Inoltre secondo la teoria dell'Ecologia Affettiva emerge un ulteriore aspetto: un efficace progetto biofilico dovrebbe lasciare spazio alla wilderness Gaia ed alle sue capacità rigenerative della psiche umana, con spazi di ritiro e di solitudine per potere entrare in contatto con una percezione della bellezza che si fonde con la spiritualità¹³.

E' interessante osservare come le qualità estetiche rilevate nell'apprezzamento dei paesaggi naturali come i fiumi si sono rivelate poi negli studi scientifici avere le qualità ecologiche richieste al buon funzionamento dei sistemi naturali.¹⁴

L'ecological design può essere quindi considerato parte del biophilic design: l'ecological design è stato definito come "ogni forma di design che minimizza impatti ambientalmente distruttivi integrandosi con i processi

viventi" e come "un effettivo adattamento ed integrazione con i processi naturali" (Van der Ryn and Cowan, 1996).

Nel contesto della trasformazione del paesaggio l'ecological design si definisce come uno strumento per creare servizi ecosistemici attraverso il paesaggio progettato (Daily, 1997; Ehrlich and Ehrlich, 1974) (Nassauer and Opdam, 2008).

Sui temi delle linee verdi e blu possono essere considerate di particolare interesse biophilico ad esempio sia le esperienze che riguardano le esperienze di Philadelphia, con una serie di interventi di agopuntura urbana che propongono aperture dei suoli impermeabilizzati per ripristinare la permeabilità persa a causa della tombatura dei canali naturali¹⁵, sia l'approccio di Joan Nassauer, Università del Michigan, che si occupa di landscape planning ed ecological design.

Alcune tecniche per il design ecologico in paesaggi residenziali sono conosciute da tempo (Forman e Godron, 1986; Hough, 1984; Morrison, 1979; Schueler, 1994; Spirm, 1984). Queste tecniche includono: introdurre giardini con piante native all'interno di destinazioni d'uso urbane, aumentare la dimensione delle piccole patches degli habitat urbani; connettere le diverse patches, usare i regimi di successione ecosistemica entro il planting design urbano e trattenere e filtrare l'acqua piovana di ruscellamento urbana sulla superficie del paesaggio.

La scala del quartiere di vicinato si dimostra la più adatta per l'adozione di design di sistemi ecologici che forniscano servizi ecosistemici che non siano bottom up (dal singolo cittadino o proprietario del singolo lotto) né imposti dalla scala regionale. I proprietari tengono in gran conto il loro ruolo nella configurazione del quartiere, che non necessita di seguire particolari convenzioni estetico-culturali. Questa è una opportunità per il design ecologicamente innovativo sia per quanto riguarda le leggi o gli incentivi di carattere statale o comunale, sia per l'iniziativa dei cittadini che si associano per migliorare i servizi ecosistemici e quindi il valore percepito delle loro case. E' anche un messaggio forte per le amministrazioni e le istituzioni ad avere comunque cura della configurazione del quartiere anche quando la proprietà individuale non riesca a provvedere e le case vengano abbandonate¹⁶.

Alcun progetti si muovono su questi prin-

cipi: il progetto per la città di Maplewood Minnesota si configura come una guida per incrementare la biodiversità e gestire il flusso delle acque di ruscellamento a costo zero creando quartieri a forte identità e gradevoli¹⁷. I quartieri acquistano un aspetto unitario grazie all'utilizzo di piante native, che attraggono e favoriscono la biodiversità, lungo i bordi delle strade ed i muretti di contenimento in pietra, oltre ad aumentare la qualità ecologica delle acque di falda grazie al lento filtraggio dato dal suolo, piuttosto che incanalare le acque con gli inquinanti direttamente a bacini come laghi e aree umide. Il progetto Strengthening Shrinking Cities, Enhancing Social Capital & Ecological Sustainability in Detroit Neighborhoods prevede 5 categorie per lo sviluppo sostenibile di quartiere:

La priorità regionale come prerequisito per tutti i progetti per condurre una analisi trasversale del contesto ambientale locale e per stabilire una linea comune per tutte le altre decisioni di piano.

Transit facilities: Laddove vi sia un alto capitale sociale e di cura del paesaggio devono essere previste delle facilitazioni per permettere la manutenzione.

Greeninfrastructure and buildings: vengono incoraggiate tutte le forme di paesaggio che permettono l'infiltrazione delle acque piovane e vengono incoraggiate le pratiche per gli edifici "verdi": certificazioni per edifici ecocompatibili, efficienza idrica degli edifici, energie rinnovabili in situ.

Gestione delle acque piovane e di ruscellamento: per ridurre l'inquinamento dalle acque piovane, ridurre le esondazioni, promuovere il ricarica delle falde acquifere e studiare i flussi delle acque emulando le condizioni idrologiche naturali. La tendenza è di orientarsi verso modelli emergenti con spazi aperti che possano servire a trattare le acque piovane naturalmente, piuttosto che concentrarsi su soluzioni tecnologiche sempre più avanzate¹⁸. In questo senso preservare patches contigue e corridoi di territorio vuoti possono servire come recettori per il ruscellamento delle acque piovane senza investimenti costosi in tecnologie anche se a basso impatto (Low Impact Development Technologies).

The Cambridge Ecological Corridor Neighborhood è stato progettato per dimostrare che lo sviluppo in alcune zone può essere

parte di una strategia più ampia di protezione ecologica di aree di valore. Il corridoio ecologico viene definito da bacini d'acqua, flussi di acque sotterranee e habitat connessi entro lo stesso corridoio e lo sviluppo urbano può avvenire dove 1) non frammenta una connessione di habitat, 2) la città pianifica di estendere le fognature e le acque bianche usando in modo efficiente la capacità esistente, 3) i piani regionali e urbani non designano l'area come area agricola intensiva, o di particolare potenziale pregio; lo sviluppo può aumentare invece la salute ecologica del sistema contribuendo alla qualità dell'acqua, alla biodiversità, e alla sostenibilità culturale. Il Cambridge Ecological Corridor Neighborhood dimostra come le aree umide e altri ecosistemi nativi come laghi, ruscelli, e aree boscate possano essere luoghi ricreativi a larga scala che aiutano ad organizzare la città per una esperienza umana e definiscono il limite della crescita¹⁹.

1. E.O. Wilson, Biophilia and the Conservation Ethic", in Wilson E. O., Kellert Stephen R. (1993). The Biophilia Hypothesis, p. 31.
2. William Browning, Catherine Ryan, Joseph Clancy, (2014). 14 Patterns for Biophilic Design, Terrapin Bright Green LCC.
3. <http://www.metropolismag.com/Point-of-View/November-2011/Frontiers-of-Design-Science-Biophilia/>
4. William Browning, Catherine Ryan, Joseph Clancy, (2014). 14 Patterns of Biophilic Design, Terrapin Bright Green LCC, p. 12 in <http://www.terrapinbrightgreen.com/reports/14-patterns/#front-matter>
5. Kellert, S.R. (2005). Building for Life: Designing and Understanding the Human-Nature Connection. Island Press, Washington, DC.; Kellert, S.R., Heerwagen, J., & Mador, M. (2008). Biophilic Design: The Theory, Science and Practice of Bringing Buildings to Life. John Wiley & Sons, New York.
6. Delendi M. L. (2015). Il Progetto di Paesaggio come Dispositivo Terapeutico, Gangemi Editore, Roma.
7. <http://biophiliccities.org/what-are-biophilic-cities/>
8. <http://biourbanistica.com/la-societa/>
9. <http://biourbanistica.com/progetti/>
10. <http://biourbanistica.com/formazione/>
11. Delendi M. L. (2014). Infrastrutture Verdi, in Urbanistica Informazioni 257.

12. Delendi M. L., Infrastrutture Grigie Verdi e Blu, Elementi per una Tassonomia, in corso di pubblicazione.
13. Barbiero, G. (2011) "Biophilia and Gaia: Two Hypotheses for an Affective Ecology", Journal of BioUrbanism, vol. 1, pp. 11-27.
- Ouellette, P., Kaplan, R., & Kaplan, S. (2005) The monastery as a restorative environment. Journal of Environmental Psychology, 25, 175-188.
14. Nassauer J., Kosek S. E., and Corry R. C., (2001). Meeting public Expectations with ecological Innovation in riparian Landscapes. Journal of the American Water Resources Association 37:6 p.1-5.
15. <http://www.phillywatersheds.org>
16. Nassauer J.I., Wang Z. , Dayrell, E. (2009). What will the Neighbors Think? Cultural Norms and Ecological Design. Landscape and Urban Planning, Vol. 92, p. 282-292.
17. Bringing Garden Amenities into your Neighborhood: Infrastructure for Ecological Quality. A Guidebook for Cities and Citizens. Maplewood, Minnesota. A project for the City of Maplewood, Minnesota by the University of Minnesota, Department of Landscape Architecture, in www.joan-nassauer.com/publications.
18. Bergelin C., Cooper A., Jones M., Hoffman D., Huang F., Power D., Raskin J. (2012). Strengthening Shrinking Cities: Enhancing Social Capital and Ecological Sustainability in Detroit Neighborhoods, April 2012. APA National Conference, in <http://www.joan-nassauer.com/metro-watersheds-and-urban-design>.
19. Department of Landscape Architecture (1998). Ecological Corridor Neighborhood Using Ecological Patterns to Guide Urban Growth, University of Minnesota, in www.joan-nassauer.com/publications.

Modellazione parametrica a supporto della resilienza territoriale: applicazione alla rete blu del Fiume Entella

Ilaria Delponte, Elisa Tozzi

Rischio e Resilienza

Negli ultimi anni, il concetto di "rischio idrogeologico" è entrato a far parte in maniera più diffusa dell'opinione pubblica, suscitando un crescente interesse sui temi della sicurezza ambientale.

I recenti episodi di alluvioni hanno posto l'attenzione sulle problematiche relative alla gestione del territorio, specie in Liguria, scatenando un lungo dibattito sulla difesa del suolo ed innescando una serie di provvedimenti, ordinanze e disposizioni specifiche per la mitigazione del rischio. Nonostante la questione possa apparire di carattere prettamente tecnico e riferito a questioni spiccatamente ambientali, essa è tuttavia rappresentativa di un cambiamento di tipo sociale, riscontrabile nella società odierna, derivante da un crescente valore associato ai rischi insiti nelle attività umane e dalle maggiori aspettative di sicurezza da parte della popolazione. Se si considera che il concetto di rischio non è qualcosa di eliminabile in senso assoluto, la valutazione relativa ad un dato problema, deve tenere presente, prima di tutto, l'evoluzione costante del livello di accettabilità collettiva di un evento, che non presenta un dato fisso, ma che varia e che dipende, sia dal contesto territoriale di accoglimento, che da quello sociale. Lo stesso tipo di evento, con analoghe caratteristiche di intensità e durata, può infatti portare a scenari completamente diversi in base al livello di antropizzazione in cui si verifica, non solo in base a quanto la variabile "vulnerabilità" insegna, ma anche in conseguenza dei livelli di qualità della vita attesi dalle popolazioni interessate. L'obiettivo generale dei Piani di Bacino è quello di assumere un livello di rischio "accettabile" attraverso la riduzione del valore di inondazione a tempo di ritorno $T_r=200$ anni, e che viene spesso designato con il termine, talvolta fuorviante, di "messa in sicurezza". Pur adottando le più op-

portune procedure modellistiche, le portate di massima piena a dati periodi di ritorno vengono determinate sulla base di modelli probabilistici e la valutazione di tali portate è necessariamente affetta da incertezza. La portata di progetto è relativa a $T_r=200$ anni e quindi corrispondente al valore atteso della variabile stessa, ma all'atto della pianificazione va tenuto in conto anche che esiste una significativa probabilità che la portata duecentennale assuma valori intorno a quello determinato in modo equiprobabile all'interno dell'opportuno intervallo di confidenza, le cui conseguenze in termini di criticità devono essere considerate. Appare evidente la necessità di individuare prassi di progettazione degli ambiti fluviali in grado di adattarsi alle eventuali incertezze probabilistiche del sistema: dinamicità ed adattabilità sono quindi i pilastri dell'approccio metodologico utilizzato, nel quale il concetto di resilienza diventa la chiave di lettura preferenziale del sistema.

Come noto, il concetto di resilienza (dal verbo latino resilio, cioè rimbalzare) trae origine dalle scienze dei materiali e viene definito come la proprietà fisica di una materiale di tornare alla propria forma o posizione originale dopo una deformazione non eccedente i suoi limiti elastici. La resilienza, in senso ecologico, si riferisce alla capacità di un sistema di assorbire urti esterni o interni e di mantenere la sua forma e la funzione fondamentale. I vari concetti di resilienza partono dall'analisi degli stati di equilibrio e dalla presenza o meno di più domini di pertinenza, per sviluppare due distinti sistemi di concezione del termine.

Con il primo si indica, a partire dalla trattazione dei tempi di ritorno, la capacità di un sistema di ritornare al suo stato iniziale una volta modificato: vige la presenza di un solo stato di equilibrio in cui è definito l'obiettivo da salvaguardare ed è presente un unico stato di stabilità. Invece, nel secondo, vengono descritte condizioni lontane da qualsiasi stato stazionario, in cui l'instabilità può capovolgere un sistema in un altro regime di comportamento ed in un altro dominio. In questo caso, la resilienza misura la grandezza del disturbo che può essere assorbito prima che il sistema ridefinisca la struttura cambiandone le variabili ed i processi che ne controllano il comportamento. Tale definizione prevede la possibili-

ta di più stati di equilibrio in grado di stabilizzare il sistema.

A partire proprio dal concetto di resilienza, è possibile studiare i vari scenari urbani in grado di adattarsi ai diversi eventi di natura aleatoria. Sviluppando una metodologia che può coordinare approcci squisitamente idraulici di difesa del territorio con quelli di tipo prettamente urbanistico è possibile introdurre percorsi condivisi di progettazione integrata, specie in contesti caratterizzati da un alto livello di rischio. In particolare, l'incertezza e la natura mutevole delle variabili, riesce ad essere ben sviluppata da strumenti di modellazione parametrica, in grado di gestire una grande quantità di informazioni.

Partendo da queste premesse, ci si occuperà quindi di illustrare brevemente l'approccio metodologico, il quale prende avvio dagli assunti richiamati, per poi servirsi di programmi di cartografia urbana, di modellazione parametrica, di calcolo delle portate, per arrivare allo script progettuale, in cui inserire le variabili considerate pertinenti. Il caso studio è quello del tratto terminale di un alveo fluviale dell'ex Provincia di Genova, il Fiume Entella, che interessa i comuni e i rispettivi strumenti urbanistici di Chiavari e Lavagna.

Percorso metodologico e applicazione al caso del Fiume Entella

Il fiume Entella si caratterizza per essere un fiume di percorrenza piuttosto breve, ma con un ampio letto e portate elevate rispetto ad altri fiumi liguri.

Come spesso accade, le fasce fluviali risultano quasi totalmente antropizzate e nel caso del Fiume Entella la naturale piana alluvionale è stata occupata, negli anni, dal tessuto urbanizzato della città, andando a disegnare zone che si delineano oggi come caratterizzate da un alto grado di rischio idraulico.

Nonostante la normativa definisca che le opere in ambito fluviale debbano essere dimensionate per $T_r=200$ anni, dall'analisi delle cartografie di esondazione si evince come già da T_r pari a 50 anni, il sistema non soddisfi il livello di rischio relativo.

Il primo obiettivo è stato quindi quello di individuare per quali valori iniziali il sistema entri in crisi ed il tipo di attività compatibile con gli eventi di natura ordinaria, ancor prima che straordinaria.

A partire da questo contesto, lo sviluppo metodologico si sviluppa in 3 distinte fasi:

- l'individuazione degli "input" del sistema, tratti dalle analisi condotte con i software di tipo idraulico, come HEC-RAS, e di tipo georeferenziale, come Open Street Maps;

- la modellazione della griglia concettuale e la definizione del modello progettuale attraverso il software parametrico Grasshoper;

- l'identificazione degli "output", in seguito all'applicazione del sistema ed il confronto con le ipotesi progettuali derivanti.

Grazie ai dati analizzati, attraverso l'uso del software HEC-RAS, applicato al tratto terminale del Fiume Entella per portate con valori riconducibili a tempi di ritorno compresi tra 1 e 50 anni, è stato definito il dominio di interesse dell'evento considerato. Per ogni fascia fluviale F si considerano i valori tipici della corrente ed in particolare l'altezza di moto uniforme in modo da identificare 4 fasce di influenza in base all'interazione dell'evento di piena con la sezione tipica del fiume. Esse sono rispettivamente: il letto di magra (F_1), la zona golenale (F_2), gli argini (F_3) e la piana alluvionale (F_4).

Mentre dall'analisi idraulica si è in grado di evincere il termine F , ovvero la possibilità di accadimento dell'evento in relazione alla sezione interessata, per quanto riguarda gli elementi territoriali, utili ad incrementare il livello di resilienza, all'interno dello studio si sono ipotizzate tre macrocategorie, che possono essere lette in chiave adattativa: Collegamenti, Funzioni e Filtri.

Con il termine "Funzioni" si identificano i diversi tipi di attività mentre con i "Collegamenti" le infrastrutture proprie del territorio, ordinate in base al livello sovra locale e strategico degli stessi e l'indice di utilizzo da parte della comunità. La definizione delle categorie segue per quanto possibile, quelle utilizzate nei file .osm, in modo tale da perseguire la continuità di linguaggio ed il loro riutilizzo all'interno di Open Street Maps.

Ogni oggetto indagato, Funzione o Collegamento che sia, viene studiato attraverso una matrice che ne valuta il livello di resilienza, ovvero la capacità ad adattarsi o meno all'evento di piena ordinaria. I livelli di crisi del sistema e gli eventuali tipi di opere necessari al loro ripristino li classifica in base a 4 classi di interventi: manutenzione ordinaria, straordinaria, ricostruzione parziale, ricostruzione totale-incompatibilità.

In questo modo è possibile introdurre una griglia concettuale, che collega i vari termini

e ne specifica progressivamente l'utilità territoriale. Tale lista, non ha la pretesa di essere esaustiva né completa, ma tenta di essere strutturata in modo tale che eventuali variazioni dei sottosistemi non mandino in crisi le relazioni generali e possa essere cambiata (anche da altri utenti, in maniera versatile), una volta cambiato l'obiettivo perseguito.

Tuttavia nella gestione degli interventi, spesso ci si ritrova di fronte a funzioni che, al loro interno, presentano scelte tecnologiche o elementi in grado di aumentare il livello di resilienza dell'opera stessa.

Per tali ragioni viene identificato un terzo elemento chiamato " Filtri" che considera tutte quelle opere in grado di variare e modificare positivamente il livello di resilienza. Un qualsiasi tipo di funzione, se sprovvisto di filtri, può avere un livello di vulnerabilità estremamente elevato, ma se vengono introdotti metodi ed azioni, capaci di "proteggere" l'elemento, quali ad esempio argini o barriere, il grado di esposizione al rischio può drasticamente scendere.

Definiti gli elementi territoriali, il sistema è strutturato in base ad una serie di relazioni tra gli elementi: per ogni categoria (Funzioni e Collegamenti) viene riportato il livello di resilienza ed il tipo di Filtro o Filtri necessari al raggiungimento della vulnerabilità accettata per il tipo di evento di esondazione in considerazione.

In relazione alle 4 fasce di inondabilità, identificate dall'analisi idraulica condotta con HEC RAS, derivano dal modello alcune tipologie di approccio, che rappresentano esempi di funzioni compatibili con il sistema.

Nel caso di portate frequenti, è necessario predisporre una serie di opere con un alto livello di resilienza, in grado di adattarsi costantemente all'evento di piena. Tali opere prevedono in alcuni casi, la scelta di un materiale compatibile con la piena ed in altri la possibilità di essere rimossi o di non poter essere utilizzati per alcuni periodi dell'anno. Temporaneità, stagionalità ed accettazione del rischio di inondabilità, entrano a far parte del registro lessico del sistema, permettendo l'utilizzo delle opere con modalità flessibili e periodi compatibili.

Definita la griglia di relazioni ed i limiti di applicabilità del sistema, il passo successivo è quello di sviluppare lo script progettuale in grado di adattarsi al caso studio scelto.

Stabilito lo script progettuale su una sezio-

ne canonica, è possibile applicare l'analisi a tutte le sezioni scelte e modellare il terreno in 3D.

In questo modo, individuate le relazioni, è possibile valutare il campo di validità del sistema: tanto più generale sarà la stesura della formula, tanto più vasto sarà il campo di applicabilità del sistema.

Prospettive per la modellazione parametrica

I software come Grasshopper e gli strumenti GIS specializzati nella gestione e pianificazione del territorio ben si adattano alle esigenze del progettista e, come mostrato, garantiscono una buona continuità di linguaggio tra la fase di analisi preliminare e la progettazione successiva.

L'aspetto fondamentale del processo svolto è stato l'identificazione delle costanti e delle variabili coinvolte, all'interno di un contesto estremamente complesso ed articolato da più informazioni ed utenti in gioco.

Come tutti i sistemi complessi, il territorio del Fiume Entella è caratterizzato da una grande quantità di variabili, in parte composte dagli eventi di piena del fiume ed in parte dai diversi interessi della comunità, che spesso sfuggono ad un singolo pianificatore. Per esempio, nonostante la precarietà della fascia fluviale, la zona viene vissuta dalla cittadinanza, che la utilizza per svolgere attività ricreative-sportive ed il percorso come collegamento pedonale preferenziale. L'area infatti presenta le caratteristiche adatte per diventare un importante asse pedonale e ricreativo, capace di connettere i comuni che si affacciano sul Fiume Entella. L'aspetto della partecipazione e dei suggerimenti derivabili dall'appropriazione spontanea degli spazi è molto significativo in questi tipi di processi: in tal senso, nell'articolo, si parla di ipotesi progettuali e non di "progetto", in quanto gli spazi pubblici e le specifiche destinazioni d'uso possono essere meglio individuate attraverso un percorso mirato tra istituzioni e cittadinanza.

Il lavoro infatti non ha prodotto una soluzione standardizzata, ma piuttosto l'applicazione e la definizione degli elementi in gioco: da una parte le costanti definite dai requisiti strutturali per la gestione delle inondazioni, di carattere prettamente ingegneristico, e dall'altra da tutte le variabili che entrano a far parte delle scelte di gestione del territo-

rio da parte delle autorità e della comunità locale. Il pianificatore, in questo modo, non decide una soluzione standardizzata, bensì le soluzioni che, di volta in volta, nel rispetto dei requisiti di sicurezza, permettono alla comunità di esprimere le sue reali esigenze.

Riassumendo, il risultato di questo approccio è il prototipo di un modello parametrico in grado di generare automaticamente la sezione degli argini, in funzione dei risultati analizzati con HEC – RAS, e i suoi possibili utilizzi urbani. Di particolare interesse è il confronto con gli strumenti urbanistici vigenti, per poter apprezzare le considerazioni che il presente studio aggiunge alle previsioni di piano: in questo sta proprio uno dei maggiori contributi dell'applicazione della modellazione parametrica all'urbanistica, la quale si offre, nei suoi risultati, come substrato per il dialogo fra amministrazioni pubbliche, come fra amministrazioni pubbliche e cittadinanza.

Già le previsioni del PTR, Piano Territoriale Regionale, hanno individuato nella fascia di pertinenza fluviale, una zona preferenziale per lo sviluppo di un asse di collegamento capace di connettere i comuni della "Città Metropolitana" del Fiume Entella. Il progetto sviluppato attraverso lo script parametrico, conferma tale ipotesi e rilegge tutta la zona come una importante infrastruttura di collegamento urbano. La fascia fluviale in questo modo diventa, il Parco Fluviale dell'Entella, nel quale le diverse attività si integrano con le emergenze geomorfologiche. Definiti gli

assi pedonali, il parco è stato studiato per poter ospitare attività, eventi e servizi che si adattano agli eventi di piena e che integrano gli interventi strutturali con quelli del paesaggio. Le diverse funzioni vengono distribuite per tutta la lunghezza del parco, in modo tale da estendere fisicamente la città consolidata verso il fiume, e ponendo particolare attenzione alla accessibilità ed ai collegamenti preferenziali. Giunti a questo punto, il progetto, risultato di un modello parametrico, si presta al confronto con la cittadinanza e le istituzioni pubbliche, che possono "tagliarlo" in base alle specifiche esigenze.

Il lavoro fin qui svolto ha dunque dimostrato come non esistano situazioni incompatibili a priori, ma come sia necessario associare alcuni tipi di intervento ad azioni "filtro", in grado di sopperire ai bassi livelli di resilienza. L'introduzione, per esempio, di un nuovo asse viario, previsto dal piano comunale, all'interno della fascia fluviale ed in particolare la realizzazione di un nuovo ponte, comporta un'attenta analisi costi/benefici. Se e vero che per basse portate il regime della corrente non mutua sostanzialmente in presenza di restringimenti, lo stesso aspetto non può essere confermato per alte portate. Occorrerà pertanto valutare scelte tecnologiche in grado di non compromettere ulteriormente il sistema, ed accettare la possibilità di allagamento dell'asse viario e quindi il suo non funzionamento per alcuni giorni all'anno.

In sintesi, a fronte di tale analisi, appare forse non corretto parlare di conclusioni, ma più



Figura 1- Schema concettuale dello studio

di inizio di una nuova fase: nello stesso modo in cui la “versione beta” di un programma viene rilasciata al fine di individuare i possibili problemi del sistema, anche in questo caso, la metodologia di approccio richiede una vasta gamma di utenti in grado di testare il sistema ed attuarlo.

Il ripensare le forme e le modalità di vivere un insediamento urbano, porta con sé la necessità di realizzare lavori e studi di carattere interdisciplinare e collettivo; a tal proposito, si sottolinea come la bontà del contributo di questo tipo di approccio vada a vantaggio, sia degli esperti in materia idraulica, che degli urbanisti. Pur nella correttezza dei calcoli, la soluzione idraulica strettamente legata all’ottemperanza del tempo di ritorno incontra spesso difficoltà nella popolazione ad essere veicolata e compresa, ed è di frequente bersaglio di rivendicazioni, talora estemporanee. Le ipotesi progettuali derivanti da una modellazione parametrica, compiuta nel rispetto dei requisiti di sicurezza, ben si prestano per avvicinare la necessaria attività di pianificazione ai desiderata del cittadino, collettando le esigenze urbane e fornendo soluzioni aperte. Inoltre, il contributo dell’approccio adottato, può essere applicato, più a larga scala, anche alle procedure di costruzione delle previsioni di piani particolareggiati (o schemi di dettaglio urbanistico, comunque si chiamino), nella loro fase di progettazione preliminare. In tal senso, l’applicazione di programmi che inseriscono molteplici variabili, facilmente si concilia con l’attività pianificatoria che propone alternative da parte del decisore pubblico, ma in costante dialogo fra piano e progetto.

- Holling C. S., (1973), “Resilience and Stability of Ecological Systems”, in *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4 (pag. 1-23)
- Holling C. S., (2001), “Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems”, in *Ecosystems*, 4 (pag. 390-405)
- Prominski M., (2012), *RIVER.SPACE.DESIGN. Planning Strategies, Methods and Projects for Urban Rivers*, Birkhauser, Basilea
- Provincia di Genova, (2009), *Ambito di Bacino n 16 Piano di stralcio sul bacino idrico del fiume Entella*, approvato con D.C.P n 19 del 15/04/2009
- Tedeschi A., (2011), *Architettura Parametrica*, Introduzione a Grasshopper. Il plug-in per la modellazione in Rhino, Edizioni Le PensEUR, Potenza.

Modelli di governance per lo sviluppo sostenibile delle infrastrutture fluviali

Caterina Francesca Di Giovanni

Un territorio a rischio

L’acqua è un bene essenziale per tutti gli esseri viventi, rappresenta la vita dalla quale si costruisce il futuro. Un presupposto che l’essere umano conosceva bene, per cui decise di costruire le prime città del passato lungo i corsi d’acqua, certo che in quei luoghi ci sarebbero state più prospettive di vita e di futuro.

Sfruttando l’abbondanza di risorse idriche, inerti, flora e fauna, commercio di merci e spazi per le attività, fu avviato un rapporto di utilizzo per il proprio sostentamento, sviluppando città e società, pratiche e abitudini. Con il passare dei secoli il rapporto tra fiumi e cultura dei luoghi si è fortificato nella maniera in cui oggi è possibile individuare nei corsi d’acqua una centralità nella definizione dei caratteri urbani di tutta Europa.

Nonostante ciò, riscontriamo che i corsi d’acqua spesso non assolvono una funzione fondamentale nelle città e occupano un ruolo secondario nella società e nella pianificazione urbanistica, sormontati da un’eccessiva antropizzazione che ha ridefinito i loro percorsi rendendoli sempre più ignorati, strozzati e limitati e facendo scattare la conseguente, visibile ed urgente emergenza idrogeologica. Il perché della situazione presentata è ascrivibile a diversi fattori, alla matassa di Piani in merito, a norme e vincoli dei diversi livelli delle amministrazioni, alla mancanza di cultura civica della popolazione, alle scelte normative del passato, che hanno portato a un consistente consumo di suolo basato sulla speculazione edilizia finanziaria.

Tutto ciò, unito ai cambiamenti climatici, cui siamo costantemente sottoposti, traccia lo scenario odierno presente in Italia: uno stato continuo di emergenza quasi all’ordine del giorno, dovuto ad alluvioni, frane ed esondazioni fluviali, che provocano ingenti danni, ferite e vittime, abitazioni sfollate e imprese a rischio.

L’assenza di una politica di governo ambientale efficace in Italia, la noncuranza civica e l’impossibilità di partecipazione da parte del-

Riferimenti

la collettività per la condivisione delle scelte del governo del territorio, hanno contribuito ad acuire lo stato emergenziale e ridurre il livello di difesa dei luoghi.

Per rispondere efficacemente e rapidamente è necessario intervenire attraverso un cambiamento tecnico, amministrativo e culturale.

Occorre un'adeguata governance, un lavoro sinergico dei diversi soggetti nell'ottica di costruire una visione efficiente e duratura del Piano progettuale, dal momento che la prospettiva del pubblico è demandata a più soggetti e le competenze di governo e gestione dei corsi d'acqua sono affidate ai diversi enti. Nel caso dei percorsi fluviali è necessario cominciare a considerare i corsi d'acqua non come sistemi lineari ma attraverso la spazialità dei bacini e la tridimensionalità del territorio, dove intervengono svariate componenti fisiche, delicati equilibri ecosistemici, molteplici fattori e differenti interessi privati e pubblici. D'altronde i sistemi fluviali, per loro natura, sono caratterizzati da percorsi unitari e continui, dalla sorgente alla foce, e dunque inducono spontaneamente a sviluppare una gestione integrata e partecipata dei territori.

Dalla "difesa dalle acque" alla "difesa delle acque"

Nei decenni passati, per proteggere la collettività dai rischi idrogeologici (alluvioni e inondazioni dovute a precipitazioni intense, frane, spesso causate dal costruire in posti non idonei e pericolosi, etc.) si è fatto ricorso a opere rigide e invasive, operando una canalizzazione forzata dei fiumi, i quali sono stati ridotti, rilegati, tagliati artificialmente e rettificati.

Tali obiettivi furono perseguiti esclusivamente per la difesa dell'uomo, non per la cura dei luoghi, ignorando che ogni effetto si ripercuote inevitabilmente sul territorio e spesso a ogni azione corrisponde una reazione.

Pertanto gran parte dei disastri degli ultimi anni deriva proprio dal "prepotente" comportamento dell'uomo che continua a trascurare le regole della natura.

Ci si dimentica che i fiumi sono sistemi viventi, organismi autarchici con proprie regole, e per mezzo del loro metabolismo, della loro continua evoluzione com'è giusto che sia, mutano abitualmente il loro percorso,

erodendo le proprie anse, straripando e adattandosi ai cambiamenti naturali.

"Se una montagna frana a causa del dissesto idrogeologico, provocato dall'abbandono di un terrazzamento, il problema non riguarda la natura, che in un millennio troverà nuovi equilibri idrogeologici ed ecosistemici, ma il territorio, in quanto neoeosistema costruito dalle civiltà umane nel millennio precedente [...] il dissesto da abbandono riguarda questo neoeosistema e mette in pericolo l'abitabilità per la popolazione insediata sotto la montagna terrazzata" (1).

Negli ultimi decenni qualcosa sta mutando, in tutto il mondo vi è l'affermazione non più di pratiche invasive ma di condivisione con l'elemento naturale: opere morbide, casse di espansione e laminazione, rinaturalizzazioni, parchi fluviali, etc.

In questo modo lo scenario si è popolato di nuovi temi, quali green infrastructures e networks, infrastrutture o trami verdi o blu e corridoi ecologici, che modificano l'idea di spazio bianco e irrisolto nei Piani urbanistici, trasformandola in elementi fondamentali di sviluppo del territorio.

Si è modificato il *modus vivendi* delle città e delle società, prediligendo non più una politica di "difesa dai fiumi", piuttosto di "difesa dei fiumi" dagli scempi che nel corso degli anni si sono incrementati.

Ai paesaggi fluviali, costieri e lacustri è affidato un ruolo fondamentale di collegamento tra la città e la natura, come una sorta di ponte immaginario che collega gli elementi urbani con quelli naturali, attraversati non solo da persone ma anche e soprattutto dalla cultura e dall'identità dei luoghi.

Le infrastrutture verdi e blu rappresentano il patrimonio culturale e paesaggistico dei territori, il quale deve essere promosso attraverso azioni finalizzate alla riqualificazione delle sponde e delle coste, alla tutela della biodiversità, alla realizzazione di percorsi ciclo-pedonali, alla valorizzazione dei paesaggi rurali legati al fiume e alla promozione della fruizione turistica.

Tutto ciò porta a un'inversione di tendenza, dalla mera gestione idraulico-ingegneristica alla salvaguardia del "sistema delle risorse" e alla "produzione" di opportunità, anche attraverso un "disegno" di paesaggio in grado di confrontarsi con le spinte della modernizzazione e di gestire i mutamenti e le trasformazioni che interferiscono con esso (2).

Alla luce di questo, i contratti territoriali, in cui rientra il contratto di fiume, diventano possibili strumenti fondamentali nello scenario di cambiamento, un modello di governance delle infrastrutture fluviali, con la finalità di minimizzare i fattori di rischio, di limitare il consumo di suolo e di intervenire efficacemente attraverso il capitale sociale e mediante strategie e interventi efficaci, nella gestione dei bacini fluviali.

Il contratto di fiume quale strumento partecipato e condiviso per la riqualificazione fluviale

"I contratti di fiume sono forme di accordo che permettono di adottare un sistema di regole in cui i criteri di utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale, sostenibilità ambientale, intervengono in modo paritario nella ricerca di soluzioni efficaci per la riqualificazione di un bacino fluviale (3).

I contratti di fiume, ma anche di lago, falda, foce, costa, paesaggio etc., sono strumenti di programmazione negoziata e partecipata, che riuniscono partner privati e pubblici e sviluppano una visione condivisa e aderiscono a un piano d'azione per la gestione integrata di un bacino/sottobacino fluviale.

Affrontano l'emergenza idrogeologica e allo stesso tempo promuovono uno sviluppo integrato del territorio, programmano simultaneamente la tutela e la valorizzazione dei paesaggi fluviali.

Il risultato non è un singolo progetto o un insieme di progetti, ma un processo che si costruisce passo dopo passo non solo mediante l'apporto professionale di tecnici, esperti e amministratori ma anche grazie al coinvolgimento della collettività, per cui i singoli cittadini diventano e si sentono co-responsabili della formazione e gestione dello strumento. L'innovazione dei suddetti contratti sta proprio nel fatto che essi costituiscono un processo di democrazia diretta e volontaria, funzionano solo se c'è l'interesse collettivo a realizzarlo e risultano inattuabili se non prevedono la condivisione dei suoi fini e il comune impegno a collaborare tra le parti.

Al contrario di quanto si pensa, la volontarietà del contratto rappresenta un punto di forza e non di debolezza; l'avvio volontario del contratto deriva dal trovarsi spontaneamente nel territorio sotto forma di capitale sociale, visibile dall'interesse spingente di innumerevoli associazioni e dal coordinamen-

to degli enti locali, che tendono all'efficace realizzazione di interventi, realizzabili da numerose fonti economiche (programmazione regionale, iniziative private, bandi diretti UE, etc.).

Riprendendo i principi della direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE (4), i fiumi sono intesi nel contratto come una ricchezza per le città da tutti i punti di vista, economico, sociale, ambientale e paesaggistico, da gestire con la collettività che riacquisce in questo modo una piena consapevolezza del bene comune e un senso civico duraturo di salvaguardia e valorizzazione del territorio.

Inoltre, il contratto di fiume è in linea con la Convenzione europea del Paesaggio, con il miglioramento dei paesaggi del quotidiano, a volte marginali e degradati, in paesaggi di qualità, da aree abbandonate e degradate a risorsa per la città. In Italia, sono molte le Regioni italiane che hanno sviluppato i contratti di fiume nel proprio territorio, supportate dal Tavolo Nazionale dei Contratti di fiume, e dai principi della Carta Nazionale dei Contratti di fiume. Recentemente sono state redatte anche delle Linee Guida dal Gruppo di lavoro del Tavolo Nazionale dei Contratti di fiume, coordinato dal MAATM e dall'ISPRA, in cui si evince che il contratto di fiume si pone a supporto della pianificazione e/o strumento attuativo e di azione, interpretabile come un valore aggiunto sia per gli strumenti urbanistici vigenti che in fase di redazione/aggiornamento.

Nella struttura del Contratto di Fiume, i soggetti aderenti, pubblici e privati, appartenenti a svariate professionalità, contribuiscono con il loro know how, delineano un Programma d'Azione condiviso e si impegnano ad attuarlo attraverso la sottoscrizione di un accordo. La sottoscrizione è il momento più importante per il coronamento di un percorso impegnativo, dove i singoli attori, Enti pubblici e privati e stakeholders coinvolti nel processo, definiscono le proprie intenzioni e responsabilità. Non è intesa come la conclusione del processo, bensì come il punto di partenza di un cammino di attività partecipata che garantisca l'operatività del Programma d'Azione e lo stabilizzarsi di un metodo di lavoro che diventi prassi per i programmi di sviluppo locale del territorio.

Esiti, potenzialità e criticità del contratto di fiume

Il tema dei bacini idrografici in tutto il territorio nazionale, è enormemente complesso per la frammentazione di enti e competenze sul territorio e il risultato è una fitta rete di istituzioni, vincoli, Piani e competenze.

Molti sono i contratti di fiume in Italia, in cui è possibile rintracciare alcuni apporti progettuali, che rappresentano gli esiti positivi dello strumento partecipativo sul territorio. Gli interventi operativi sono molteplici e differenti, dal disinquinamento delle acque alla messa in sicurezza delle golene, dalla riqualificazione delle aree di pertinenza del fiume alla laminazione controllata delle piene.

Il Contratto di fiume Olona-Buzzente-Lura è stato uno dei precursori del contratto di fiume in Italia. Efficiente esempio di buona gestione dei territori fluviali, è stato preso come caso di studio dalle altre Regioni sia per l'inserimento nella normativa regionale e il conseguente iter amministrativo che per l'ordinata definizione del programma di incontri e concertazione con gli enti e le associazioni e anche per le indicazioni progettuali all'interno del piano d'Azione. Avviato nel 2004 dalla Regione Lombardia (5), e sottoscritto da 79 comuni del bacino, il contratto interessa parte del più ampio bacino dell'Olona-Bozzente-Lura, ha portato a una visione condivisa del suo territorio come insieme unitario di valori e beni comuni, innescando un principio di responsabilità diffusa dalle amministrazioni alle imprese, dagli Enti gestori ai singoli cittadini. Il Patto Val d'Ofanto, esperienza interregionale tra Basilicata, Puglia e Campania, è stato avviato nel 2009 e si è concretizzato con il Parco fluviale dell'Ofanto e la costruzione in itinere dell'identità ofantina. Il Piano d'Azione si è sviluppato grazie a interventi relativi alla scala locale per poi passare ad un approccio bioregionale, in linea con gli indirizzi di Piani e programmi regionali (6) e per la maggior parte delle azioni proposte, rientra all'interno del progetto finanziato dall'UE Life audifus del 2011. Un ulteriore esempio, che mostra, invece, le criticità di avvio dello strumento in una Regione che non ha ancora legiferato in merito, riguarda un'esperienza in itinere, che segue per ricerca, dedizione e professione: il contratto di fiume Tevere nell'area romana. Roma, regina aquarum, città d'acque, possiede dalla sua fondazione un legame stretto

con il "biondo Tevere", il quale è stato spesso trascurato nel corso degli anni, tranne pochi momenti durante l'anno: nel momento delle piene, durante le gare e le attività sportive e nei caldi mesi dell'estate romana.

Nella città di Roma ricade un forte rischio idraulico, che si scaglia su una larga fetta di popolazione e di beni culturali; pertanto, l'Autorità di bacino del Tevere ha deciso di trattare la questione con ambiti particolareggiati, suddividendo il Piano di bacino in Piani stralcio (7), che racchiudono esigenze di sviluppo e fruizione del territorio, con particolare attenzione alle fasce di pertinenza fluviale e alla navigabilità urbana.

L'esperienza del contratto "Tevere nell'area romana", sebbene in fieri, è importante perché nonostante gli elementi di debolezza sia con la normativa regionale, priva di una legge sul consumo di suolo e sulla riduzione del rischio idrogeologico che con gli altri strumenti urbanistici vigenti, evidenzia tuttavia elementi di forza quale il forte e motivato interesse da parte delle istituzioni, cui corrisponde un feedback positivo della collettività. Ciò è dimostrato dal susseguirsi negli ultimi mesi di molteplici incontri istituzionali, convegni e conferenze sulla materia, proposte regionali sulle concessioni demaniali nei territori fluviali e sul Parco fluviale del Tevere, come testimonia l'adesione della Regione Lazio alla Carta nazionale dei Contratti di fiume e la nascita dell'"Osservatorio Tevere", primo e unico esempio nello scenario nazionale, che si prefigge di "coordinare la complessità delle azioni che riguardano il tema e la necessità di definire un documento strategico relativo al Tevere, indicando criticità e potenzialità, sviluppando linee progettuali ed evidenziando forme di gestione integrata. Esso svolge esclusivamente un'azione di facilitatore al dialogo, di indirizzo allo sviluppo del contratto di fiume e di monitoraggio politico-istituzionale" (8). Moltissime esperienze interessanti, validi modelli positivi e focali embrionali, di interesse collettivo, sono presenti dal nord al sud dell'Italia, dimostrano l'attualità del tema in tutto il territorio nazionale e gli esiti positivi di una corretta gestione dei territori fluviali in maniera partecipata e condivisa. Una buona governance e la partecipazione della collettività sono le nuove parole d'ordine della pianificazione territoriale e il contratto di fiume si presta a riunire queste caratteristiche in-

tervenendo contemporaneamente sulla riqualificazione fluviale e sulla valorizzazione del territorio. Pertanto, esso rappresenta uno degli strumenti volontari di governance che mira a cambiare il modo di pensare e agire nella programmazione dei territori fluviali, indicando che è necessario intervenire non più redigendo veloci e insufficienti progetti per rispondere il più rapidamente possibile a vari bandi in scadenza, ma definendo dapprima gli obiettivi e le priorità per i corpi idrici, sviluppandoli in progetti condivisi, e cercando in seguito bandi e finanziamenti possibili. Soltanto in questo modo non viene a mancare lo scopo principale e si rafforza la visione larga e condivisa nella risoluzione dei problemi. I fiumi rappresentano allo stesso tempo le infrastrutture fisiche e culturali del territorio, in quanto portatori di storia e identità, generosi conduttori di usi e costumi e, allo stesso tempo, contenitore smisurato di biodiversità ambientale. In alcuni casi possiedono un potenziale altissimo da scoprire o da rinnovare, che può essere sviluppato solo attraverso un'attenta consapevolezza dei beni comuni (9), una profonda coscienza di luogo da parte della collettività e da una governance che stabilisca il governo e la gestione dei territori fluviali "a regola d'acqua".

1. Magnaghi, A. (2000), *Il Progetto locale*, Ed. Bollati Boringhieri, Torino, pag.70.
2. Ercolini, M. (a cura di, 2007), *Input, approccio, Obiettivi*, in *Fiume, paesaggio, difesa del suolo. Superare le emergenze, cogliere le opportunità* - atti del convegno internazionale 10-11 maggio 2006, in *Luoghi e paesaggi*, 3, Firenze University Press, pag. 3.
3. *Definizione dei contratti di fiume del 2nd World Water Forum del 2000.*
4. *La direttiva quadro sulle acque 2000/60/CE definisce: "L'acqua non è un prodotto commerciale al pari degli altri, bensì un patrimonio che va protetto, difeso e trattato come tale".*
5. *Il contratto di fiume lombardo, promotore nello scenario italiano, è istituito attraverso lo strumento di accordo quadro di sviluppo territoriale, che trova valenza amministrativa all'interno delle L.R. 2/2003 e L.R. 26/2003, le quali sanciscono le norme sugli strumenti di programmazione negoziata nei bacini fluviali.*
6. *Inizialmente faceva parte dell'ambito del*

Programma Integrato di Rigenerazione Urbana Intercomunale per la competitività e l'attrattività del sistema urbano policentrico della Val d'Ofanto, in seguito ha ricoperto una parte degli indirizzi del Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia, in particolare con quanto previsto nell'ambito n.4 "Valle dell'Ofanto".

7. *Nell'area romana è da menzionare il PS5- per il tratto urbano del Tevere da Castel Giubileo alla foce, che individua strategie, obiettivi e interventi specifici per tutta l'area oggetto di interesse.*
8. *L'Osservatorio è individuato nel pro-memoria della Giunta capitolina del 17 febbraio 2015 e con DGC del 13 ottobre 2015 è stato collocato nell'ambito della sede del competente Dipartimento Tutela Ambientale di Roma Capitale.*
9. *"Il bene comune non è un'entità statica ma è allo stesso tempo natura e cultura, fenomeno globale e locale, tradizione e futuro. In una parola è civiltà." Ugo Mattei in Cacciari, P. (a cura di, 2010), *La società dei beni comuni. Una rassegna*, Ediesse, Roma, pag. 63.*

Riferimenti

- Bastiani, M. (a cura di, 2011), *Contratti di fiume- Pianificazione strategica e partecipata dei bacini idrografici- Approcci- Esperienze- Casi studio*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- Cacciari, P. (a cura di, 2010), *La società dei beni comuni. Una rassegna*, Ediesse Editore, Roma.
- EEA (2014), *Public participation: contributing to better water management in Report*, 3. Disponibile in <http://www.eea.europa.eu/publications/public-participation-contributing-to-better> Ultima data di consultazione 29.10.2015
- Ercolini, M. (a cura di, 2007), *Fiume, paesaggio, difesa del suolo. Superare le emergenze, cogliere le opportunità* - Atti del convegno internazionale 10-11 maggio 2006 in *Luoghi e paesaggi*, 3, Firenze University Press.
- Maddalena, P. (2014), *Il territorio bene comune degli italiani*, Donzelli Editore, Roma.
- Magnaghi, A. (2000), *Il Progetto locale*, Ed. Bollati Boringhieri, Torino.
- ISPRA (2014), *Il consumo di suolo in Italia in Report*, 195. Disponibile in <http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/il-consumo-di-suolo-in-italia> Ultima data di consultazione 29.10.2015

Green areas in Greek cities - The case of Chania

Despina Dimelli

Introduction

Today urban planning directed by the principles of sustainable development emphasizes on the cities green areas. According to the World Health Organization sustainable cities must have at least nine square meters of green areas for each of their inhabitants. The existence of green areas and the ability of their residents to manage them are indicators of their level of urban consciousness. Green areas constitute basic elements for the city's resident's quality of life and a determinant factor for the quality of the urban environment. The theories about the desired role, structure and form of green areas are constantly adjusting to the new problems and possibilities of the cities. Green areas are basic city's elements since the 19th century when the needs of the industrial societies led to difficult living conditions for the cities inhabitants. Innovative for this period's planning principles was the proposal of Ebenezer Howard who described the ideal city as the city that included and was surrounded by green areas. His proposal reflected the increasing needs for green areas in and around cities for the improvement of the living conditions of people by this time.

Green areas offer a lot of benefits in the urban areas (Spirn, 1984). One hectare of a green area that contains trees and grass attributes 600kg O₂ in 12 hours (Barton, 1995). The same green surface limits the pollutants at 45% from the basic oxides that agglomerate in the metropolitan areas (Francis, 1984). The leaves of the trees hold, reflect, absorb and transfer solar radiation. A tree delivers daily in the atmosphere until 400 liters of water in the form of water vapor (Girardet, 1996) while in heat wave conditions urban and suburban green spaces can reduce the temperature up to 5 degrees (Heisler, 1977). Green belts isolate areas with significant noise, as highways, factories, schoolyards, railways. Each square meter of green reduces noise by 0.17 decibels (Heisler, 1977). The trees can hold up to 75% of dust and smoke pollution. The urban green plays an important role in the maintenance of biodiversity

in the city's environment.

Research on the green areas of European cities showed the proportion of green areas per inhabitant varies from city to city (Table 1). This proportion in the big urban centers of Greece is in Athens is 2,55 square meters of green areas per inhabitant and in Thessaloniki in 2,73. The Greek cities present divergence in green areas. According to the European Union in 2001, Athens green areas amounted to 10% of the cities total surface as green areas covered the 4 of the 44 square kilometers of its total surface. Since these rates are far from the standards that define a qualitative way of living it is crucial for planning to increase the green areas in Greek cities. This will be succeeded by the identification of the reasons and the weaknesses that led to this situation and the formulation of proposals for the improvement of this situation.

Typology and structure of green areas in the Greek cities.

Green areas present a wide variety of form and types as they are functioning in the urban and the peri-urban areas. According to their range and their role they are classified in local, supra-local, and in cases of big cities in metropolitan. According to the uses that surround them and their ownership status they are classified in public and private.

The first approach for planning green areas in the urban centers of Greece took place during the Planning Reconstruction Phase that began in 1983. During the first period of this effort, the bases for the Greek cities urban planning were defined. The basic principle for green areas was the creation of green networks that would be defined according to the density of the Greek cities. So standards defined the optimum green areas sizes and positions in the urban tissue. One basic parameter that influenced the quantity of the desired green areas was density. Settlements with low density required at least 7 square meters per inhabitant while the urban centers required a minimum of 9 square meters per inhabitant.

Today the optimum structure and distribution of green areas in the Greek cities is guided by the standards of a 2004 law (Table 2). From these standards it results that it is essential to develop dispersed green areas that will easily be accessible by pedestrians as well as bigger supra-local green surfaces that

will serve wider urban regions in forms of parks. According to these recent standards, urban planning tries to simplify the kinds and the positions of green areas in the Greek cities. It defines that the desired green areas for each inhabitant should be a minimum of 8 square meters per person.

But although standards clearly define the optimum sizes and positions of green areas that should exist in the Greek cities, the existing proportion and structure of green areas differs from these standards. The green areas of the Greek cities as they have developed diachronically are not a result of planning. Their positions and sizes were defined by a random way as the arbitrary constructions, the most common way of cities extension, left very few areas un-built for the development of public uses. So, the existing density of the un-planned regions made the safeguarding of green areas and their integration into the city's function very difficult.

The legislative framework and tools for green areas in the urban tissue.

The creation of public areas in the Greek cities is arising as a responsibility of the state's spatial planning. The 24th article of the Greek constitution in its first paragraph defines that the protection of the natural and the cultural environments constitutes a duty of the State and a right for every Greek citizen. For the natural and the anthropogenic environments the State should adopt special preventive or repressive regulations that should follow sustainability's principles. The relation of urban and Regional planning regulations is defined in the second paragraph of the same article according to which the configuration, urbanization and the expansion of cities is regulated and controlled by the State in order to serve the best possible living conditions. Based on this article and the principles, it is concluded that every urban plan that revises an existing one, is not allowed to reduce the quantity of public areas.

The rule that ensures the basic role of public areas on urban planning includes the prohibition of impairment. This rule is directly linked to the principle of 'urban acquis', under which legislation may modify the existing urban guidelines and alter the existing building restrictions in urban plans, if these modifications improve the living con-

ditions of the city's residents and they do not cause degradation of the existing physical and anthropogenic environment. The importance of the public green spaces for the urban environment is also ruled by the State Council, which established the rule of the bun reduction for the public green areas. Parks, groves and trees are a special category of land, which is under the protection rules of law of 1979. The allowed urban land uses as they are defined by the land uses degree defines that the green areas can co-exist in the cities with other functions as recreation only if these uses are defined by planning.

As for the means and the tools for securing the public open and green areas, they are divided in the traditional and the flexible planning tools. The traditional tools include the urban expropriation, self-compensation and building restrictions and regulations. The flexible tools that have been legislated through time, include land and money contribution, free transaction, the application of land contributions for urban regeneration and finally the consolidation of the Active Building block. More specifically the consolidation of the inner zone of the building block, a tool that functions in many European countries was activated in Greece with the General Building Regulations of 1985. The twelfth and the thirteenth article of these regulations provided the ability to integrate the open areas of the building blocks and make them accessible for all residents of the block without affecting their property rights. The same principles were expressed in the 13th article of these regulations that focused on the regeneration of the inner zones of the building blocks.

Today the new Building regulations as they were legislated with the 4067/2012 law, define the allowed constructions in the private open spaces. This legislation also facilitates open space configurations with the connection of the open areas-public and private- in order to create wider open spaces networks through the Greek cities.

Green areas in the city of Chania.

Greek cities present a lot of particularities in the ways they were diachronically developed and expanded. These particularities led to difficulties in the application of urban plans. The milestone year for Greek Urban planning was the arrival of 1.5 million re-

fugees in 1923. These newcomers needed a place to stay and due to the lack of planning they preferred areas in the borders of the existing cities shaping the first un-planned city extensions. During the 1960 decade the consequences of the Industrial development were shown in Greece in the form of intense urbanization that changed the status of the Greek cities with the simultaneous abandonment of the Greek countryside. The Greek urban space was burdened irreparably by the construction of multi-storey apartment buildings and the several arbitrary interventions in the natural landscape. These constructions were related to the degrading of public and green areas as there was no concern for planning public areas and the main interest was focusing on the development of the private sector and its profit maximization. Apart from the urban and the peri-urban green areas were reduced due to the construction pressures and the consequential deforestation. The absence of national spatial planning policies combined with the housing mentality of the Greeks to acquire a house, exploiting the lack of restrictions and insufficient control mechanisms, resulted in excessive residential exploitation and complete indifference to secure public spaces and green areas, as they could not deliver direct economic benefits to the private sector.

Chania city is an indicative case of an urban environment where elements of all historic periods co-exist while the new housing needs are covered by the city's expansion. The ratio of public green areas per each inhabitant is 1,9 square meters per person according to the 2011 census. As for the city's density beyond the historic center where the higher density is recorded, the rest of the city presents a gradient in the proportion of the built and the un-built environment, which depends on the distance of the city's center. Thus the areas near the historic center present high-coverage rates while the expansion areas that were built after decades present lower densities, so the open spaces are more than the corresponding built spaces.

As for the areal distribution of green areas in the city it presents the following characteristics: The small green areas are very few and despite some small surfaces in the center of the city, in the expansion areas there are very few public green areas. On the contrary the

existing low density of these city's parts allows the development of private green areas. As for the playgrounds very few are allocated mostly in the central core of the city while in the rest areas they do not exist. So many areas are not well served. The supralocal green areas of the city's east part are not easily accessible so they are not used by the city's inhabitants. The two remaining moats of the historic city in the east and the west are either used for parking or they are abandoned and not accessible. The city has areas, as the abandoned industrial area near the historic center and the abandoned camp in the south limits of the city, that can contribute as green areas in city's improvement. Finally streams are either covered by roads or the remaining ones have wild vegetation so they are not even accessible.

So, it is essential for planning to reclaim all the possibilities that are provided with the use of urban planning's legislated tools in order to plan an environmentally friendly city. The best function of these new green areas, which should be planned as a network, will be achieved with the combination with the existing but downgraded blue networks, pedestrians and cycling networks that will be supported by cultural and recreation facilities.

Proposals in order to increase and upgrade the green areas of Chania.

As according to the international standards an urban area should have at least 9 square meters of green areas for every of its residents it is crucial to plan new green areas in the Greek cities by the best possible reclamation of the existing un-built urban tissue and to intergrade the existing few green areas in order to achieve better urban living conditions. The following proposals can increase the green surfaces in the city of Chania, through the use of empty big urban surfaces (moats, abandoned camps), the creation of new small scale green areas, the intensification of urban vegetation and the consolidation of the inner areas of the building blocks. The above combined with blue, pedestrians and cyclist networks can result a more sustainable environment in the examined city.

Greening the moats

International experience shows that historic cities use their moats as green areas that surround the historic center and distinguish the

old from the new parts of the city. In Chania, the remaining two moats can be green areas and parts of a new green network that will connect the city's different parts. These moats can be enriched with cultural and leisure activities.

Creating pocket parks

The small empty areas that are dispersed in the urban tissue can provide the small green areas that are required. These areas can function as bioclimatic pockets in the city's urban fabric as well as areas that encourage the inhabitant's social relations. They can be allocated in empty lots that are connected with the road network in areas with high density where the development of bigger green surfaces is not possible. So, many pocket parks, dispersed in the total of the urban tissue can cover each area's local needs and be parts of a wider network that contains green areas of all scales.

Urban vegetation

Urban agriculture is a movement that attempts to regain the lost link of modern societies with land. Since the First World War when urban cultures attempted to solve food supply problems of cities (Kallen, 2000) until today, it constitutes a new reality that seeks to respond to the environmental social and economic challenges of modern urban centers. In Chania many un-built private or public areas can develop this use in order to obtain more green spaces and also to strengthen the sense of belonging to a community and the return to nature for the city's residents.

Consolidation of the inner areas of the building blocks.

The tool for the integration of the inner parts of the building blocks is widely used in the European cities. In Greece it has a very limited application because of the existing mentality of the Greeks that are strongly connected with their property. Although the New Building regulations tend to simplify the procedures for this attempt it is doubtful that this effort will prosper. In any case, the planting of the un-built space in the building block that today is "an empty space" can be the key for the revitalization of the Greek cities. In the cases where the inner part of the building block is also used for its residents

| City | Proportion of green areas per inhabitant (square meters) |
|---------------------|--|
| Bonn | 35 |
| Amsterdam | 27 |
| Rotterdam | 24 |
| Warsow | 18 |
| London, Rome, Paris | 9 |
| Thessaloniki | 2,73 |
| Athens | 2,55 |

Table 1- Green areas ratio per inhabitant in Europe throughout the city can mutate into pocket parks that can improve in the neighborhood level

| Needs for green areas according to the city's population | | | | |
|--|-------------------------|------|----------------------------|----------------------|
| | Urban unit/neighborhood | City | Radius of served areas (m) | Optimum surface (Ha) |
| Green zones | 0,25 | - | Elementary school | 0,01-0,10 |
| Public squares | 0,50 | - | Elementary school | 0,10-0,50 |
| Children's playground | 0,25 | - | | 0,01-0,10 |
| Park | - | 1,5 | High school | 0,50-1,50 |
| City's park | - | 5,5 | | >1,50 |
| Total | 8,0 | | | |

Table 2- Standards for the kind and the allocation of green areas in the Greek cities according to the existing legislation.

parking the roads will be attributed to pedestrian traffic space and plantings.

Conclusions

Green areas are basic elements of the urban tissue as they can improve the living conditions of the city's inhabitants. In Greece the lack of planning and the difficulties for its application have led to cities that do not have the required green areas. Although the urban legislation and its planning standards show the trend for the maximization of green areas in the Greek urban centers the difficulties regarding economic, bureaucratic and other parameters make the achievement of this purpose difficult.

The city of Chania that is presented in the current paper is an indicative case of a Greek city, as the proportion of green areas per inhabitant is very low. The opportunities for the increase of green areas can arise from the existing abandoned areas that can change into green areas with culture and leisure activities. At the same time in some areas urban vegetation can be developed fact that can contribute to the social and economic empowerment of the city's inhabitants. Finally the empty small dispersed areas through

the residents living conditions. Finally the inner areas of the building blocks can function as small private green areas through their consolidation and planting. All the above combined with the existing blue, cyclists and pedestrians networks can make Chania a more sustainable city.

References

- Barton, H., Davis, G. and Guise, R. (1995) Sustainable Settlements; A guide for planners, designers and developers, Bristol: Local Government Management Board and University of the West of England.
- Francis, M., Cashdan, L. and Paxson, L. (1984) Community Open Spaces, Washington, DC: Island Press.
- Girardet, H. (1996) The Gaia Atlas of Cities, 2nd edn, London: Gaia Books.
- Heisler, G.M. (1977) 'Trees Modify Metropolitan Climate and Noise', Journal of Arboriculture 3, 11:201-207.
- Kallen, S.A. (2000). The war at home. San Diego: Lucent Books.
- Spirm, A.W. (1984) The Granite Garden: Urban Nature and Human Design, New York: Basic Books.

Enna Green. Il modello dell'infrastruttura verde per la nuova città universitaria

Edmondo Festone

Introduzione

La maggior parte delle aree urbane europee sta affrontando una serie di problematiche comuni, legate non solo alla propria espansione fisica e demografica, ma anche ai profondi cambiamenti dell'ambiente e alla società. Ogni aggregato urbano, a prescindere dalla sua dimensione, si trova oggi a confrontarsi con questioni di mobilità e trasporto che però, diversamente dal passato, oltre a rimanere un problema tecnico si è trasformato in un problema sociale e culturale ben più difficile da gestire, problematiche come la congestione del traffico, l'inquinamento acustico e dell'aria, il fenomeno della sovracrescita urbana frammentata e dispersa (urban sprawl), così come l'esclusione sociale e la sicurezza stradale, sono tutti temi che si pongono sul cammino di uno sviluppo urbano per un ambiente antropico più sostenibile.

La sfida per urbanisti, politici e amministratori in molte città dei paesi europei è quella di bilanciare la domanda, in aumento, della mobilità personale e la crescita economica, con la necessità di rispettare l'ambiente e fornire una qualità di vita accettabile per tutti i cittadini. Risulta evidente che una mobilità basata sull'auto privata, continuerà ad essere una parte importante nella pianificazione delle politiche di trasporto, ma trovare modi per incoraggiare l'uso di sistemi alternativi (trasporto pubblico, bicicletta e pedonalità) è l'obiettivo di una politica urbana di mobilità sostenibile. La necessità d'intervenire in modo coordinato su urbanizzazione e mobilità, di creare poli allo stesso tempo misti e compatti, e di garantire una maggiore qualità di vita nell'ambiente urbano, sono obiettivi concreti da realizzare attuando soluzioni di facile interpretazione. Risulta quindi evidente che per introdurre l'esempio di sperimentazione scientifica sul caso studio, occorre focalizzarsi sulle tematiche che hanno caratterizzato l'attività di ricerca, ovvero la mobilità sostenibile, il concetto di green city e quello focale di infrastruttura verde.

Mobilità sostenibile

Prima di introdurre il concetto di mobilità sostenibile è doveroso accennare alle problematiche riguardanti la città.

Contestualmente con lo stile di vita e con l'evoluzione tecnologica e sociale anche le città cambiano e risulta evidente l'ampliamento del loro assetto urbano. A fronte di uno sviluppo, che ha puntato molto, se non del tutto, su parametri esclusivamente quantitativi, per rispondere ad una crescente domanda di abitazioni, aree fabbricabili, infrastrutture e servizi, si è trascurata la riflessione sui parametri di qualità.

Una conseguenza diretta di tale tendenza è rappresentata da una maggiore densità di traffico nelle aree urbane in quanto, l'ampliarsi eccessivo dei centri urbani, comporta un ricorso più ampio ai mezzi di trasporto privati. Tutto questo causa un circolo vizioso influenzato da carenze nei servizi di trasporto pubblico e un ricorso sempre più massiccio di trasporto privato, generando come effetto un incremento del traffico con relativo congestionamento ed inquinamento ambientale.

Il compiere le semplici azioni di vita quotidiane risulta essere oramai quasi del tutto standardizzato in quanto si vive in località A, si portano i bambini a scuola in B, si lavora in C, si fa la spesa in D, si va al cinema e al ristorante in E, e nel week-end si va fuori porta in F, tutto rigorosamente in auto. Di conseguenza anche i centri storici delle città italiane, tradizionali esempi di urbanistica ad usi promiscui, si sono col tempo trasformati in parchi tematici a tema storico, con sedi di rappresentanza, shopping centers, centri direzionali e poche residenze di lusso. Appare evidente che l'urban sprawl e la disgregazione insediativa aumentano la necessità di compiere spostamenti e accresce la dipendenza dal trasporto motorizzato privato, poiché il sistema del trasporto collettivo non è in grado di soddisfare in modo competitivo le esigenze di accessibilità dei vari insediamenti dispersi sul territorio.

Di conseguenza una corretta e pianificata politica dei trasporti costituisce, uno dei principali pilastri della strategia in tema di sostenibilità urbana. I numerosi e gravi impatti sull'ambiente, sulla salute umana e sull'economia, provocati dall'attuale sistema dei trasporti, sono noti

non solo agli studiosi, ma agli stessi cittadini, i quali percepiscono il traffico come uno dei principali fattori che incidono negativamente sulla qualità della vita nelle aree urbane. Risulta quindi fondamentale la necessità di ripensare la mobilità urbana per ovviare a questi effetti negativi, garantendo, nel contempo, il mantenimento del potenziale di crescita economica promuovendo il trasporto urbano sostenibile e diffondendo nuovi modelli di pianificazione.

Un sistema di mobilità efficiente determina una migliore vivibilità e una maggiore fruibilità e funzionalità delle città, mettendo al centro le esigenze del cittadino. Un ruolo di fondamentale importanza lo gioca in questo senso l'urbanistica in quanto risulta fondamentale per una migliore ubicazione degli insediamenti, e per l'adozione di piani urbani del traffico, di mobility manager, di trasporti pubblici e di sistemi telematici di gestione del traffico urbano.

Avendo esplicitato le problematiche della città contemporanea, e le possibili soluzioni adottabili, risulta abbastanza semplice poter individuare una definizione di mobilità sostenibile fatta su misura per la tematica riguardante il caso di sperimentazione, considerandola come quel sistema di mobilità urbana in grado di conciliare il diritto alla mobilità, con l'esigenza di ridurre l'inquinamento e le esternalità negative, quali le emissioni di gas serra, lo smog, l'inquinamento acustico, la congestione del traffico urbano e l'incidentalità.

Green city

Dare una definizione di città verde risulta essere spesso un compito difficile, infatti, anche se molti di noi hanno un intuitivo senso di ciò che definisce una città verde, solitamente non si riesce mai ad affermare: "la città verde è...". Questo perché per analizzare e definire una città verde vanno considerate diverse variabili ed occorre toccare diverse tematiche; possiamo affermare che alcune condizioni che una città deve possedere per definirsi verde sono: la qualità dell'aria e dell'acqua, la presenza di strade "verdi" e parchi. Una città per definirsi verde deve anche essere resistente alle catastrofi naturali, deve avere un indice basso di epidemie riguardanti malattie infettive, inoltre un aspetto importante per una città green è l'essere vis-

suta da abitanti educati all'uso del trasporto pubblico e soprattutto avere il minor impatto ecologico possibile sulla città e sul suo territorio. Per ottenere una città che può essere definita verde, una delle tematiche da attenzionare, e che risulta peraltro fondamentale, è quella dell'infrastruttura verde.

Le tematiche affrontate in precedenza vanno dunque ad interagire tra loro in una combinazione a cascata tanto semplice quanto fondamentale.



Figura 1- Combinazione concettuale tematiche di analisi

Infrastruttura verde

Appurato che l'infrastruttura verde in città ha la forma di una rete, c'è da chiedersi come una rete di spazi verdi, possa essere inserita nella città se non interagendo con quell'elemento, per eccellenza, del costruito che ha la forma di rete, le strade. L'infrastruttura verde urbana dovrebbe appoggiarsi dunque sui corridoi fluviali, su parchi lineari e sulla rete stradale, preferibilmente, su quella parte della rete stradale che è accompagnata dal verde, evitando di ridurre il concetto di rete infrastrutturale verde ai viali alberati urbani, che seppur fondamentali per il miglioramento della qualità urbana, non possono da soli identificare una infrastruttura tale da poter definirsi verde, anche se possiamo affermare che il viale alberato è la condizione minima che una rete verde deve possedere.

Dunque, l'infrastruttura verde urbana sarebbe, in buona misura, in simbiosi con l'infrastruttura della mobilità urbana; sorge però un problema, se i viali urbani continuassero ad essere intasati dal traffico, come lo sono attualmente, l'effetto benefico che ci si può aspettare dall'infrastruttura verde risulterebbe in larga misura vanificato. Se si vuole dunque migliorare lo stato di fatto occorre ridurre drasticamente il traffico motorizzato privato, potenziare e innovare quello pub-

blico, sia per farlo in grado di soddisfare la domanda di mobilità, sia per renderlo meno inquinante, sviluppare la mobilità pedonale e ciclabile ed incrementare il verde.

L'infrastruttura verde, tuttavia, dovrebbe, dove possibile, discostarsi dalle strade immergersi nei grandi parchi, seguire i corsi dei fiumi, incanalarsi tra le viuzze e i cortili di quartiere alla ricerca di un possibile sentiero urbano dedicato esclusivamente alla mobilità non inquinante. Spesso questa separazione dalla rete stradale risulta essere, però, l'eccezione a fronte della regola che vede la rete verde coincidere con la parte alberata della rete stradale.

Dovendo l'infrastruttura verde urbana svolgere molteplici funzioni, la sua progettazione è una operazione complessa, che richiede una cooperazione interdisciplinare.

Essa deve assolvere alla funzione di assicurare una buona convivenza tra le varie modalità della mobilità: quella motorizzata privata, quella del trasporto pubblico, quella ciclabile e quella pedonale. La progettazione e la successiva realizzazione di una infrastruttura verde richiede una azione naturalizzazione delle reti esistenti, occorre, nello specifico, impiantare filari alberati, introdurre siepi e aiuole, cercare di aprire nuovi varchi che si distacchino dalle strade, percorrendo gli interni degli isolati, i giardini e parchi pubblici,



Figura 2- Esempi del concetto di infrastruttura verde in ambito extraurbano ed urbano.

le piazze pedonali e i cortili interni a edifici pubblici.

Questo tipo di infrastruttura deve costituire l'occasione per il rafforzamento delle funzioni ecosistemiche di tutti quei corridoi ecologici che caratterizzano l'ambiente naturale ed antropizzato.

Infine, non bisogna perdere di vista il fatto che ciò che alla fine si progetta, è una parte fondamentale del paesaggio urbano, per cui lo scopo ultimo che il progetto dell'infrastruttura verde si deve porre è di dar forma ad un monumento di scala urbana.

Il caso di sperimentazione

Il caso di applicazione su cui si intende concretizzare il percorso dei tre anni di ricerca è il sistema urbano ennese costituito dalle 3 polarità (Enna Alta, Enna Bassa ed Enna Pergusa).

Enna è una città dell'entroterra siciliano di piccola dimensione (circa 30.000 residenti), che deve le sue origini al ruolo dominante dell'agricoltura, e dal permanere nel tempo, del conseguente modello insediativo rurale importato e modificato solo parzialmente in ambito urbano.

La cittadina conta 27.876 abitanti (dato 2013) distribuiti ufficialmente fra le tre principali polarità in cui la città è suddivisa: Enna Alta (circa 13.000 ab.), Enna Bassa (circa 9.000 ab.) ed Enna Pergusa (circa 4.000 ab.). Tre nuclei distanti fra loro e separati da fasce di territorio "verde" che nella loro reciproca relazione ne restituiscono una forma urbana di potenziale città policentrica.

Le motivazioni e le caratteristiche di nascita, sviluppo, e crescita o delle tre polarità sono molto diverse fra loro.

Enna Alta

Enna Alta presenta un impianto urbano situato su un altopiano roccioso a 1000 m. s.l.m., fortemente segnato da caratteristiche insediative prettamente rurali, molte delle quali mantenute nel tempo da alcune parti della città stessa. Altre parti del tessuto hanno invece visto un adattamento al nuovo contesto urbano con ampi spazi vuoti diventati residuali, situati lungo le pendici e che risultano essere in parte residuo di vecchi orti urbani di quartiere e in parte suoli boschivi per l'approvvigionamento di materiali.

Dalla fine dell'Ottocento l'evoluzione e la trasformazione urbana investe anche la città

di Enna, ed è proprio da questo periodo che risalgono le numerose trasformazioni della struttura urbana che divenute occasione di sventramenti (lungo l'asse di via Roma o la costruzione del viadotto di via Pergusa), le sostituzioni edilizie (per esempio i numerosi edifici contemporanei che si affacciano le principali vie o piazze o la saturazione dei suoli degli originari orti urbani con interventi di edilizia popolare, ecc.) o le demolizioni "funzionali" (come ad esempio quelle di cinque delle sei Porte di ingresso alla città).

Dal punto di vista degli assi viari i principali risultano essere quello di Via Roma, dalla quale si ramifica la parte antica della città, e quello di Viale Diaz situato nella zona di nuova edificazione che vede origine nella seconda metà degli anni venti.



Figura 3- Foto aerea: Enna Alta.

Enna Bassa

Enna Bassa è situata ai piedi della montagna; il suo nucleo insediativo vede origine in prossimità del principale incrocio stradale che collega il centro urbano al sistema infrastrutturale regionale della Sicilia.

Il suo è uno sviluppo avvenuto seguendo le logiche legate più al libero mercato e all'utilizzo speculativo dei suoli che a regole e strategie di pianificazione. Il PRG ancora vigente (1979) prevede, per questa porzione di città, una destinazione d'uso prevalentemente agricola e commerciale, previsione disatte-



Figura 4- Foto aerea: Enna Bassa

sa e ribaltata dall'incremento della popolazione e dalla tendenza allo svuotamento del centro storico, che hanno generato una crescente domanda di abitazioni che ha, conseguentemente, dato origine ad una irregolare e caotica conformazione del tessuto urbano.

Oggi la città di Enna Bassa si presenta come con un tessuto urbano irregolare ed informe caratterizzato da volumi prevalentemente residenziali, con un nucleo centrale di attrezzature di rilievo territoriale disposte attorno vuoto urbano, tutt'oggi irrisolto che non è stato messo in condizione di svolgere quel ruolo di centralità urbana che gli si richiede.

L'inserimento in tale contesto del polo universitario ha si generato un aumento della popolazione ma ha di fatto incrementato le problematiche di una parte di città che non sente connessione alla città alta, causa imputabile alla non idonea rete urbana di collegamento, nata per servire quello che doveva essere un quartiere e che si è trasformato in una polarità dalle esigenze e dalle dimensioni in continua crescita.

Enna Pergusa

Il Villaggio Pergusa, noto semplicemente come Pergusa, è posto a sud del sistema urbano a tre polarità; essa vede ricadere le sue origini nel periodo fascista quando venne predisposta la bonifica dell'omonimo lago la successiva creazione del borgo, ultimato nella seconda metà degli anni trenta, che fu denominato Villaggio Pergusa. Esso si colloca all'interno della prima tipologia del "villaggio di bonifica" caratterizzato da un impianto morfologico articolato su pendio con una sola piazza, il cui l'asse viario di accesso è perimetrale ad essa e con più edifici di servizio ravvicinati in linea.

La parte del villaggio, costruita sul pendio, ed il Lago sono separati dalla strada statale sulle cui sponde si affacciano le principali strutture ricettive del luogo.

Il fulcro del sistema è il Lago di Pergusa che occupa più della metà dell'area urbana complessiva che oggi è delimitato all'interno di un'area di Riserva Naturale Orientata; attorno al lago si trova l'Autodromo di Pergusa che rappresenta una centralità sportiva di scala sovra regionale.



Figura 5- Foto aerea: Enna Pergusa

La costruzione della visione Enna Green

Il territorio del caso di sperimentazione rispecchia pienamente le problematiche evidenziate in precedenza e permette parecchi spunti a livello di pianificazione e di applicazione.

Per poter far ambire la città di Enna all'appellativo green occorrerà puntare su una pianificazione che preveda una città in cui il trasporto pubblico sia privilegiato, in cui sia riconoscibile una continuità verde multifunzionale, in cui le abitudini consolidate del cittadino siano propense a mutare per riappropriarsi di quei luoghi che ad oggi risultano essere solamente lo skyline delle attività quotidiane.

Nello specifico si cercherà di introdurre sul territorio ennese il concetto di infrastruttura verde puntando su quelle caratteristiche intrinseche al tema, che consentono di migliorare la qualità urbana e al contempo di garanzia la continuità ecologica, favorendo le relazioni ecosistemiche naturali contrastando altresì l'artificializzazione dei suoli puntando al recupero della permeabilità, favorire le forme di mobilità dolce e alternativa garantendo inoltre nuove forme di trasporto pubblico integrato. Queste nuove forme di mobilità e connessioni andrebbero, tra le altre cose, a ricucire il sistema degli spazi aperti urbani e di quelle parti di tessuto che al momento risultano slegate tra loro, interventi che diventerebbero una buona occasione per il ridisegno dell'attuale forma urbana attraverso l'abbattimento di ostacoli e barriere dovuti alla frammentazione recuperando o in alcuni casi anche introducendo quella leggibilità urbana che nel corso dei decenni è andata perdendosi. Questo nuovo

approccio puntato su un orientamento green garantirebbe alla città un incremento nella dotazione dei servizi minimi, rispettando gli standard urbanistici, e l'introduzione di servizi innovativi che andrebbero a soddisfare le esigenze degli attuali residenti e di tutti quegli studenti che vivono quotidianamente la città.

La visione complessiva che ne deriva è quella di una città a misura d'uomo, in cui l'utente, che sia l'ospite o il residente, si senta partecipe e componente attivo della città stessa, riappropriandosi di quegli spazi, che l'evoluzione e la mancata pianificazione, gli hanno col tempo estorto.

Conclusioni

Questa ricerca, ancora in progress, mira all'ideazione e allo sviluppo di nuove forme di mobilità e qualità urbana, cercando di generare quei processi che andrebbero a mutare gli aspetti di una città che sembra assistere inerme alla sua evoluzione, quasi trascinata dagli eventi senza voler far nulla per essere padrona della propria crescita sia dal punto di vista territoriale che da quello sociale.

Il prodotto finale dell'attività di ricerca ha l'ambizione di divenire un punto di partenza per supportare nuovi scenari di riorganizzazione urbana, spingendo la comunità locale a prendere in considerazione un modello di sviluppo alternativo per la città, generando uno scenario pluridisciplinare, che collega tra loro gli obiettivi di rigenerazione fisica con le strategie per la trasformazione dell'economia urbana e con la risposta alle nuove istanze di qualità della vita.

Contestualmente questo strumento di conoscenza, rappresenterà un fondamentale supporto per l'elaborazione di ulteriori fasi progettuali volte al miglioramento delle forme e della qualità urbana.

Riferimenti

- Artis C. M. (2007), *Llocs Publics en la natura*, Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona.
- Balzani M., Marzot N., (2010) *Architettura sostenibile. Durabilità del progetto urbano ed efficienza energetica dell'architettura*. Ed. italiana Skira Editore
- Dierna S., Orlandi F. (2009), *Ecoefficienza per la città diffusa. Linee guida per il recupero energetico e ambientale degli insediamenti informali nella periferia romana*, Alinea Editrice, Firenze
- Gaeta L., Janin Rivolin U., Mazza L. (2013), *Governo del territorio e pianificazione spaziale*, Città Studi Edizioni, Novara.
- Naselli, F. (2012), *Nuove forme della qualità urbana*, Franco Angeli Editore, Milano
- Naselli, F. (2014), *Una "mano verde" sulla città: Enna "Altra" e la nuova città universitaria*, in XVII SIU, Milano
- Sitte, C., (2007), *L'arte di costruire le città: l'urbanistica secondo i suoi fondamenti artistici*, Jaca book, Milano

La riconversione funzionale delle ferrovie dismesse. Il caso della linea Avellino – Rocchetta Sant'Antonio

Pierfrancesco Fiore, Enrico Sicignano

Ascesa e declino del trasporto su ferro

La prima ferrovia percorsa da treno con locomotiva a vapore, fu realizzata all'inizio del XIX secolo nel Regno Unito e si diffuse velocemente in Europa e nel mondo durante tutto il periodo della Rivoluzione Industriale, prevalentemente per il trasporto delle materie prime dai luoghi di estrazione fino agli stabilimenti e da questi ai mercati, sostituendo, così, i più lenti ed antichi trasporti a trazione animale.

I vantaggi furono enormi sia in termini di tempo che di forza motrice e, tutto ciò, ebbe anche una rilevante ripercussione sulla trasformazione degli insediamenti territoriali, perché le fabbriche potevano essere ubicate anche ad una certa distanza dai luoghi di approvvigionamento delle materie prime e gli operai non erano più costretti a dimorare nei dintorni dei siti di produzione.

Dal punto di vista socio-economico la ferrovia rappresentò il riscatto da molti secoli di miseria, consentì di unire popoli e culture, fu fondamentale per le economie che, da locali, si espansero nel mondo.

Tutto era, però, destinato a cambiare, a causa dell'avvento dell'automobile, che si affacciava sul mercato negli anni '30 del XX secolo, anche se all'inizio solo come appannaggio di pochi facoltosi. Dopo la Seconda Guerra, in pieno boom economico, si registrò la larga diffusione del nuovo mezzo di trasporto su gomma e, a poco a poco, le ferrovie si avviarono verso un lento declino a vantaggio della mobilità motorizzata su strada.

Il treno cominciò ad essere considerato un mezzo più scomodo, mentre l'auto era senza vincoli di orari o di interscambi e le strade asfaltate sempre più comode.

In Paesi come l'Italia, da un'auto a famiglia negli anni '70, si passò a due auto (e anche tre) negli anni '90, con tutti i problemi di inquinamento, di traffico, di esodo stagionale, di incidenti e così via.

Nonostante tali svantaggi dal punto di vista ambientale e della sicurezza, l'auto è rimasta fino ad oggi il mezzo più usato e il trasporto su gomma ha quasi monopolizzato anche lo scambio di merci.

Il tentativo di rivitalizzare le linee ferroviarie con treni più comodi e veloci, o stazioni più attrezzate quasi come dei centri commerciali, non ha arrestato la chiusura di molte tratte ferroviarie con scarsa affluenza, specie nelle zone interne, che perciò sono state dismesse o poco utilizzate nel corso degli ultimi decenni. Secondo un censimento del 2013, circa 8.000 Km di linee ferroviarie italiane non sono più in esercizio, di cui l'80 % chiuse al traffico, il 13 % soppresse in seguito all'attivazione di varianti di tracciato e il 7 % incompiute (Fonte: Associazione italiana Greenways Onlus, www.ferrovieabbandonate.it).

Nel censimento non sono ricomprese, tra l'altro, le tratte abbandonate all'interno delle città, per cui i Km di linee non utilizzate potrebbero di fatto essere anche maggiori rispetto al rilevamento su citato.

La mobilità "dolce"

Nello stesso tempo in cui le ferrovie mostravano segni di declino e l'uso dell'automobile si consolidava sempre più, negli anni Novanta si affermavano in Europa nuovi scenari: si ipotizzava un altro tipo di mobilità definita "dolce", ovvero spostamenti a piedi o in bicicletta, utilizzando lo slogan "human powered mobility" (locomozione prodotta dalla forza muscolare), con l'obiettivo di mitigare il traffico e l'inquinamento, ma anche di cambiare lo stile di vita avendo in maggiore considerazione la salute, la valorizzazione dell'ambiente, inteso nel senso ampio del termine (paesaggio, natura, cultura, storia, etc.) Nel 1994 la carta di Aalborg, approvata nel corso della Conferenza europea sulle città sostenibili, sanciva gli indirizzi per orientare lo sviluppo urbano a vantaggio degli spostamenti a piedi, in bicicletta e con mezzi pubblici, in quest'ultimo caso con l'uso di veicoli ecologici.

Alcune importanti città europee, come Lubiana, Budapest, Helsinki, Amburgo, Copenaghen, Ginevra, si sono distinte negli ultimi due decenni per un forte impegno nel favorire una mobilità sostenibile, in particolar modo ciclabile e pedonale, adottando modelli che si configurano come una ricetta per un vivere più sano, per un miglioramen-

to del sistema del traffico e, al contempo, per contribuire allo sviluppo di un turismo alternativo, definito anch'esso "dolce" o "sostenibile".

Un tipo di turismo, quello proposto, che non interessa solo le grandi città, ma anche i centri minori e le aree rurali, con rilevanti benefici in termini di valorizzazione delle economie locali, dei prodotti agricoli, delle tradizioni, delle valenze storico-architettoniche e paesaggistiche, etc.

E' proprio nei piccoli centri sparsi sul territorio che, molto spesso, mancando gli strumenti di regolamentazione della mobilità, si registra una diffusa tendenza ad un uso prevalente dei mezzi motorizzati inquinanti. In alcune zone dell'area vasta il traffico lento potrebbe quindi portare ad un maggiore rispetto dell'integrità ambientale, ad una riscoperta del territorio e delle sue risorse naturali: osservare un ambiente senza correre in macchina significa parlare con la gente, guardarsi in giro, osservare i dettagli dei manufatti storici, percorrere strade e sentieri antichi, cogliere il vero senso del luogo.

Il riuso delle linee ferroviarie abbandonate e l'ipotesi di trasformazione in greenways

Il riuso è una pratica antica, assai diffusa e frequente, che ha accompagnato la storia delle costruzioni, quando gli edifici venivano destinati a nuove funzione perché non più rispondenti alle mutate esigenze del tempo. Templi pagani venivano trasformati in chiese cristiane; conventi adattati ad ospedali, carceri, caserme; palazzi nobiliari destinati a musei, uffici, scuole, e gran parte di questi beni sono giunti sino ai nostri giorni proprio grazie al riuso, che ha scongiurato il pericolo di abbandono e distruzione.

Accanto al patrimonio immobiliare costituito da edifici, esistono delle infrastrutture, come nel caso delle ferrovie, che -in alcune zone- non rispondono più alla domanda di mercato e vengono perciò abbandonate.

Nel frattempo lo stato di dismissione comporta non solo obsolescenza e degrado, ma anche rischi legati alla sicurezza, trattandosi di chilometri di linee che attraversano ampi territori senza alcuna delimitazione, che nel migliore dei casi sono state completamente ricoperte dalla vegetazione.

E' da sottolineare tra l'altro che il sistema ferroviario non è solo costituito dalla linea

ferrata, ma anche da stazioni, caselli, depositi, etc., tutti manufatti che rappresentano la storia e l'identità del luogo, ma che hanno dovuto seguire il declino del treno.

"Si tratta di un patrimonio importante, fatto di sedimi continui che si snodano nel territorio e collegano città, borghi e villaggi rurali, di opere d'arte (ponti, viadotti, gallerie), di stazioni e di caselli (spesso di pregevole fattura e collocati in posizioni strategiche), che giacciono per gran parte abbandonati in balia dei vandali o della natura che piano piano se ne riappropria" (www.ferrovieabbandonate.it).

Ma quale può essere la soluzione? E' da alcuni anni che il gruppo FS sta valutando delle ipotesi di un'utilizzabilità diversa che possa rappresentare una risorsa e non un ripiego inappropriato, tenendo conto non solo di fattori fisici e ambientali, ma anche sociali ed economici.

Tra le ipotesi avanzate c'è quella di trasformare le ferrovie abbandonate in greenways, cioè strade verdi, un sistema di collegamenti lineari protetti, gestiti e sviluppati in modo da ottenere benefici di tipo ricreativo, ecologico e storico-culturale. Questi collegamenti possono essere realizzati a mezzo di percorsi pedonali o piste ciclabili; una mobilità "dolce" come definita nel paragrafo precedente, in modo da "costituire un sistema di percorsi dedicati a una circolazione non motorizzata in grado di connettere le popolazioni con le risorse del territorio (naturali, agricole, paesaggistiche, storico-culturali) e con i centri di vita degli insediamenti urbanistici, sia nelle città che nelle aree rurali" (AIG- Associazione Italiana Greenways).

L'idea di riconvertire le ferrovie in greenways appare appropriata in considerazione delle tipiche caratteristiche dei tracciati che hanno sempre una pendenza regolare e modesta, tanto da poter essere percorsi con facilità e senza eccessivi sforzi -sia in bicicletta, sia a piedi- da un'utenza varia, anche eventualmente diversamente abile o con mobilità ridotta. I tratti sono peraltro generalmente rettilinei e le curve hanno largo raggio, consentendo un'ampia visibilità.

Il sedime ferroviario è sempre separato dalla viabilità ordinaria, la qual cosa consente di ottenere percorsi sicuri che spesso attraversano aree di particolare bellezza paesaggistica (aree rurali, valli, zone boschive, costeggiando fiumi, laghi o il mare).

Le stazioni sono poi dislocate in molti casi in pieno centro urbano (o in prossimità), così da permettere un'interconnessione con altri percorsi e anche la sosta, il vitto e il pernottamento.

Esistono tuttavia anche dei problemi legati alla realizzazione di una greenway sul tracciato di una ferrovia non più utilizzata. Primo fra tutti è l'acquisizione del sedime che richiede un lungo iter burocratico. Non secondario è il reperimento dei fondi per la realizzazione delle opere e, una volta eseguito l'intervento, i costi di gestione e manutenzione. Altri svantaggi sono rappresentati dalla percorrenza in trincea o in rilevato della linea o il fatto che le stazioni, in alcuni casi, sono ubicati in luoghi secondari, ad una certa distanza dai centri urbani.

Sia i vantaggi che gli svantaggi vanno perciò valutati caso per caso, oggi con l'aiuto di mezzi di analisi del tipo G.I.S. (Geographical Information System) o l'ausilio di strumenti come i droni e i laser scanner che consentono in tempi rapidi di effettuare rilievi e verificare le caratteristiche morfologiche dei luoghi, oltre che acquisire informazioni dettagliate sugli elementi di interesse esistenti su un territorio anche molto esteso.

Pratiche in Italia e all'estero

In Italia, la politica di ri-funzionalizzazione delle linee ferroviarie dismesse è stata perseguita essenzialmente per iniziativa di Enti locali, anziché per l'azione di un programma organico nazionale. Ad oggi l'unica norma emanata è quella inserita nella finanziaria del 2008 (legge 24 dicembre 2007, n. 244), che istituiva un fondo di 2 milioni di euro presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, per l'avvio di un programma di valorizzazione e di recupero di alcuni tracciati ferroviari in disuso e per la loro trasformazione in piste ciclo-pedonali. Tale fondo, tuttavia, non è stato mai attivato e le risorse stanziare sono state riassorbite nel bilancio dello Stato.

Si è persa, così, un'occasione non solo per recuperare alcune linee ferroviarie inutilizzate, ma soprattutto per rigenerare dei territori di grande bellezza paesaggistica ed ambientale che ne sono attraversati.

Nonostante ciò, negli ultimi anni sono stati realizzati in Italia alcuni percorsi "verdi", piste ciclabili o ciclopedonali e una pista per lo sci di fondo, riutilizzando il sedime

di ferrovie dismesse, in trentino Alto Adige (Calalzo di Cadore-Dobbiaco), in Lombardia (Rezzato-Vobarno, Val Brembana, Val Seriana), in Liguria (San Lorenzo-Ospedaletti), in Emilia-Romagna (Modena-Vignola), nel Lazio (Roma-Fiuggi), in Sicilia (Palermo-San Carlo), in Sardegna (Isili-Villacidro).

Non mancano i progetti già pubblicati, come quelli che prevedono il riuso delle numerose linee ferroviarie dismesse della Regione Sicilia, o delle piste ciclabili sulle linee Modena-Vignola e Modena-Mirandola o il riuso delle linee altoatesine, ma sono in itinere molti altri progetti, alcuni dei quali proposti dall'Associazione Greenways Italia, dalla Fiab (Federazione Italiana Amici della Bicicletta) e da Co.Mo.do (Confederazione Mobilità Dolce). Tra questi ricordiamo quelli che riguardano le ex linee ferroviarie di Ora-Predazzo e Poggibonsi-Colle di Val D'Elsa, di Alcantara-Randazzo, di Roma-Viterbo nel tratto Valle Aurelia-Monte Mario.

In altri Paesi, già da alcuni decenni sono stati intrapresi programmi di riconversione delle ferrovie inutilizzate, come nel caso degli Stati Uniti d'America, dove nel 1986 è stata istituita la Rail to Trails Conservancy, con lo scopo di recuperare il grande patrimonio di oltre 240.000 Km di strade ferrate dismesse nel corso del XX secolo.

L'esperienza americana è particolarmente interessante per le procedure e modalità che permettono il riuso: le norme statunitensi prevedono infatti uno snellimento amministrativo in tale materia, consentendo alle Società concessionarie di inoltrare una semplice "domanda di abbandono" al Surface Transportation Board, che si esprime in tempi rapidi rilasciando una "autorizzazione all'abbandono", così da consentire la rimozione del materiale di armamento e la cessione dei terreni a privati con differenti modalità a seconda del diritto acquisito originariamente (di proprietà, servitù di passaggio o concessione).

Particolarmente efficace negli U.S.A. è stata la pratica del rail-banking, che consiste nel convertire una linea dismessa in percorso "verde", senza però smembrare gli armamenti, così da permettere alla Società promotrice (pubblica o privata) di ripristinare il trasporto su ferro qualora le condizioni di mercato si modificassero nel corso del tempo e ne consentissero la riattivazione.

Numerosi sono i casi di linee rail-banked

riscattate dopo la riconversione e tornate a funzionare per il trasporto ferroviario.

Esempi di riuso in linee "verdi" di ex linee ferroviarie hanno interessato anche svariati Paesi europei, tra i quali la Gran Bretagna (railway paths), la Spagna (vías verdes), il Belgio e la Francia (chemin du rail), a mezzo della realizzazione di percorsi di diverso tipo, ma con una finalità comune, quella di offrire una mobilità lenta, dedicata ad un'utenza varia, che consente di fruire delle risorse del territorio e al tempo stesso di valorizzarle.

Tra i tanti progetti europei, uno forse è tra i più originali ed interessanti, quello cioè che riguarda la realizzazione di una rete nel Nord-Ovest d'Europa (progetto denominato "Rever Nord" o "Rever Med"), che prevede un collegamento tra Portogallo, Spagna, Francia e Italia, basandosi principalmente sul riuso di linee ferroviarie abbandonate, ma anche con brevi percorsi su strade minori a scarso traffico. I partner del progetto (circa 30, tra Regioni, Province, Associazioni, Università, etc.), hanno l'intenzione di realizzare una Rete Verde, riservata a utenti non motorizzati, costituita principalmente da greenways, per offrire alle popolazioni degli itinerari ecologici, culturali e turistico-ricreativi di valenza internazionale. Un'occasione unica per unire popoli e culture, ma che potrà concretizzarsi in un'opportunità di crescita per le economie locali e il territorio.

Il caso studio della linea Avellino-Rocchetta Sant'Antonio

La linea Avellino-Rocchetta Sant'Antonio, realizzata tra il 1888 e il 1895, si snoda nelle aree interne dell'Irpinia e in parte in provincia di Potenza, con un tracciato lungo circa 120 km che, partendo da Avellino, attraversa i Comuni di Salza Irpina, Montefalcione, Montemiletto, Lapio, Taurasi, Paternopoli, Castelfranci, Montemarano, Cassano Irpino, Montella, Bagnoli Irpino, Nusco, Sant'Angelo dei Lombardi, Lioni, Morra De Santis e Conza, per poi proseguire lungo il confine tra Campania e Basilicata, Calitri-Pescopagano, Rapone-Ruvo, Monticchio, Aquilonia, Monteverde e Rocchetta Sant'Antonio (in località Ponte S. Venere).

Nel 1855 Ferdinando II di Borbone, Re delle Due Sicilie, nel quadro di un disegno generale di collegamento tra Napoli e Brindisi, diede la concessione all'ingegnere Melisurgo per la realizzazione di una ferrovia che attra-

versasse l'Irpinia tra le valli dei fiumi Sabato, Calore ed Ofanto.

Con l'Unità d'Italia, caduta la monarchia borbonica, si dovette attendere il 1888, quando il ministro Saracco affidò alla "Strade Ferrate del Mediterraneo" (Società che nel 1905 sarà rilevata da FS) la costruzione della linea, inaugurata nel primo tratto tra Rocchetta e Monteverde nel 1892, nel secondo tratto tra Avellino e Paternopoli nel 1893 ed infine nel tratto intermedio tra Paternopoli e Monteverde nel 1895.

Qualche anno prima erano già state realizzate le linee Rocchetta-Candela, Rocchetta-Rapolla/Lavello e Avellino-Prata/Pratola-Benevento, alle quali la nuova ferrovia si poteva interconnettere, così come negli anni di poco successivi alla linea Avellino-Mercato S. Severino realizzata nel 1879 che poi proseguirà verso Salerno nel 1902.

Si veniva a formare così una rete ferroviaria articolata che garantiva il collegamento del capoluogo irpino con la Puglia e la Basilicata e con Salerno verso il mar Tirreno.

Il tracciato della Avellino-Rocchetta oltre che attraversare le tre valli dei fiumi anzidetti, fu concepita per collegare quanto più possibile i centri abitati, tenendo conto però dei dislivelli presenti (Avellino a quota 302 metri s.l.m., Nusco a quota 672 metri s.l.m. e Rocchetta a quota 217 metri s.l.m.) con una serie di gallerie, ponti e viadotti (questi ultimi in parte in muratura e in parte in ferro). La pendenza massima era del 25 per mille e il raggio minimo delle curve di 250 metri.

Il percorso fu impegnativo, ma affascinante dal punto di vista paesaggistico, perché attraversava valli, canali, rilievi montuosi, zone pianeggianti e colline con vigneti e oliveti. In totale furono eseguiti 58 tra ponti e viadotti, tra questi alcuni degni di nota come il ponte sul fiume Sabato con una lunghezza di 225 metri su 16 arcate, il ponte sul Calore di 100 metri su 5 arcate e, tra quelli in ferro a struttura reticolare, il ponte "Principe" a Lapio con tre campate di 95 metri ciascuna.

Anche le gallerie, ben 19, furono opere altrettanto complesse, soprattutto perché in alcuni casi furono scavate in materiali argillosi che ne resero difficile la realizzazione. Ricordiamo la galleria tra Avellino e Paternopoli costruita ad archi rovesci e rivestita in mattoni laterizi e la galleria di Montefalcione di 2.600 metri di lunghezza che richiese due anni di lavori.

Purtroppo, però, al di là del fascino del paesaggio, la Avellino-Rocchetta è sempre stata una linea poco trafficata, probabilmente a causa del ridotto bacino demografico che vede i Comuni attraversati contare ciascuno una popolazione di poche migliaia di anime e, tra l'altro, le stazioni non passano nei centri abitati, ma ad alcuni chilometri di distanza. Queste cause, unitamente alla realizzazione, dopo il sisma del 1980, della strada a scorrimento veloce "Ofantina bis" (da Avellino est a Lioni) che corre parallelamente alla ferrovia, hanno portato prima alla riduzione delle corse e poi alla definitiva chiusura della linea nel 2010. Altro fattore significativo in tal senso era rappresentato dai tempi di percorrenza che segnavano un netto svantaggio del traffico su ferro rispetto a quello su gomma.

Venute meno le condizioni economiche per il mantenimento in vita della tratta, rimane il fascino del percorso immerso in un paesaggio di indubbia bellezza, in un'area caratterizzata dalla presenza di borghi antichi, di preesistenze archeologiche preromane e romane, di tratturi e sentieri di pellegrinaggio, che ci inducono ad ipotizzare una riconversione funzionale della ferrovia come greenway, secondo quanto esposto nei paragrafi precedenti.

Un viaggio lento e sereno, con bici, a piedi, a cavallo, con pattini, etc. e con vista sulle vallate dei fiumi Ofanto, Calore e Sabato potrebbe rivitalizzare il percorso ferroviario mantenendo in vita tutti gli armamenti e le infrastrutture.

Ad ogni stazione si potrebbero organizzare dei punti di sosta, per interscambi con sentieri o strade secondarie in un'area ricca di storia e di cultura, ma anche di prodotti enogastronomici di eccellenza.

Ricordiamo che l'Irpinia è la terra dei vini aglianico di Taurasi, Fiano e Greco di Tufo (tutti con marchio DOCG), delle castagne e dei tartufi di Montella e Bagnoli Irpino, del pecorino carmasciano (da Rocca San Felice, Bisaccia, Sant'Angelo dei Lombardi fino a Conza), del miele e olio DOP delle colline dell'Ufita e tanti altri prodotti tipici.

Ma è anche terra di santuari, chiese e conventi (Montevergine, Goletto, S. Gerardo Maiella, S. Francesco a Folloni, etc.), dei castelli (Avellino, Candida, Montella, Montemiletto, Taurasi, Rocca S. Felice, Gesualdo, Ariano Irpino, Torella de' Lombardi, etc.) e delle aree

archeologiche di Abellinum (Atripalda), Aeclanum Mirabella Eclano), Aequum Tuticum (Ariano Irpino), Compsa (Conza della Campania).

Tutti elementi di attrattività oggi poco valorizzati, ma che potrebbero rappresentare delle mete turistiche di eccezionale valore, da visitare percorrendo l'asse principale di una greenway sul tracciato dell'ex ferrovia, con punti di connessioni presso le stazioni da recuperare. Si potrebbero attraversare vecchi sentieri dimenticati, visitare antiche botteghe che furono scuole d'eccezione per tanti artigiani come per la pietra di Fontanarosa, o percorrere il Regio tratturo, una lunga via della transumanza che da Pescasseroli arriva a Candela, attraversando l'Irpinia.

Il percorso si potrebbe ricollegare alla pista ciclabile dell'acquedotto pugliese già in parte realizzata, potrebbe riallacciarsi all'antica via di pellegrinaggio religioso verso Monte S. Angelo (antico culto di S. Michele di origine longobarda) o alla via dei Borbone, un itinerario ciclistico individuato dalla FIAB (Federazione Italiana Amici della Bicicletta) all'interno della rete ciclabile nazionale, come collegamento tra il Mar Tirreno e il Mar Adriatico.

Questi sono i presupposti che animano l'ipotesi di riuso: non una semplice pista ciclabile tanto osteggiata dalle Associazioni locali, ma una greenway che è anche pista ciclabile, ma non solo, perché, come già spiegato nei paragrafi precedenti, è in realtà un sistema di percorsi dedicati a una circolazione non motorizzata in grado di connettere le popolazioni con le risorse del territorio (naturali, agricole, paesaggistiche, storico-culturali) e con i centri di vita degli insediamenti urbanistici. Un eventuale ripristino del treno non è da escludere in futuro e per questo si può optare per il modello trail-banking già ampiamente sperimentato negli U.S.A., che non prevede lo smantellamento degli armamenti ferroviari, ma soltanto la copertura con una massicciata e un tappetino bituminoso; un tipo di riuso reversibile che ha portato in America a numerosi casi di ritorno alla funzione di trasporto ferroviario una volta che le condizioni economiche ne hanno consentito la fattibilità (cfr. paragrafo precedente).

E' necessario agire al più presto per evitare che il patrimonio ferroviario della Avellino-Rocchetta si degradi ulteriormente rispetto alla condizione attuale; a distanza di 5 anni

dalla chiusura, ormai tutto il percorso è invaso da rovi, edere e vegetazione spontanea, gli scambi e i ponti in ferro sono corrosi dalla ruggine e i manufatti edilizi ormai abbandonati al proprio destino.

Conclusioni

Lo studio ha condotto ad una ipotesi di ri-funzionalizzazione sostenibile del tracciato ferroviario Avellino-Rocchetta Sant'Antonio, nell'ottica di un rilancio socio-economico e turistico del territorio interessato.

Si è mostrato come il riuso a greenway di una linea ferroviaria, con la sua rete articolata e facilmente ricollegabile ad altri itinerari potenzialmente fruibili, può costituire l'asse di riferimento per un sistema di collegamenti con mobilità *slow mobility*, in modo da ottenere benefici di tipo ricreativo, ecologico, storico-culturale.

Il sistema si basa sulla connessione fra percorsi, attraverso dei punti di connessione costituiti dalle stazioni ferroviarie abbandonate, con un approccio adeguato alle caratteristiche di "beni in area vasta".

La proposta formulata per la linea ferroviaria esaminata può costituire un modello applicabile in maniera simile in altri contesti in cui la rete su ferro, un tempo linfa vitale per le comunità, è oggi luogo di incuria e di abbandono, ma –molto spesso– carica di una forte potenzialità al riuso e pertanto una risorsa.

Riferimenti

- Mastronardi L., Giannelli A. (2014), I "rami verdi" d'Italia: proposte per l'implementazione di sistemi integrati a basso impatto per la fruizione turistica del territorio: il caso della tratta ferroviaria Carpinone-Sulmona, in Atti della XXXV Conferenza Scientifica Annuale dell'Associazione Italiana di Scienze Regionali, Padova, pp. 1-23.
- Oppido S., (2014), La valorizzazione diffusa: il riuso del patrimonio ferroviario dismesso, BDC, Università degli studi di Napoli Federico II, vol.14, pp. 221-236.
- Senes G., Fumagalli N., Revelli R., Toccolini A. (2004), "Le greenways come rete di mobilità alternativa. Il recupero dei sedimi ferroviari dismessi come Greenways, in Isfort, Ferrovie, territorio e sistema di greenways, www.fsitaliane.it, pp. 44-88.
- AA.VV. (1997), Rail with trails. Sharing corridors for transportation and recreation. Rail to Trails Conservancy, National Park Service, Washington, D.C.
- Angrilli M. (1999), Greenways, in Urbanistica, n. 113, pp. 92-97.
- Ahern J. (1995), Greenways as a planning strategy, in Landscape and Urban Planning, vol. 33, n. 1-3, pp. 131-156.
- Ahern J. (2004), Greenways in the USA: theory, trends and prospects, in Jongman R.H.G., Pungetti G. (eds), Ecological networks and greenways. Concept, design, implementation. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 34-55.
- Fábos J.G., Ryan R.L. (2004), International greenways planning: an introduction, in Landscape and Urban Planning, vol. 68, n. 2-3, pp. 143-146.
- Miccio G. (2012), L'unificazione attraverso la ferrovia, in Est locus... l'irpinia postunitaria, a cura di Lenzi M. C., ed. Mephite, pp. 73-82.
- De Nicola V. (2012), Un percorso storico di grande suggestione: la ferrovia Avellino-Ponte Santa Venere, in Est locus... l'irpinia postunitaria, a cura di Lenzi M. C., ed. Mephite, pp. 83-88.
- Pane A. (2008), Alle origini dell'ingegneria ferroviaria in Campania: la costruzione della linea Avellino-Ponte S. Venere (1888-1895) e gli attuali problemi di conservazione, in Storia dell'Ingegneria, Atti del 2° Convegno Nazionale, a cura di S. D'Agostino, Cuzzolin editore, Napoli, pp. 1291-1300.

Città sistema e "segno d'acqua": disegno ed interconnessione delle reti urbane

Romano Fistola e Rosa Anna La Rocca

La città come rete di reti

La città può essere interpretata come un sistema di sistemi e la teoria della complessità sostanzia tale definizione nell'approccio oggi maggiormente idoneo alla definizione di processi di governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Il sistema urbano formato da elementi ed interazioni può essere pensato come strutturato dalla sovrapposizione di reti fra loro interconnesse in una complessa struttura multipolare. Le reti della città assumono quindi un ruolo determinante per la sopravvivenza del sistema urbano, non solo nella loro accezione fisica di lifelines, portanti energetiche o canali di mobilità, ma anche di complesse strutture relazionali multi-funzionali.

Volendo proporre un'ulteriore accezione della smartness urbana (Fistola, 2013) è possibile affermare che tale caratteristica dipende anche dal livello di interconnessione, distribuzione e capillarità dei network urbani e dalla loro capacità di trasmettere, trasferire e scambiare informazioni in grado di descrivere l'assetto del sistema in tempo reale.

Il segno d'acqua nell'approccio sistemico allo studio della città

La città interpretata come un sistema dinamicamente complesso assume una dimensione di particolare interesse nel caso della presenza dell'elemento acqua e del suo rapporto con il contesto urbano. Molta della morfogenesi di contesti antropizzati è riconducibile alla presenza dell'acqua vero e proprio elemento generatore della città. L'artefatto urbano caratterizzato dal rapporto di contiguità o di attraversamento con l'acqua relaziona molte delle sue funzioni e spazi a tale elemento che, in molti casi, orienta l'economia della città. Estendendo il concetto, secondo l'approccio sistemico, è possibile affermare che i "territori d'acqua" rientrano a pieno titolo nella categoria dei sistemi complessi, poiché l'elemento acqua possiede una

fisicità materica, svolge un ruolo funzionale e, molte volte, caratterizza le attività urbane, rappresenta un riferimento percettivo, un percorso attraversabile, un confine o un limite, etc.

In altri termini, è possibile dire che il segno d'acqua appartiene ai diversi sottosistemi urbani ed è possibile coglierne la presenza secondo livelli successivi: in un primo livello il segno d'acqua è riferibile al sistema fisico ed a quello percettivo. Successivamente, come rilevato, se ne individua la propria valenza funzionale per la vita urbana, essendo spesso connesso alle attività economiche, al trasporto di beni e persone, alla mobilità turistica, allo svago, etc. Ad un terzo livello è anche possibile individuare una relazione diretta del sistema socio-antropico connessa con la riflessione che la collettività urbana utilizza l'acqua in maniera diretta: la beve, ci si deterge e lava i propri indumenti, la utilizza per l'irrigazione, per lo smaltimento, etc.. Va tuttavia osservato che il segno d'acqua, se non integrato opportunamente nelle politiche di governo del territorio, può costituire un rilevante fattore di entropia e di rischio urbano, catalizzatore di devastanti crisi dell'intero sistema.

In generale, è possibile distinguere 3 tipi di relazioni fra città ed acqua, a seconda della presenza e collocazione del segno d'acqua all'interno del territorio:

- relazione di contiguità;
- relazione di attraversamento;
- relazione di inclusione.

La relazione di contiguità esprime la caratteristica costiera delle città che possono ubicarsi in prossimità di vaste aree lacustri o marine. Le città di mare rappresentano l'esempio più immediato per la descrizione di una relazione di contiguità.

La relazione di attraversamento è quella che caratterizza le città percorse da uno o più rami fluviali o disegnate da importanti reti di canali naturali o artificiali.

La relazione di inclusione si verifica quando il segno d'acqua è totalmente contenuto all'interno del territorio urbano ed è in generale riconducibile alla presenza di laghi o bacini.

In ciascuna delle relazioni descritte, il segno d'acqua caratterizza con forza il sistema urbano e, in molti casi, ne diviene il principale elemento strutturante. È obiettivo della presente riflessione considerare il segno d'acqua

come struttura di riferimento nella creazione di reti fisiche interconnesse orientate al supporto di una nuova mobilità dolce (Fistola et al., 2013) in ambito urbano.

Connettere le reti urbane: favorire i flussi

Consentire la libera circolazione e lo scorrimento dei flussi vitali urbani è ciò che caratterizza un sistema città efficiente, sicuro, vivibile e, probabilmente, smart. È necessario prefigurare un possibile processo per la definizione di un'opportuna interconnessione fra le reti in grado di assicurare una mobilità dolce nel contesto antropizzato che possa avere i caratteri della sicurezza, piacevolezza, protezione, ispirandosi ai principi della coerenza urbana (Salingaros, 2000). Riassumendo la volontà di creare un'interconnessione fra reti blu e reti verdi della città appare necessario, quale primo step del processo, individuare i possibili "poli" da collegare. Tale individuazione può essere guidata dal soddisfacimento dei seguenti requisiti:

- spazio urbano baricentrico a contesti di vicinato riconoscibili all'interno della città;
- area chiusa all'accesso dei veicoli a motori;
- presenza di verde urbano;
- presenza di percorsi ciclopedonali riadottabili per la definizione delle connessioni di rete;
- stima del potenziale bacino di utenza del polo;
- presenza di scambiatori della mobilità dolce.

Costruire un ambiente GIS, nel quale predisporre e popolare, su base satellitare georeferenziata, una serie di livelli informativi inerenti alla popolazione (articolata per sezioni censuarie), alle aree e corridoi verdi presenti nel centro urbano, allo sviluppo/presenza del segno d'acqua, alla rete della mobilità stradale e ciclo-pedonale, alle zone a traffico limitato o interdetto, all'acclività, etc., può rappresentare un valido supporto per la localizzazione dei poli e per l'individuazione dei rami di connessione verde fra polo e "segno" blu (figura 1). In prima istanza possono essere individuati visivamente dei "poli provvisori" per i quali verificare i potenziali livelli di interconnessione con il segno d'acqua.

Successivamente, utilizzando il layer delle sezioni censuarie e implementando opportune funzioni di analisi spaziale, è possibile definire un bacino di utenza servito dal polo individuato e calcolarne la popolazione. Per le aree nelle quali non siano presenti spazi o canali di mobilità da poter mettere a sistema, vanno previste delle nuove connessioni di raccordo costituite da tratti ciclopedonali protetti e bordati dal verde. La nuova rete così articolata può anche fungere da sistema di deflusso delle acque urbane attraverso la predisposizione di canali orizzontali di spluvio, realizzati attigualmente alla pavimentazione della connessione. Ove il segno d'acqua sia rappresentato da aree marine o lacustri il sistema della nuova mobilità dolce avrà un assetto di tipo radiale confluenso verso l'elemento blu.

La città di Benevento, una rete interconnessa nel rispetto dell'acqua

Mentre questo paper veniva elaborato e ridefinito dagli autori il "segno d'acqua" della città di Benevento, del quale si intendeva proporre il ruolo strutturante il sistema dei flussi e di dorsale delle reti verdi e blu (per una diversa mobilità e sicurezza), ha generato un'anomalia entropica, inondando una consistente parte della città, ricoprendo di fango interi quartieri e colpendo molti dei sottosistemi connessi: fisico, funzionale, socio-antropico etc.. A causa di una eccezionale precipitazione temporalesca, che ha visto abbattersi sulla città nel giro di poche ore la quantità di pioggia normalmente prevista in un intero anno, alcune parti della città sono andate sott'acqua.

Conseguentemente, risultava difficile proporre nuove strutture di rete che utilizzassero il tratto fluviale per la realizzazione di nuovi percorsi verdi ciclo-pedonali in grado di rappresentare anche sistemi di deflusso delle acque meteoriche e camere di espansione per eventuali piene del fiume.

L'inondazione ha cancellato le fasce contigue al letto fluviale e ha portato con sé molta della vegetazione presente. Appariva, privo di senso, quindi condurre oltre la riflessione, che ha però trovato, parossisticamente, nuovo sostegno dall'accaduto. L'entropia generata nel sistema è da ricondursi ad una causa esogena eccezionale, ma ove la logica sistemica avesse preventivamente guidato le trasformazioni della città con una considera-

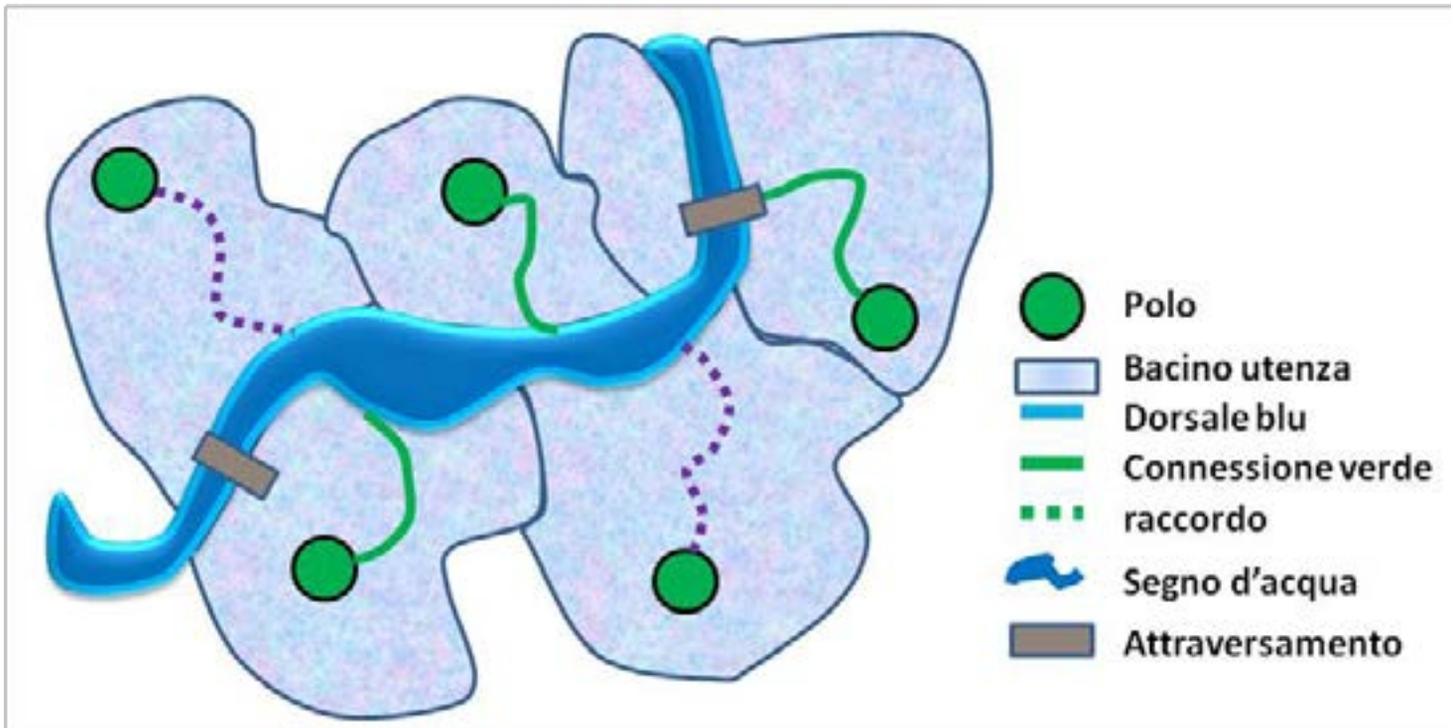


Figura 1: (in alto) schema concettuale dell'assetto in poli e connessioni, (in basso) esempio di applicazione su una parte del territorio del comune di Benevento, caratterizzato dai "segni d'acqua" del Calore e del Sabato e con l'evidenziazione delle sezioni censuarie utili alla stima dei bacini di utenza serviti dai poli individuati

zione specifica al segno d'acqua ed al suo ruolo da rispettare, forse l'esito dell'evento anomalo non sarebbe stato tanto catastrofico.

L'entropia che si genera nei sistemi complessi, evolvendo con legge geometrica, è stata catalizzata dalla piena, ma ha indotto il danno a causa della non preventiva considerazione sistemica del territorio urbano. La premessa appena formulata intende sottolineare, ancora una volta, la necessità di una nuova visione del territorio e del governo delle sue trasformazioni, anche condotta attraverso una nuova organizzazione delle reti urbane. Il caso di Benevento rimane pertanto emblematico e si ritiene debba essere in ogni caso proposto all'interno della presente riflessione.

Il contesto antropizzato del comune di Benevento, con una popolazione di oltre 60.000 abitanti, è caratterizzato da un assetto territoriale la cui lettura appare immediata e fortemente caratterizzata dal "segno d'acqua". Il nucleo fondativo della città, ubicato a nord-ovest in contrada Cellarulo, corrisponde alla sacca fluviale creata dalla confluenza fra il fiume Sabato ed il fiume Calore, segni fluviali che hanno da sempre caratterizzato la vita urbana.

Il centro storico, fisicamente identificabile, è corrispondente al tracciato ippodameo che vede quale decumano principale l'attuale asse di corso Garibaldi intersecato dai numerosi cardini che si inoltrano nel costruito adiacente. In generale, l'ambito urbano è schematizzabile nelle seguenti aree principali: il nucleo fondativo Cellarulo, il centro storico corrispondente al tracciato romano intra moenia delle mura longobarde, le espansioni extra moenia dei rioni Mellusi-Atlantici, Ferrovia e Libertà e la costellazione di contrade che si diradano nel territorio agricolo.

I fiumi Calore e Sabato cingono a nord ed a sud rispettivamente il nucleo centrale dell'abitato. Una prima identificazione dei poli può essere effettuata considerando le dorsali lungofiume ed alcune potenziali connessioni adottabili nello schema generale. Sono presenti, inoltre, alcune ZTL e percorsi chiusi al traffico veicolare (corso Garibaldi). Tali tratti possono essere messi a sistema e utilmente adottati nella ridefinizione generale della mobilità verde/blu. In tal senso, va osservato che altre infrastrutture lungofiume erano in via di realizzazione prima dell'evento alluvionale. Applicando le diverse azioni

descritte si perviene ad un'ipotesi di nuovo assetto che vede poli e connessioni in grado di servire, una popolazione di circa 15.000 abitanti. In questa sede non si approfondirà ulteriormente il case study che, in tale contesto, rappresenta un esempio prodromico per mostrare il carattere speditivo del metodo proposto.

Conclusioni

Il paradigma sistemico e l'organizzazione in reti connesse della città (non-city) rappresentano il futuro della riflessione urbanistica e, forse, la possibilità di prefigurare opportunamente il futuro della città (Neal, 2013). L'urbanistica è chiamata improrogabilmente a superare la statica dimensione del piano per rigenerarsi in una disciplina del governo dei sistemi urbani e territoriali. La città "è" un sistema dinamico e complesso (Bertuglia, 1991) che evolve nello spazio e nel tempo utilizzando un proprio propulsore basato, riconducibile alle risorse disponibili di tipo territoriale, sociale, economico, ambientale, etc..

Il sistema, quindi, va monitorato nella sua evoluzione, controllandone le traiettorie e l'uso delle risorse a disposizione e, soprattutto, evitandone la "caduta entropica" (Fistola, 2012).

Per realizzare pienamente il passaggio dalla pianificazione urbana al governo delle trasformazioni territoriali (Papa, 2009) va formalizzato il rapporto fra la città come sistema e la "non-city".

Le reti di reti sono indispensabili alla strutturazione della città futura ed alla prefigurazione di quella che oggi, con diverse sfumature, identifichiamo come: smart city (Fistola e La Rocca, 2013).

Il paper vuole fornire una prima traccia in tal senso, anche attraverso la definizione di una potenziale proposta applicativa, evidenziando la necessità di intervenire all'interno della città attraverso la progettazione di reti interconnesse (verdi-blu) che possano, con efficacia differenziata, divenire la struttura relazionale e vitale del sistema urbano.

Riferimenti

- Bertuglia, C., S., (1991) I sistemi urbani. Le teorie: il sistema e le reti, F. Angeli, Milano.
- Buckley, W., F., (2002) Society- a Complex Adaptive System: Essays in Social Theory, Gordon and Breach Publishers, Australia.
- Fistola, R., (2012) "Urban entropy vs sustainability: a new town planning perspective" in: Pacetti M., Passerini G., Brebbia C. A., Latini G., The Sustainable City VII, WIT press, WIT Transactions on Ecology and The Environment, Vol 155.
- Fistola, R., (2013), "Smart city: riflessioni sull'intelligenza urbana", in TeMA- TeMA-Journal of Land Use, Mobility and environment, 01/2013, pp. 47-60, maggio 2013.
- Fistola, R., Gallo, M., La Rocca, R. A. (2013) "Nuovi approcci per la gestione della mobilità dolce all'interno della città: i sistemi di Bike-sharing", in Moccia F. D. (ed.), La Città Sobria, (e-book), Collana: Governo del territorio e progetto urbano - Studi e Ricerche, 7, Edizioni Scientifiche Italiane, Novembre 2013.
- Fistola, R., La Rocca, R.A., (2013) "Smart City Planning: a systemic approach", in Tan Yiğitcanlar, Melih Bulu (eds), Establishing Bridges, Proceedings of The 6th Knowledge Cities World Summit (kcws-2013), Istanbul.
- Neal, Z., P. (2013) The Connected City: How Networks are Shaping the Modern Metropolis, Routledge, London.
- Papa, R., (ed.) (2009) Il governo delle trasformazioni urbane e territoriali. Metodi, tecniche e strumenti, F. Angeli, Milano.
- Salingeros, N., (2000) "Complexity and Urban Coherence", Journal of Urban Design, Vol.5, N.3.

Green Belts e sviluppo urbano

Benedetta Giudice

Introduzione

Le Green Belts, a partire soprattutto dagli anni Cinquanta, hanno svolto un importante ruolo nel contenimento della crescita urbana e nel miglioramento della qualità ambientale e di vita. Le loro principali funzioni riguardano il controllo dell'espansione irrazionale delle città e la salvaguardia degli elementi naturali e dei valori paesaggistici. Esse si caratterizzano per essere delle fasce di territorio che separano i caratteri della città compatta da quelli della campagna evitando la fusione di questi due diversi sistemi.

Introdotta nel sistema di pianificazione inglese fino a diventarne uno degli elementi maggiormente strategici per la valorizzazione ambientale e il controllo dello sprawl, il concetto di Green Belts si è in seguito diffuso in numerosi sistemi di pianificazione (europei, americani, asiatici). A partire dalla fine degli anni Ottanta, con l'introduzione del concetto di sviluppo sostenibile (secondo quanto definito dal rapporto Brundtland), esse hanno acquisito ulteriori funzioni, oltre a quello di controllo della crescita urbana, soprattutto nel campo della pianificazione ambientale e strategica.

In Italia questo strumento non è ancora largamente utilizzato ma a partire dagli anni Settanta, per cercare di controllare l'espansione eccessiva delle città, ci sono stati dei tentativi di progettazione di "corone verdi" o "anelli verdi" che riprendono in parte il modello inglese. Il paper intende quindi presentare l'evoluzione dello strumento e delle sue funzioni concludendo con la discussione di un caso studio, quello del piano regolatore del comune di Vercelli, il quale propose un progetto di anello verde negli anni Duemila.

Le Green Belts per il controllo della crescita urbana

L'introduzione delle Green Belts in diversi paesi può essere vista come uno dei più famosi tentativi per il controllo della crescita urbana e i pianificatori le hanno utilizzate per più di mezzo secolo per separare la città compatta dalla campagna, in modo da salvaguardare il suolo per funzioni ricreative, per

l'agricoltura e per le aree boschive favorendo così anche il miglioramento della qualità ambientale e della vita (Amati, 2008; Gallent et al., 2006).

Secondo alcuni, le Green Belts sono stati uno degli strumenti più efficaci nella protezione dell'ambiente e nella nascita di nuove politiche rigenerative (CPRE, 2005) così come nella determinazione delle decisioni di pianificazione e di sviluppo intorno a diverse città, per lo più inglesi (Gallent et al., 2006). Esse hanno infatti effetti su diversi aspetti riguardanti l'uso del suolo: sullo sviluppo fisico, sull'agricoltura e sull'uso e sul potenziale della campagna intorno alle città in termini di capacità di accogliere differenti attività ricreative. Le Green Belts hanno interessato non solo la terra che ricoprono ma anche le città che circondano e il paesaggio che si estende oltre i loro confini (Gallent et al., 2006).

Ciononostante, negli ultimi tempi stanno affrontando diversi problemi e critiche legati a un crescente fabbisogno di nuove abitazioni e all'espansione di infrastrutture dei trasporti e della conoscenza (CPRE, 2005). Questi aspetti sono spesso visti come validi motivi per modificare i confini delle Green Belts.

Centrale e punto di partenza nella discussione sulle Green Belts è il ruolo svolto dall'attività di pianificazione in Gran Bretagna a partire dalla quale diversi paesi si sono ispirati (ad oggi sono una quindicina le città inglesi che hanno fatto delle Green Belts la loro politica urbana di riferimento ed esse ricoprono il 13% del territorio inglese). L'idea di circondare le aree urbane e dense con una fascia di terreno non urbanizzata trova infatti origine nel concetto delle Garden Cities introdotto da Ebenezer Howard alla fine del XIX secolo. Queste città, che limitavano fortemente la crescita urbana, infatti, dovevano essere circondate da una zona agricola e ricreativa chiamata, per l'appunto, Green Belt. In seguito, il modello è stato largamente ripreso da diversi sostenitori della necessaria separazione tra città e campagna in modo da incrementare la qualità di vita della popolazione e dell'ambiente. Un sostenitore di questo filone progettuale è il pianificatore Raymond Unwin, il quale afferma che l'irregolare frangia dei sobborghi per metà sviluppata e la rovinata campagna formano un orribile e deprimente cinta intorno alle moderne città di sviluppo (Unwin, 1909). In seguito, Patrick

Abercrombie riprende questo concetto nella proposta del piano di ricostruzione di Londra del 1944 (il Greater London Plan), dove egli propone degli open space con lo scopo di preservare l'esistente bellezza della campagna e di migliorare la qualità della vita della popolazione. Il suo piano si caratterizza per due politiche principali: il contenimento dello sviluppo urbano e il recupero di una dimensione locale, comunitaria (Gaeta et al., 2013).

Per ottenere questi due punti fondamentali egli elabora diversi strumenti quali il controllo delle densità, una cintura verde e la realizzazione di città satellite (le cosiddette New Towns). Il progetto di Green Belt di Londra si identifica soprattutto per la sua razionalità, in quanto è suddivisa in diverse parti, ciascuna delle quali ha le proprie funzioni. Con il passare degli anni, le loro idee e i loro progetti sono entrati a far parte del sistema di pianificazione inglese.

In seguito, nel 1997, per conto del Ministero dell'Ambiente, dei Trasporti e delle Regioni (DETR), una commissione di esperti viene incaricata di redigere un rapporto su dei casi europei e statunitensi di rigenerazione urbana sostenibile, in modo da individuare degli indirizzi utili allo sviluppo delle città inglesi. Il rapporto finale, *Towards an Urban Renaissance*, individua nelle Green Belts degli strumenti che hanno svolto per diversi decenni un ruolo di vitale importanza nella prevenzione al declino urbano ma ritiene che ci sia bisogno di un approccio maggiormente sofisticato e creativo nella protezione e nella designazione degli spazi verdi urbani. Vi sono infatti, secondo il rapporto, altre aree (green buffer zones) a cui può essere assegnato lo stesso ruolo delle Green Belts; questo potrebbe aiutare a proteggere la biodiversità urbana e ad assicurare delle forti reti di spazi verdi. In quest'ottica, la pianificazione deve integrare e favorire il riuso dei siti dismessi a sfavore dello sviluppo dei greenfields.

Successivamente, la popolarità delle Green Belts in Gran Bretagna è stata anche dimostrata dalla loro integrazione nella politica di pianificazione del governo centrale (in particolare sono state inserite nell'ultima National Planning Policy Framework del 2012). Le Green Belts hanno raggiunto il massimo livello di popolarità all'inizio degli anni Cinquanta del XX secolo fino agli anni Settanta; questa popolarità ha contribuito alla diffu-

sione di questo strumento anche al di fuori dei confini della Gran Bretagna. Infatti, l'idea dietro le Green Belts (quella di controllare la crescita e lo sviluppo delle città) è riconoscibile in diversi tentativi di preservare il paesaggio esistente, alcuni dei quali sono stati ideati prima della Seconda Guerra Mondiale in alcune città europee, come Francoforte, Berlino e Vienna. Oggigiorno, troviamo diverse applicazioni di questo strumento, in Europa per esempio in città quali Barcellona, e Budapest ma ha avuto impatti anche in diverse città degli Stati Uniti d'America (per esempio Washington DC, Cincinnati e Chicago), in città asiatiche (come Tokyo, Bangkok e Seoul) e in città australiane (Sydney e Melbourne).

La politica delle Green Belts oggi

La funzione principale delle Green Belts, quella per la quale sono state ideate, è il controllo della crescita urbana per evitare il fondersi di città confinanti e per separare i caratteri tipici della città da quelli della campagna. A partire dagli anni Ottanta, con l'emergere del dibattito sullo sviluppo sostenibile², le Green Belts assumono nuove funzioni, prettamente ecologiche e ambientali. Tra queste funzioni vi sono la conservazione della natura e la rigenerazione urbana a cui viene sempre più spesso associato il dibattito sullo sviluppo dei cosiddetti brownfields.

Oggigiorno, le Green Belts stanno attraverso un periodo di passaggio e sono viste da molti studiosi inglesi in modo critico e negativo (Balen, 2006; Gallent et al., 2006), soprattutto se lo si collega al tema della pianificazione delle aree periurbane, che si caratterizzano per essere dei paesaggi ibridi, dove gli usi agricoli si mescolano con le attività urbane. La pianificazione, in questo caso, si è comportata con inerzia, cercando di contenere l'espansione delle città (attraverso, per l'appunto, la politica delle Green Belts) ma senza migliorare o gestire meglio il territorio e il paesaggio (Gallent et al., 2006). Si ritiene infatti che lo strumento delle Green Belts, così come è stato concepito, abbia causato un impoverimento del suolo agricolo compreso all'interno della fascia e una conseguente bassa qualità paesaggistica e un limitato accesso al pubblico (Barker, 2006). Il loro valore e le loro debolezze sono spesso associate al corrente dibattito sul crescente fabbisogno di abitazioni (soprattutto nella zona sud-est

della Gran Bretagna), il quale presuppone un maggior bisogno di terreno da edificare. Esse sono infatti viste come impedimento alla necessaria crescita urbana e portano allo sviluppo di forme urbane insostenibili, che si basano prevalentemente su un modello car-dendent (Barker, 2006). In quest'ottica c'è il bisogno di ripensare i confini delle Green Belts e di renderle uno strumento maggiormente flessibile in modo da poter inglobare i diversi valori (paesaggistici, ambientali e socio-economici) e prevedere una politica maggiormente strategica e integrata a favore di un miglioramento del paesaggio e della qualità di vita delle popolazioni.

Le Green Belts in Italia

In Italia, a partire dagli anni Settanta, ci sono stati diversi tentativi da parte di alcune città di integrare le Green Belts nelle politiche urbanistiche e ambientali, anche se rispetto ai casi internazionali (soprattutto quelli inglesi) sono assai meno frequenti. Il motivo principale che spinge a creare un progetto del verde maggiormente strutturato all'interno dei diversi piani regolatori comunali è quello di controllare la crescita urbana³ e di mitigare i danni ambientali causati dagli sviluppi edilizi post-bellici. L'incontrollato proliferare degli episodi urbani (soprattutto negli anni Sessanta) ha infatti portato alla diffusione di fenomeni di evidente degrado, accompagnato da dispersione degli insediamenti residenziali e produttivi del paesaggio agrario (si parla del cosiddetto fenomeno della "città diffusa"). È in questa occasione che subentra, tra le politiche urbane, la necessità di ridefinire le aree periurbane e di trovare degli strumenti adeguati al controllo di questa incontrollata espansione.

Le prime città italiane che promuovono e studiano uno schema urbano maggiormente attento alle questioni ambientali e del verde sono Bologna e Ferrara. La città di Ferrara, in particolare, promosse uno schema per preservare gli spazi verdi e l'antico assetto medievale. In seguito, si ricordano i casi dei comuni di Milano e di Torino, i quali ragionano a una scala metropolitana, volendo integrare il loro progetto di sistema del verde anche ai comuni confinanti. Nel primo caso, il risultato maggiormente evidente è la creazione del Parco Agricolo Sud Milano, mentre sull'area metropolitana torinese insiste il progetto strategico di Corona Verde. Questo progetto,

a regia regionale e che coinvolge il territorio di 93 comuni, intende realizzare un'infrastruttura verde che integri la Corona di Delitie delle Residenze Reali con la cintura verde, in modo da riqualificare il territorio metropolitano torinese e migliorarne la qualità di vita. Altre realtà nel panorama italiano sono più recenti e fanno riferimento alle città di: Novara, Palermo, Roma e Bergamo.

Il caso studio del Piano Regolatore di Vercelli Il territorio comunale di Vercelli, situato nella parte orientale della Regione Piemonte, è costituito per l'80% da aree agricole coltivate a riso. Il paesaggio si caratterizza così per essere prevalentemente pianeggiante con un'alta presenza di antichi cascinali. Nonostante l'alta percentuale di aree agricole, il comune sta affrontando negli ultimi anni un elevato consumo di suolo pari al 16% dei circa 8.000 ha del territorio totale, soprattutto lungo le principali diramazioni stradali in uscita verso altri comuni (Caresanablot e Borgo Vercelli). Questo dato rappresenta più del doppio rispetto al valore medio regionale.

Il comune di Vercelli ha approvato il Piano regolatore generale comunale nel 2007, a sostituzione del precedente piano del 1985. Il processo di formazione del piano ha avuto inizio alla fine degli anni Novanta con la redazione di un Documento Direttore da parte dell'architetto Leonardo Benevolo, poi ripreso dall'Ufficio di piano.

Uno dei principali elementi che guidano l'elaborazione del piano, anche nell'ottica di ridurre il consumo di suolo ai margini della città, è il recupero del rapporto tra la città e la natura e l'ambiente circostante rappresentato dalle risaie. È in questa prospettiva che viene previsto il progetto strategico di Green Belt o anello verde che si caratterizza per essere una sorta di fascia di territorio interposta tra la risaia e l'ambiente urbano; essa permette, da una parte, di migliorare la qualità della vita e il benessere ambientale e dall'altra di dare forma all'immagine della città, risarcendola dalla storica mancanza di parchi urbani ampiamenti fruibili (Comune di Vercelli, 2004). Il progetto in seguito è stato affidato all'architetto Andreas Kipar (studio Land) che lo ha ampliato comprendendo anche il tema del verde e del parco agro-naturale lungo il fiume Sesia; l'esito finale è contenuto nella relazione illustrativa del Piano Paesistico e del verde della città. Il

progetto della Green Belt viene interpretata come una “fabbrica di produzione dei valori ambientali” che intende cogliere l’opportunità di considerare e integrare gli elementi che circondano la città al fine di valorizzare ulteriormente la città. Un’altra funzione dell’anello verde è quella di ridisegnare il paesaggio per raggiungere alti livelli di biodiversità e ottenere un paesaggio maggiormente articolato e variegato.

Questo progetto si presenta quindi per essere stato predisposto soprattutto sulla base dei valori ambientali e paesaggistici ed economico-sostenibili. L’anello verde intorno alla città intende infatti rappresentare uno stimolo per uno sviluppo sostenibile e qualitativamente elevato dell’agricoltura attraverso la definizione di bassi indici di edificabilità, la promozione della biodiversità e l’introduzione di specifiche specie arboree. Gli strumenti urbanistici di attuazione sono meccanismi di perequazione e compensazione.

Nel suo complesso, il Piano Paesistico redatto dallo studio Land si configura come uno strumento in grado di fornire una lettura analitica del verde esistente e di costituirsi come piano operativo e di indirizzo utile per guidare i futuri interventi sul verde urbano.

Considerazioni conclusive

La politica relativa alle Green Belts sta recuperando, dopo qualche anno di relativo abbandono, una sua maggior visibilità in quanto, oltre alle specifiche politiche relative alle tematiche ambientali e paesaggistiche, sta assumendo anche un importante ruolo nel contrasto al consumo di suolo. Uno specifico strumento che da solo non è in grado di rallentare il consumo di suolo se non inserito in un contesto di rigenerazione urbana e territoriale, da soddisfare attraverso una nuova visione degli strumenti di governo del territorio.

Anche per il comune di Vercelli l’auspicata realizzazione di una fascia verde capace di contenere lo sviluppo urbano non ha prodotto i risultati attesi. Il Piano Regolatore vigente infatti contempla molte aree di sviluppo – soprattutto commerciali e industriali – localizzate ben oltre i confini dell’attuale edificato che hanno avuto, in questi ultimi anni, la loro realizzazione contribuendo a un continuo e non programmato consumo di suolo agricolo.

Una politica, quindi, che per poter essere

rilanciata ed essere capace di produrre reali effetti positivi dovrà essere pienamente inserita in un percorso legato a due fondamentali fattori: la rigenerazione urbana e il contenimento del consumo di suolo. Due azioni che non possono che essere inserite all’interno di un percorso di attuazione della riforma per il governo del territorio.

1. Le Green Belts, negli indirizzi nazionali, hanno 5 scopi: controllare l’illimitata espansione delle grandi aree urbane, prevenire la fusione tra città confinanti, salvaguardare la campagna dallo sconfinamento, preservare i caratteri specifici e l’assetto delle città storiche e assistere nella rigenerazione urbana attraverso l’incoraggiamento al riciclo di zone ed edifici derelitti.
2. Il concetto di sviluppo sostenibile è stato introdotto dal Rapporto Brundtland nel 1987 ed è così definito come quello sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri bisogni.
3. A questo proposito si inserisce il discorso sul consumo di suolo, analizzato a livello nazionale dall’Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). L’ultimo rapporto dell’ISPRA ha evidenziato come tra il 2008 e il 2013 il consumo di suolo sia aumentato (dal 6,6% al 7%) sebbene ci sia stato un rallentamento (i dati relativi agli anni Cinquanta indicano un valore pari al 2,7%).

Riferimenti

- Amati, M. (2008), *Urban green belts in the twenty-first century*, Ashgate, Aldershot
- Balen, M. (2006), *Land Economy: How a rethink of our planning policy will benefit Britain*, ASI (Research), London
- Barker, K. (2006), *Barker review of land use planning: final report – recommendations*, HM Treasury, London
- Comune di Vercelli, (2004), *Il nuovo Prg e il progetto di anello verde*, INU - Rassegna Urbanistica Nazionale
- Campaign to Protect Rural England (2005), *Green Belt: 50 years on*, CPRE, London
- Gaeta, L., Janin Rivolin, U. e Mazza, L. (2013), *Governo del territorio e pianificazione spaziale*, Città Studi Edizioni, Novara
- Gallent, N., Andersson, J. e Bianconi M. (2006), *Planning on the edge – The context for planning at the rural-urban fringe*, Routledge, New York
- Nucci, L. (2002), *Reti verdi e disegno della città contemporanea*, Gangemi editore, Roma
- Regione Piemonte (2015), *Monitoraggio del consumo di suolo in Piemonte*, Torino
- Urban Task Force (1999), *Towards an Urban Renaissance*, Spon, London

Trame Verte et Bleue: a new French planning tool

Massimiliano Granceri,
Brigitte Vinçon-Leite and
Bernard de Gouvello

Introduction

According to the Larousse dictionary, the meaning of “Trame” consists of an “Ensemble des fils tendus sur le métier à tisser et passant transversalement entre les fils de la chaîne, pour constituer un tissu”.

Despite it has a geography-based link, it relates to the textile weft and evokes the urban fabric or the grid that refers to the woven appearance formed by the interlacing of the circulation ways.

Therefore, “Trame” meaning, in the Trame Verte et Bleue (TVB) context, strictly refers to the idea of mesh: something that is interlinked and that interlinks.

In normative terms, the TVB is a new territorial planning tool of the French national legislation since the adoption of the law 788 of 2010, also called “Grenelle II”.

Although a concept from the 80’s of the past century, as Trame Verte, only since the last five years, after “Grenelle II”, the TVB has integrated the research agenda as well as become an issue of scientific and general public debate. In this paper the legislative basis of the TVB concept are explained and discussed jointly with the planning framework where it operates, from the national level to the municipal scale.

The Concept

The TVB concept embeds principles from landscape geography and ecology disciplines and ends up being a multiform and polysemic notion (David, 2011). Two are the main functionalities of TVB: biodiversity protection and ecological continuity.

The TVB conception comes from both the French tradition of urban and regional natural parks as well as the European Union green network policy. Actually, the European Commission is developing a strategy for an EU-wide Green Infrastructure/Greenways, as part of its biodiversity policy, and the TVB concept keeps coherence with this European green infrastructure.

According to David (2011) and to the Congress Summary of “Une trame grandeur nature: la continuité d’une déjà longue histoire” of 2009 it is up to the lawmaker to define the principle of TVB and fix the definition, since the TVB is likely to restrict the exercise of property rights and the free use of land (in accordance with Article 34 of the French Constitution). This definition must express succinctly what the objectives of the TVB are and what it consists of.

Cormier and Kenderesy (2013), analyzing six territorial collectivities¹ stated that “TVB is a concept made by Ministère de l’Ecologie, with a juridical attitude and is generally related to the idea of territorial planning. Depending on the geographic context the name changes, but not its meaning”.

Furthermore, the TVB promotes an interdisciplinary collaboration between a wide range of experts under a multi-scale approach which allows it to be applied from continental (Europe) to neighborhood levels.

It is a classic top-down tool, framed in a three-level political scheme where, hierarchically, the National level defines just guidelines for a general TVB set-up and the Regional and Municipal levels analyze, map and plan the TVB management and implementation.

The legislative framework

TVB comes from the Law “Grenelle II”, which defines its territorial application in a broader legislative framework.

Other laws are significant too for the TVB normative legitimation: the law 2009-967 “Grenelle I” referring to the municipal planning, the Environmental and Town Planning Codes and the law “sur l’eau et les milieux aquatiques” 2006-1772.

As stated in the Art. L371-1 of the Law Grenelle II: “The TVB aims at halting the loss of biodiversity by participating in the preservation, management and delivery in good condition of the necessary backgrounds to ecological continuity, while taking into account human activities, and in particular the agricultural ones, in rural areas” (République française, 2010).

Besides TVB many purposes, we quote here four that together better express them:

- To reduce the fragmentation and vulnerability of natural habitats and take into account their shifting in the context of

climate change;

- To identify, preserve and connect relevant areas for the conservation of biodiversity through ecological corridors;
- To improve the quality and diversity of landscapes;
- To preserve the quality and capacity of renewal of surface and deep waters and wetlands.

French laws incentive municipalities to join together and set up territorial planning delivering to the municipalities the SCoT² and PLU³. SCoT is a Plan that helps the municipalities to manage natural resources and the PLU⁴ is an inter-municipal Master Plan.

The Town Planning Code (République française, 2015) specifies that “the SCoT, PLU⁴”, the PLU⁵ “and the municipal codes determine the conditions to ensure, in accordance with the objectives of sustainable development [...] conservation and restoration in good condition ecological continuity”. SCoT, PLU⁶ and PLU must take into account the SRCE⁵ too, which is the regional plan orienting the ecological coherence.

Theoretically, TVB should be the mean by which the territory ecological status keeps continuing protected; it aims at interlinking, geographically, the whole territories and, governmentally, their administrative coherence.

In practice, the TVB developing process, which operates according to very different dynamics in each territorial scales, transfers from the field of science to the administrative dimension concepts, tools and methods of environmental planning, which remain controversial (Vimal, 2010). This dual complexity in the socio-political arena and in that one of knowledge, invites to change management and governance for an effective TVB territorial translation (Angeon et al. 2013).

Conclusions

Despite that the tradition of urban natural parks is strongly awarded in the scientific and practitioner French community, and the concept of “Trame verte” has already been implemented through a territorial planning process, TVB tool still has some difficulties to be fully understood at regional and municipal levels.

TVB is a classical top-down tool, created at National level and set up to be applied at

lower levels, apparently with too broad guidelines. The partnership in co-production of these operational programs and policies involving the scientific community and managers of areas appears essential. Reinforcing what Angeon et al. (2013) already said this requires the creation of socio-technical tools and institutional spaces where debates are promoted in order to facilitate processes necessary for mediation.

A program which could help the Regions and Municipalities, both in terms of financial and expertise terms, to approach TVB in an effective way and with a cognitive legitimation in the all French country is needed.

1. Lille, Lyon, Rennes, Strasbourg, Perpignan et Val Maubuée
2. Schema de Cohérence Territoriale.
3. Plan Local d'Urbanisme intercommunale
4. Plan Local d'Urbanisme
5. Schéma régional de cohérence écologique

References

- Angeon, V. et al., (2013), "Les apports de la gouvernance adaptative pour analyser les enjeux d'une mise en œuvre effective de la Trame Verte et Bleue. L'exemple du PNR des Volcans d'Auvergne." Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie, no. Vol. 4, n° 1;
- Cormier, Laure, Marek Kenderesy. 2013. "Gouvernance des trames vertes et bleues urbaines." *Plante & Cité*;
- David, A. (2011), "La multifonctionnalité des trames vertes et bleues en zones urbaines et périurbaines." IAU-IdF;
- République française (2010), LOI n° 2010-788 Du 12/07/2010 Portant Engagement National Pour L'environnement;
- République française, (2015), Code de L'urbanisme, official version at the date 29-10-2015.

Green and Blue Infrastructures in big cities. The "Trama Verde e Azul" tool in the metropolitan planning of Belo Horizonte.

Massimiliano Granceri,
Nilo Nascimento, Julian Eleutério

Introduction

The intense urbanization process which occurred in the past century caused substantial changes in the urban environment as well as in cities neighboring regions, particularly in the case of uncontrolled or poorly planned urbanization processes. Regarding land use and water issues, urbanization usually implies in an extension of impervious surfaces which can be source of significant changes on the water cycle, the risk of flooding, the wet weather diffuse pollution impacts on receiving bodies (Alberti 2009) and on local climate (e.g.: heat islands). Also, big cities and metropolitan areas exert significant pressures on water resources, mainly for drinking water provision, resulting in sensible volumes of wastewater which are channelized to water bodies within or downstream the urban areas, after treatment when this infrastructure is available. Urban expansion, particularly through urban scattering, compromises other ecosystem services which may be relevant for the metropolitan areas, such as food production, climate regulation, flood attenuation, support for leisure and tourism activities. These impacts may be intensified when one considers that according to the UNPD (2011) the next decades will be the period with the fastest growing urban areas, with nearly 6.2 billion total population expected in 2050.

Most of the urban ecosystems in big Brazilian cities are highly polluted by raw wastewater dumping and wet weather diffuse pollution contamination, with consequences that go beyond urban areas, compromising water uses and the environmental quality of water bodies and riparian areas for kilometers downstream.

Despite Brazil is still one of the countries with high availability of water per inhabitant, on average, it started being affected

by climate change, for instance, impacting the rainfall regime in the Brazilian Southeast region which is facing long periods of droughts during the wet-season and intense rainfalls in very short periods. These events are impacting water bodies and water systems, even more in big cities, Belo Horizonte in primis. Implementing green and blue infrastructures, in this article translated to Portuguese and related to the specific case of Belo Horizonte metropolitan planning as "Trama Verde e Azul" (TVA), is reported as a potentially efficient strategy for preserving the ecological cycles and the water resources (Maes et al. 2014).

In this paper we illustrate the characteristics of Belo Horizonte (BH) and its metropolitan region, we explain where the "Trama Verde e Azul" concept comes from and how it was framed in the on-going metropolitan planning process that started in 2009. Finally, in the last section, we debate on the importance of this tool and then propose some perspectives.

The metropolis and its environment

Belo Horizonte, BH in the common Brazilian parlance, is an important hub in the mining and steel industry fields for the entire Brazil. Located in the South East region of the country, along with Sao Paulo and Rio de Janeiro, it belongs to the economic and industrial Brazilian triangle. Designed to be the capital of the state of Minas Gerais, the construction of BH began just at the end of the nineteenth century.

The metropolitan region of Belo Horizonte (RMBH), actually formed by 34 municipalities, has an area of 9179 km² and gathers 5.800.000 inhabitants whose 2.500.000 are dwellers of its largest city, Belo Horizonte². BH has a hydrographic network of about 700 km of perennial streams (Borsagli, 2011) and according to Baptista and Nascimento (1996) 193 km of which have been channeled. Despite the hydrographic luxuriance of the region was crucial to the decision of locating the city in the area, the BH urban model has deliberately ignored the morphological regional characteristics in order to rationally control the natural processes by creating an artificial urban environment, and with the same attitude was then planned for most of the twentieth century (Nascimento et al., 2008).

During the last 60 years, the metropolitan population passed from 600 thousand to around 5 million inhabitants. Even though the RMBH is strategically located in an area abundant in water resources, it currently faces water resources availability/demand problems, potentially influenced by climate change, water contamination by different urban, industrial and agricultural pollutant sources, and certainly strongly linked to the increasing water demand and the management approaches adopted in the past decades in order to conciliate the different water related issues of big urban centers. The expansion of urban infrastructure over the area of watersheds used for the production of drinking water revealed to be one of the main land-use conflicts presenting a hazard for the future drinking water supply of the region. The pressure of agriculture over water-bodies is another problem that compromises the water quality of rivers, lakes and reservoirs and, due to the low performance of irrigation systems usually employed, lead to water use conflicts. Another problem faced by the RMBH regards the expansion of urban areas over flood prone areas resulting in an increase of flood damages affecting population and the socio-economic system.

According to the Transition Framework of (Brown 2008) Belo Horizonte fully demonstrates that it has all the characteristics of being considered as a 'Drained City', which is still very rare in the Brazilian and South America context (Granceri and Nascimeto, 2015). Regarding the RMBH, we can state that it still has municipalities in a 'Sewer City' condition, thus, it can be considered in its entirety a 'semi-Drained metropolis'. The next step of the Brown's Transition Framework is a 'Waterways City', an urban area where creeks, rivers, lakes and other water bodies are friendly integrated to the urban environment, with feeble water contamination and act as relevant social amenities.

Belo Horizonte municipality has already started up this process with the aim of being a 'Waterways city'. In fact, the DRENURBS program and the SWITCH project are part of the ways by which this vision is being materialized. The other municipalities of the RMBH so far have not made equivalent efforts to effectively improve their environment and their water management systems. The lack of sounding integrated planning processes

makes difficult to reach those objectives at the municipal level. In this sense, the metropolitan planning process, integrated and participatory, contributes to the improvement of local planning initiatives. This is the case of the current planning implementation phase when municipalities are invited to update their local development plans incorporating guidelines, land use parameters and programs stated at the metropolitan level.

Green and blue infrastructures in the metropolitan planning

Despite the Brazilian national law still does not include Green and Blue Infrastructure (GBI) as territorial planning tools, the RMBH's organization committee, during the metropolitan strategic planning phase, agreed on the need of a tool able to create a momentum for environmental protection. This tool would concomitantly play a role in structuring the territory. The GBI strategy was then conceived and named "Trama Verde e Azul" (TVA).

Regarding the general meaning in the scientific community, GBI constitutes an interconnected network of natural and artificial green spaces and water-bodies, within and between urban and suburban areas. The idea of TVA has been inspired by the French concept of "Trame Verte et Bleu"³ taking the case of Lille and the Region Nord-Pas-de-Calais as a reference. The EPA's concept of Green Infrastructure (GI) (U.S. EPA, 2012) and the Low Impact Development (LID) concept (Coffman 1999) have also been considered in the TVA building-up phase.

The Concept

The proposed TVA results from an intense conceptualization effort adopting the blue-green approach as a territorial structuring strategy. This effort included a detailed analysis of different spatial datasets (vegetation cover, protected areas, hydrography, cultural heritages, agricultural areas, strategic water sources, etc.), and benefited from an intense participatory process which promoted participation of different stakeholders such as the population in general, local authorities, experts from different fields (urban planners, social scientists, geographers, economists, biologists, engineers and others). It investigates the possibility of articulation of different urban needs through the concep-

tion of a general green-blue network, conciliating urban and rural developments in all of their aspects with the adequate use and protection of natural resources.

The TVA framework developed for the RMBH has the general objective of structuring the metropolitan territory and, at the same time, of contributing to restore and to protect areas of particular environmental interest in the region. The green-blue network concept as well as the blue-green city approach, also largely employed in the French context, aim at ensuring the continuity between areas of ecological, environmental, touristic and economic interests, through the protective use of morphological elements of the territory such as mountains, valleys, woods, forests and waterbodies (Eleutério et al., 2015). By using land-use parameters, regulation tools, policies and programs, the TVA embrace the following specific objectives:

- To protect catchments which are strategic for the production of drinking water;
- To reduce the impacts of urbanization on the hydrologic cycle and on the receiving bodies water quality;
- To mitigate natural risks such as flooding and land sliding, very current in the region;
- To mitigate impacts of agricultural, industrial and mineral activities on the environment;
- To highly increase the amount of trees and green spaces in urban areas;
- To promote connectivity and integration of urban and protect areas within the RMBH,
- To restore and protect riparian areas, water sources and hilltops according to the Brazilian legislation and environmental requirements;
- To restore and to promote biodiversity.

The Planning Framework

The TVA described and discussed in the present work is a territorial organization strategy proposed as part of the Strategic Planning for the Metropolitan Development of the RMBH (PDDi, for the Portuguese acronym). The TVA conception was developed during a particular phase of PDDi, which focused on devising areas of the metropolitan territory which, due to different reasons, are considered strategic for the regional development.

Under PDDi, these areas are called “zones of metropolitan interest” (ZIM, for the Portuguese acronym) and concern, among others, main development axes usually associated to main road systems, urban centralities, areas of particular cultural or environmental interest, relevant areas for food production, and strategic catchments for drinking water supply. A team of the Federal University of Minas Gerais worked, in collaboration with the Minas Gerais State government, in the macro zoning project from December 2013 to June 2015; five deliverables as well as power point presentations and other documents are available for download in the project website⁴.

The TVA proposal for the RMBH resulted of a process which combined civil society participation and the involvement of a variety of institutions with technical studies under the responsibility of the UFMG team in charge of the ZIM planning. In order to identify the macro zones of metropolitan interest, the UFMG team, in collaboration with the Minas Gerais State staff, organized a series of regional workshops in the municipalities of the RMBH covering its whole territory. Participants in these workshops were representatives of the city councils and civil society organizations interested in issues such as environment management, water supply, sanitation and waste management, transport, housing, health, education and culture. These workshops were organized around maps of the RMBH so that participants could illustrate their points and proposals by associating them to the metropolitan territory. The participatory process also included general meetings organized in BH, the capital, with the participation of all those representatives, allowing the refinement of the proposals stated in the regional workshops. This process was essential to achieve coherence and integration among the proposals, validating them at the metropolitan scale.

The UFMG team responsibilities during this planning process were to prepare and coordinate the participatory process, to analyze the proposals emerged, to gather and analyze data from different sources which would allow the proposals refinement. The TVA conception and justification was part of this process. In order to come to a TVA proposal, several datasets were analyzed together with

the rich exchanges that occurred during the participatory process. Several maps containing the location of relevant assets for the construction of the TVA were analyzed in this study, e.g. archeological sites, natural caves, cultural hotpots, natural parks, different levels of regulated protected areas (municipal, state, federation...), agro-ecological production areas, reminiscent native vegetation, mining activities, water sources, hydrographic network, etc. This analysis led to the delineation of the first proposal for the TVA to the whole RMBH (Eleutério et al., 2015).

Conclusions and perspectives

The RMBH's TVA is a product of an innovative initiative on regional planning in the Brazilian context. Following the end of the military dictatorship, in the 1980's, a significant emphasis has been assigned at the political sphere to local powers. The experience of regional planning acquired during the military dictatorship, although recognized as relevant, was then seen as authoritarian. The need of managing common natural infrastructure, of developing coherent regional policies, among other issues, led the Minas Gerais state government, in collaboration with the RMBH municipalities, to constitute an institutional framework for regional planning and management and to implement a participatory planning process at the metropolitan level as here briefly described. The TVA, as conceived through this planning process, has roots on concepts such as Water Sensitive Urban Design (WSUD), ecological landscape planning and Green Infrastructure (GI). The effort made during the RMBH macro-zoning process regarding the TVA conception, showed the awareness all participants had to natural resources management: both the “Green” and the “Blue”. TVA set up was successful and can be definitely considered as a Green and Blue Infrastructure concept that embed a wide range of principles and goals, neither just ecological continuity nor just storm water management. Additionally, it incorporates objectives of structuring the territory, diversifying the regional economic activity and, therefore, broadening opportunities for income-generation which have to be environmentally sounding, promoting biodiversity, and creating leisure and tourism opportunities, among others. By the end of the RMBH ma-

cro-zoning process, the proposed TVA is still a preliminary framework. Efforts in materializing this project have to take into account municipalities and metropolitan citizens' involvement in detailing the project at local levels, keeping the coherence at the regional level, as well as the constitution of an institutional and financial framework able to give economic, political and managerial sustainability to the TVA.

1. www.undp.org
2. IBGE – www.cidades.ibge.gov.br
3. www.tramevertteetbleue.fr
4. www.rmbh.org.br

References

- Alberti, Marina. 2009. *Advances in Urban Ecology: Integrating Humans and Ecological Processes in Urban Ecosystems*. 1st pbk. ed. New York: Springer;
- Baptista, M.B. and Nascimento, N.O. (1996). Sustainable development and urban stormwater management in the context of a tropical developing country. In: *Anais do XXV Congreso Interamericano de Ingenieria Sanitaria y Ambiental, AIDIS, México*, vol. IV, pp. 523-529;
- Brown, Rebekah R. 2008. “Local Institutional Development and Organizational Change for Advancing Sustainable Urban Water Futures.” *Environmental Management* 41 (2): 221–33;
- Coffman, Lawrence. 1999. “Low-Impact Development Design Strategies An Integrated Design Approach.” <http://water.epa.gov/polwaste/green/upload/lidnatl.pdf>;
- Eleutério J., Nascimento N., Costa H., Mourao A., Malta G., Leitao R., Lemos R., Almeida D., Tupy I., Melgaço L., Araújo F., Faria D., Monte-Môr R., (2015), *Conciliating urban development with water resources protection in Brazil through the conception of a "Trama Verde e Azul", green-blue network, as an urban planning framework*, Conference of Water in Mega Cities, Paris December 2015;
- Granceri M., and Nascimento N., (2015), *Belo Horizonte. The 21st century and the vision of a Water-Sensitive Metropolis*. In: *Brasile. Learning from Favelas – Piano Progetto Città*. Quaderno n° 4;
- Maes, Joachim, Ana Barbosa, Claudia Baranzelli, Grazia Zulian, Filipe Batista e Silva, Ine Vandecasteele, Roland Hiederer, et al. 2014.

“More Green Infrastructure Is Required to Maintain Ecosystem Services under Current Trends in Land-Use Change in Europe.” *Landscape Ecology* 30 (3): 517–34;

- U.S. EPA, (2012), ‘Green infrastructure’, Retrieved from water.epa.gov/infrastructure/greeninfrastructure/.



Figure 1– The preliminary regional TVA in the RMBH

Il territorio connesso

Francesca Lotta, Filippo Schilleci e Vincenzo Todaro

1. Reti ecologiche e pianificazione territoriale

La regolamentazione delle reti ecologiche all'interno degli strumenti di pianificazione appare condizione necessaria al fine di poter incidere efficacemente sulle politiche di conservazione e trasformazione regolate dalla disciplina urbanistica.

Già a partire da uno dei primi rapporti pubblicati sulle reti ecologiche (Bennett & Wit, 2001; Jongman & Pungetti, 2004), la regolamentazione dell'uso del suolo e la pianificazione territoriale costituiscono un passaggio necessario ma, tradizionalmente, poco affrontato nella letteratura internazionale rispetto agli aspetti di natura specialistica più direttamente relazionati alla conservazione della biodiversità, obiettivo ultimo delle reti ecologiche.

Il passaggio attraverso la pianificazione territoriale, che costituisce il supporto tecnico alle scelte di trasformazione/conservazione del territorio tramite la regolamentazione dell'uso del suolo, risulta al contrario obbligato al fine di riequilibrare il rapporto, ancora eccessivamente sbilanciato negli attuali modelli di sviluppo, tra uso del suolo e conservazione pro-attiva della natura.

Alla luce delle suddette considerazioni, il governo del territorio, nelle sue differenti declinazioni territoriali, risulta pertanto direttamente chiamato in causa.

In Italia, in parallelo all'attività delle regioni avviate all'interno dei quadri normativi locali e nei rispettivi piani territoriali, la novità nel processo di introduzione delle reti ecologiche nella pianificazione territoriale interessa direttamente le esperienze di pianificazione di livello territoriale intermedio, sviluppate nel corso dell'ultimo ventennio. Tale arco temporale individua quella che ragionevolmente può essere considerata la stagione della pianificazione territoriale intermedia, e in particolar modo provinciale (con le dovute differenze tra le diverse regioni rispetto al ruolo che alle province e ai relativi strumenti di pianificazione territoriale viene riconosciuto). In questo periodo, numerosis-

sime province italiane hanno, infatti, intrapreso e concluso il processo di redazione del proprio piano territoriale, e nella maggior parte dei casi un ruolo strutturale viene riservato alle tematiche ambientali.

A partire dai contenuti delle leggi regionali sul governo del territorio e da alcune indicazioni presenti nelle esperienze di pianificazione territoriale regionale, nella maggior parte dei casi il livello di pianificazione provinciale si configura come particolarmente adeguato (per il giusto rapporto tra scala territoriale e capacità di riconoscimento delle dinamiche ecologiche a livello di ecosistema) per la definizione territoriale delle reti ecologiche (si vedano in particolar modo i contenuti del Piano Territoriale Regionale della Regione Campania, o la L.r. 20/2000 della Regione Emilia Romagna) anche in relazione alla trasmissione scalare delle strategie di conservazione, dal livello regionale a quello urbanistico comunale.

Data la rilevanza territoriale del fenomeno analizzato, intorno ai suddetti temi, tra il 2008 e il 2009, a livello nazionale, è stata condotta la ricerca “Censimento dei casi di adeguamento/aggiornamento qualitativo e quantitativo degli strumenti di pianificazione ordinaria a scala locale in funzione del modello di Rete Ecologica”¹.

Alla luce degli ultimi “riordini territoriali” (riordino province, istituzione città metropolitane, unioni comuni etc.), il presente paper, attraverso l'aggiornamento degli esiti della ricerca del 2008-2009 (Guccione & Schilleci, 2010), intende contribuire ad alimentare il dibattito sulla regolamentazione delle reti ecologiche all'interno degli strumenti di pianificazione territoriale nella logica del superamento delle tradizionali geometrie amministrative - oggi peraltro in crisi -, del riconoscimento delle specifiche identità locali e del potenziamento delle relazioni eco-sistemiche già presenti nel territorio.

2. I risultati del censimento sulle reti ecologiche negli strumenti di pianificazione

Gli esiti del censimento del 2008-2009 relativi alle esperienze di regolamentazione delle reti ecologiche all'interno degli strumenti di pianificazione a scala provinciale mostravano chiaramente come all'interno delle politiche di sviluppo territoriale sensibili ai temi della conservazione della natura, il li-

vello di pianificazione provinciale assumesse progressivamente un ruolo fondamentale per l'attuazione delle strategie regionali in materia di tutela ambientale in un'ottica di attuazione delle stesse a livello comunale. L'ambito territoriale provinciale, attraverso la valenza strutturale dei rispettivi piani territoriali, si profilava quale livello territoriale preferenziale per una efficace applicazione dei principi base delle reti ecologiche. Gli esiti della ricerca mostravano un quadro particolarmente chiaro: la quasi totalità delle province italiane dotate di un piano territoriale provinciale approvato o adottato (rispettivamente 51 su 60 e 13 su 15) presentava, all'interno di questo, riferimenti alle reti ecologiche; e questo si registrava anche rispetto ai casi di piani in corso di redazione (19/27). Assumendo come riferimento esclusivamente la presenza di riferimenti alle reti ecologiche nei piani - non considerando quindi il differente stato di avanzamento del processo dello strumento - il dato complessivo mostrava 83 su 102 province dotate di un piano al cui interno erano presenti riferimenti espliciti alle reti ecologiche (Tab. 1). Nello specifico, la ricerca poneva in evidenza come il crescente interesse nei confronti delle reti ecologiche si traducesse in riferimenti chiari all'interno degli strumenti di pianificazione di livello provinciale, tanto in relazione ai contenuti strategici dei documenti di indirizzo (relazione generale), quanto rispetto a quelli di carattere più spe-

cificatamente regolativo (norme tecniche ed elaborati grafici); in molti casi risultavano presenti specifici documenti e relativi elaborati grafici dedicati al tema delle reti e/o delle connessioni ecologiche².

Nelle esperienze analizzate, l'approccio più comunemente utilizzato risultava essere quello eco-sistemico (Bennett & Mulongoy, 2006; Gambino, 2010), particolarmente utile alla regolamentazione dell'ambiente e del paesaggio in maniera organica e coerente.

Tuttavia, la grande eterogeneità (tanto sul fronte metodologico, quanto su quello dei contenuti e delle soluzioni formali) delle esperienze prodotte, sebbene gli sforzi contestualmente condotti sul fronte della ricerca scientifica in direzione di una "codifica" dei modelli (Battisti & Romano, 2007; Schilleci, 2008; Todaro, 2010), rendeva sempre più esplicita l'esigenza di un aggiornamento complessivo della normativa regionale in materia di governo del territorio (non ancora adeguatamente sviluppata) ed un suo più efficace raccordo con quella specialistica (conservazione della natura, aree protette, Natura 2000).

In particolare, la prassi pianificatoria sottolineava l'esigenza di una più chiara e adeguata definizione dei contenuti regolativi degli elementi di connessione funzionale (corridoi ecologici, stepping stones, matrice ambientale diffusa), che certamente costituivano la componente debole dei differenti sistemi ecologico-reticolari, ma al contempo

quella che più di ogni altra impegnava direttamente gli strumenti di pianificazione e la regolamentazione dell'uso del suolo (Todaro, 2010).

L'aggiornamento al 2015 del dato rilevato nel 2008 mostra come, assieme all'aumento del numero delle province³, aumenta significativamente il numero dei piani approvati contenenti riferimenti alle reti ecologiche, passando da 51 (nel 2008) a 75 (nel 2015); mentre il numero complessivo dei piani che registra la presenza di riferimenti alle reti ecologiche, non considerando il differente stato di avanzamento del processo di piano, aumenta di 13 unità passando da 83 (nel 2008) a 96 (nel 2015) (Tab. 2).

Il dato aggiornato conferma il trend precedente, ovvero che la tutela e la gestione della biodiversità nelle prassi di governo del territorio risultano maggiormente strutturate e consolidate in quei contesti regionali in cui, per tradizione e sensibilità, la salvaguardia del paesaggio e dell'ambiente costituiscono patrimonio culturale comune.

La natura strutturale del piano provinciale, relazionata alla sua dimensione transcalsare, ha ulteriormente confermato la portata strategica di questo strumento nel ridefinire le condizioni di equilibrio territoriale tra istanze di sviluppo e conservazione della natura, che riconoscono nelle reti ecologiche il modello spaziale più appropriato per la loro regolamentazione.

| PTP | Con rete ecologica | Senza rete ecologica | Totale |
|---------------|--------------------|----------------------|------------|
| | n. | | |
| Approvati | 51 | 9 | 60 |
| Adottati | 13 | 2 | 15 |
| In redazione | 19 | 8 | 27 |
| TOTALE | 83 | 19 | 102 |

Tab. 1- Livello di recepimento del concetto di rete ecologica nei piani territoriali provinciali approvati, adottati, in redazione (al 2008)

| PTP | Con rete ecologica | Senza rete ecologica | Totale |
|---------------|--------------------|----------------------|------------|
| | n. | | |
| Approvati | 75 | 6 | 81 |
| Adottati | 13 | 0 | 13 |
| In redazione | 8 | 5 | 13 |
| TOTALE | 96 | 11 | 107 |

Tab. 2- Livello di recepimento del concetto di rete ecologica nei piani territoriali provinciali approvati, adottati, in redazione (2015)

3. La neo-dimensione metropolitana. Un'occasione mancata

Negli ultimi anni la cospicua attività pianificatoria a livello territoriale, evidenziata nel paragrafo precedente, ha subito un rallentamento. Quel livello di pianificazione provinciale che, grazie al rapporto tra scala territoriale e capacità di riconoscimento delle dinamiche ecologiche, riusciva ad apparire, seppur con numerosi limiti, scala ottimale per la definizione della rete ecologica, è stato messo in crisi dal riassetto amministrativo proposto a livello nazionale.

Dopo circa 15 anni dalla definizione dei primi assetti metropolitani italiani, caratterizzati da un considerevole numero di provvedimenti⁴, nel 2014, la L.n.56/2014 -legge Delrio- ha infatti dato vita a una riforma radicale dell'ente intermedio introducendo la dimensione metropolitana e proponendo il riordino di quella provinciale.

Da più parti d'Italia sono stati avviati dibattiti su un possibile percorso di riassetto che potesse rimettere al centro della riforma le politiche e la pianificazione integrata del territorio (Calace & Sbetti, 2012; de Luca & Moccia, 2015), tentando nondimeno di sperimentare convergenze di governance territoriali su un territorio in evidente trasformazione.

In una prima fase generale del riassetto, non del tutto chiara e definita a livello istituzionale⁵, l'introduzione del nuovo livello intermedio, ha rappresentato un importante momento di dibattito scientifico. La possibilità di identificare un nuovo ambito di governo territoriale avrebbe potuto infatti porre rimedio alle lacune della pianificazione provinciale e rivendicare un ruolo chiave nel riconoscimento dei nuovi limiti dei criteri ambientali ed ecologici, troppo spesso mortificati da rigidi confini amministrativi.

A sostegno della potenziale funzione assumibile dagli aspetti ambientali, nella definizione dei neo ambiti metropolitani, ricorrevano anche gli esempi delle esperienze europee. In esse infatti l'approccio ecologico e di tutela ambientale ha spesso rappresentato il tema fulcro e fondamento della dimensione metropolitana. Nella datata esperienza olandese, ad esempio, il sistema ambientale definisce i processi pianificatori/progettuali secondo cui si concepiscono, in un secondo momento, le regole insediative coerenti con la valorizzazione del sistema ambientale

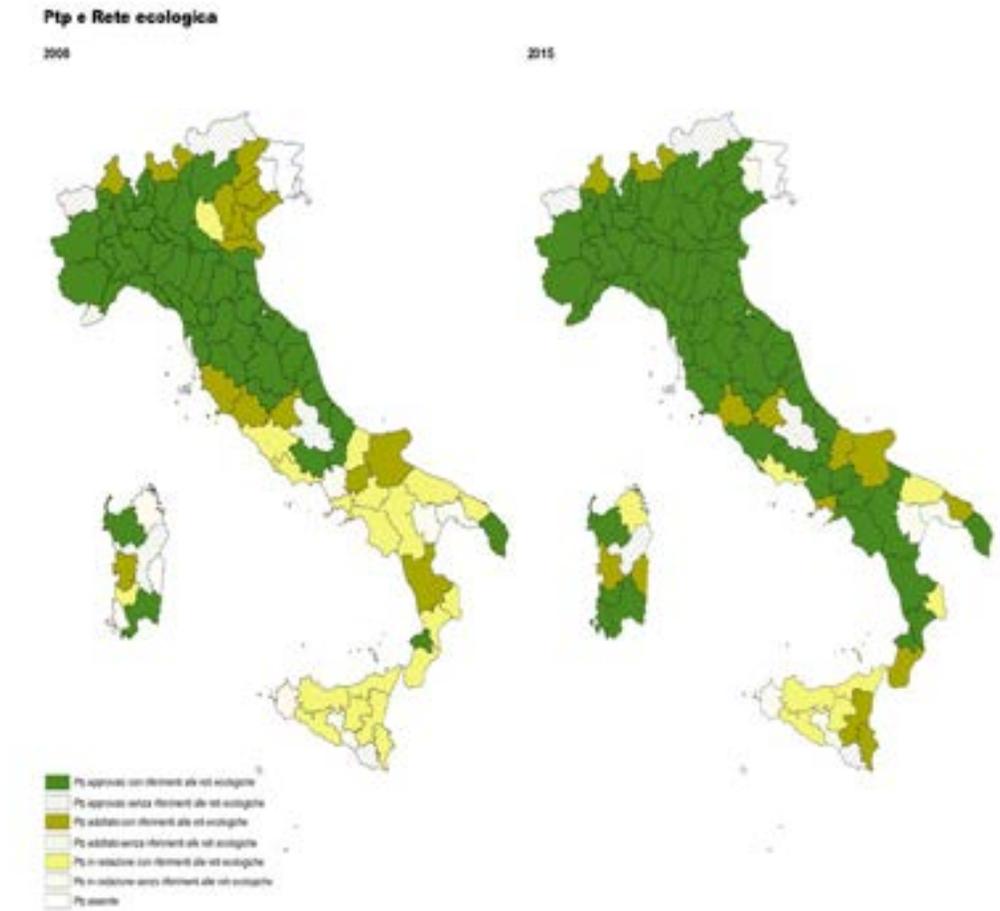


Fig. 1- Mappatura del recepimento del concetto di rete ecologica nei piani territoriali provinciali approvati, adottati, in redazione (anni 2008 e 2015)

(Magnaghi, 2006). In Italia, la riflessione su confini potenzialmente più flessibili, capaci di migliori interpretazioni ecologico-relazionali, meglio rispondenti alle istanze ambientali si è scontrata però con l'imminente esigenza politica di marcare dei limiti amministrativi per obblighi legislativi. Rispetto alle interessanti interpretazioni sistemiche degli elementi ecologico-ambientali finalizzate al riconoscimento delle neo-morfologie territoriali post-urbane (Magnaghi, 2010) si è preferito procedere a una mera ridenominazione dell'ente amministrativo, lasciando invariato il precedente confine provinciale. Le disposizioni legislative, lungi dal rappresentare relazioni territoriali tra istanze ambientali e socioculturali, hanno quindi rispecchiato un approccio esclusivamente politico-istituzionale e la necessità amministrativa di definire dei confini è stata soddisfatta senza disquisire sulle varianti da tenere in considerazione per identificare e governare i nuovi assetti territoriali. In questo modo sono state vanificate le spe-

ranze che gli aspetti ambientali potessero essere considerati criteri validi per la definizione dei nuovi ambiti⁶ e, in attesa che le Regioni applichino la legge nazionale e che le città metropolitane definiscano i loro statuti, la pianificazione di livello intermedio risulta competenza delle città metropolitane e delle province.

La legge Delrio identifica infatti come enti di area vasta le precedenti province e le città metropolitane (art.1 c.1) che esercitano tra le funzioni fondamentali quelle inerenti alla "pianificazione territoriale provinciale di coordinamento, nonché tutela e valorizzazione dell'ambiente" (art.1 c.85). Alle città metropolitane spetta inoltre l'adozione e aggiornamento annuale di un piano strategico triennale del territorio metropolitano, che costituisce atto di indirizzo per l'ente e per l'esercizio delle funzioni dei comuni e delle unioni di comuni compresi nel predetto territorio (art.1 c.44). Il riordino pare rappresentare un'occasione mancata nel riformare il governo dei nostri territori. Infatti se è pur

vero che la politica ha riaperto il dibattito sul tema metropolitano per questioni economiche-finanziarie, avrebbe potuto cogliere l'occasione per avviare un'innovazione reale nel governare un territorio in continuo cambiamento. Siamo evidentemente ancora lontani dal fare uno sforzo istituzionale per identificare un territorio secondo criteri eterogenei e interscalari in cui si intersecano peculiarità morfo-tipologiche dei sistemi insediativi e ambientali, relazioni di equilibrio ecologico e di reciprocità fra sistemi urbani e spazi ad alta naturalità (Magnaghi, 2010).

Il paper è frutto delle riflessioni comuni degli Autori. Tuttavia, in relazione alla stesura del testo, il paragrafo 1 va attribuito a F. Schilleci, il paragrafo 2 va attribuito a V. Todaro, il paragrafo 3 va attribuito a F. Lotta.

1. La ricerca è stata avviata nell'ambito di apposita Convenzione tra il Dipartimento Città e Territorio dell'Università degli Studi di Palermo e l'ISPRA Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale. Il gruppo di ricerca interno al Dipartimento Città e Territorio (adesso Dipartimento di Architettura) era costituito dal prof. Filippo Schilleci (responsabile scientifico), dagli arch. Dario Gucci e Vincenzo Todaro, e dalla dott.ssa paes. Francesca Lotta. Gli esiti della ricerca sono stati pubblicati nel Rapporto ISPRA n. 116/2010 "Le reti ecologiche nella pianificazione territoriale ordinaria. Primo censimento nazionale degli strumenti a scala locale", disponibile online: <http://www.isprambiente.gov.it/contentfiles/00007700/7767-rapporto-116-2010.pdf>.
2. Cfr. PTCP di Novara (approvato con DICP 383-28587/2004), Tav. A Caratteri Territoriali e Paesistici. Rete Ecologica); PTC di Milano (approvato con DICP 55 del 14/10/2003), Tav. 4 Rete ecologica provinciale; PTCP di Bologna (approvato con DICP 19 del 30/03/04), Tav. 5 Reti ecologiche; PTCP di Ravenna (approvato con DICP 9 del 28/02/2006), Tav. 6 Progetto di Reti ecologiche; PTCP di Reggio Emilia (approvato con DGR 769 del 25/05/99), P2 Rete ecologica polivalente; PTCP di Vercelli (approvato con DICP 240-8812 del 24/02/2009), Tav. P2.a Tutela e valorizzazione del paesaggio come sistema di ecosistemi. Rete ecologica; PTCP di Cuneo (approvato con DGR 241-8817 del 24/2/2009), Carta dei caratteri territoriali e paesistici. Rete ecologica; PTCP di Ferrara (approvato con DICP 140 del 17/12/2008), Tav. 5.1 Il Sistema Ambientale. Assetto della Rete Ecologica Provinciale; PTCP di Lecco (approvato con DICP 7 del 23 e 24/03/2009), Tav. Quadro Strategico. Rete Ecologica 2008; PTCP di Sondrio (adottato con DICP 54 del 20/10/2006), Tav. 4.9 Analisi e progetto: elementi paesistici e rete ecologica; PTCP di Como (approvato con DICP 59/35993, del 2/08/2006), Tav. A4 La rete ecologica; PTCP di Venezia (adottato con DICP 2008/104 del 05/12/2008), Rete degli ambiti naturalistici; PTCP di Roma (adottato con DICP 35 del 24/07/2009), TP 2.1 Rete Ecologica Provinciale; PTCP di Modena (approvato con DICP 46 del 18/03/2009), Carta A Criticità e risorse ambientali e territoriali. Rete ecologica; PTP di Enna, Progetto Definitivo (anno 2008-2009), Tav. 6. I corridoi ecologici.
3. Nel 2009 sono divenute operative le nuove province di Monza e Brianza (Lombardia), di Fermo (Marche) e di Barletta-Andria-Trani (Puglia). Le province italiane sono così passate da 107 a 110.
4. Per ulteriori approfondimenti sulla complessa questione metropolitana italiana si rinvia alla lettura di Martinotti 1993, 1999; Schilleci, 2008; Mariano, 2011; De Luca, Moccia 2015; Lotta 2015.
5. Alla base delle disposizioni sul riordino degli enti provinciali vi sono principalmente scelte politiche di riassetto di finanza pubblica su cui si è cercato di plasmare una conseguente e inevitabile riforma territoriale.
6. La legge Delrio rimarca i confini delle province per la dimensione metropolitana, ma così come permesso dall'art. 133 della Costituzione, lascia la possibilità ai singoli comuni e alle regioni di provvedere ad eventuali modifiche delle circoscrizioni limitrofe e per l'adesione alla città metropolitane (art.1 c.6)

Riferimenti

- Battisti, C., Romano, B. (2007), Frammentazione e connettività. Dall'analisi ecologica alla pianificazione ambientale, CittàStudi, Torino
- Bennett, G., Mulongoy, K.J. (2006), Review of experience with ecological networks, corridors and buffer zones, Secretariat of the Convention on Biological Diversity, CBD Technical Series, 23

- Bennett, G., Wit, P. (2001), The development and application of Ecological Networks. A review of proposals, plans and programmes, AIDEnvironment and IUCN
- Calace, F., Sbetti, F. (a cura di) (2012), "Sul riassetto istituzionale: le città metropolitane", Urbanistica Informazioni, 245-246, (pp. 38-40)
- De Luca, G., Moccia, D. (a cura di) (2015), Immagini di territori metropolitani, Inu Edizioni, Roma
- Gambino, R. (2010), "Prefazione", in Todaro, V. (2010), Reti ecologiche e governo del territorio, FrancoAngeli, Milano
- Guccione, M., Schilleci, F. (a cura di) (2010), Le reti ecologiche nella pianificazione territoriale ordinaria. Primo censimento nazionale degli strumenti a scala locale. Rapporti 116/2010, ISPRA, Roma
- Jongman, R.H.G., Pungetti, G., (a cura di) (2004), Ecological Networks and Greenways, Cambridge University Press, Cambridge
- Lotta, F. (2015), "Boundary Issues in New Metropolitan Cities", Agribusiness Landscape e Environment (in c.d.s.)
- Magnaghi, A., (2006), "Dalla città metropolitana alla (bio)regione urbana", in: Marson, A. (a cura di) Il progetto di territorio nella città metropolitana, Alinea, Firenze (pp. 69-112)
- Magnaghi, A. (2010), Il progetto locale, Bollati Boringhieri, Torino
- Mariano, C. (2011), Governare la dimensione metropolitana. Democrazia ed efficienza nei processi di governo dell'area vasta, Franco Angeli, Milano
- Martinotti, G. (1993), Metropoli. La nuova morfologia sociale della città, Il Mulino, Bologna
- Martinotti, G. (a cura di) (1999), La dimensione metropolitana, Il Mulino, Bologna
- Schilleci, F. (2008), Visioni metropolitane. Uno studio comparato tra l'Area Metropolitana di Palermo e la Comunidad de Madrid, Alinea, Firenze
- Todaro, V. (2010), Reti ecologiche e governo del territorio, FrancoAngeli, Milano.

Come diversamente muoversi nella città d'arte

Manlio Marchetta, Stefania Vitali

La Città D'arte

Nella città d'arte "contemporanea" di eccezionale frequentazione, ormai in tutte le stagioni (moltissime non lo sono come ben meriterebbero), generalmente si assiste da un lato a livelli di flussi pedonali elevati e talvolta insostenibili e dall'altro a dimensioni geometricamente limitate degli spazi di pubblica disponibilità, financo per occupazioni improprie e inammissibili.

In questa situazione si aggrava e si incrementa una grave crisi di circolabilità materiale delle persone e del rifornimento delle merci, pur indispensabili ma del tutto disorganizzato e irrazionale. Senza che, ad eccezione di alcuni ampliamenti delle cosiddette zone blu, spesso malissimo gestite e inquinate da permessi poco seri, si assiste - e da molti anni - a contromisure ben pensate e ben gestite e monitorate.

Si tratta di una crisi pluridecennale che non è eccessivo ormai definire malessere urbano diffuso e senza prospettiva di conversione in quanto priva di argomenti e strumenti conseguenti all'applicazione del metodo della pianificazione e della turnazione. E, quindi, della applicazione di una pianificazione della circolazione differenziata e articolata in alternativa radicale al suo assetto improvvisato ovvero frutto di interessi parassitari e corporativi.

Ma la maggiore criticità deriva dalla pretesa di assumere anche per la città d'arte ovvero per il nucleo d'arte della città sistemi di movimentazione non specificamente calibrati ovvero dall'errore di ritenere idonei, anche per la città d'arte, mezzi pubblici dimensionati per i tessuti con larghi viali.

Cio' insieme all'abbandono, anche qui da diversi decenni, della metodologia della pianificazione urbanistica di quelle funzioni urbane fondamentali, la cui collocazione e trasferimento incidono in modo determinante sull'assetto della circolazione delle persone. D'altra parte del tutto insufficiente risulta, in genere, nella città d'arte, ogni innovazione soprattutto in materia di circolabilità pedonale servita da adeguate tecnologie di supporto e alimentazione energetica. Con il con-

seguente stato di inidoneità della vivibilità generale e della fruibilità della città d'arte o nel nucleo d'arte della città. In genere lasciati al più ampio egoismo individualistico dalla rinuncia, appunto, alla pianificazione e verifica di congruenza di qualsivoglia attività.

Mobilità pedonale ad alta tecnologia

L'alternativa principale ci appare costituita, per la città d'arte, dalla introduzione, nel suo tessuto più complesso e articolato, di opportuni sistemi di supporto meccanizzato alla mobilità non invasiva dei pedoni e delle piccole merci, in grado di accelerarne i tempi e migliorarne l'efficienza e l'utilità. E nello stesso tempo capaci di assicurare la congruenza con i caratteri formali delle architetture e degli spazi urbani, nella loro complessità e senza poco critiche e razionali distinzioni.

Risultano molto significative la possibilità e l'esigenza, anche se al momento avviene poco, di comprendere fra tali sistemi innovativi la mobilità pedonale su acqua dolce e salata/marittima, illustrata nella figura allegata.

Integrazioni Ordinarie

Naturalmente tali sistemi di adeguamento e ausili alla pedonalità assistita per tutti possono essere opportunamente integrati con:

- Rimedi all'insufficienza, in caso di presenza di porto nella città d'arte, delle modalità e apparati che devono integrare l'organizzazione a disposizione dei passeggeri dei traghetti (o ro-pax) e dei passeggeri della navi da crociera;
- Una strutturazione integrata delle mete turistiche comprese in un ambito geografico di 25-35 chilometri;
- Parcheggi assicurati a medio termine, al coperto, e relative connessioni sopraelevate;
- Costruzione progressiva, nell'ambito di un rigoroso programma decennale, di un fitto reticolo di punti di vitalità integrata dell'intero tessuto urbano della città d'arte, contrapponendo, nella prospettiva, la integrazione spaziale e funzionale alla attuale impropria gerarchizzazione;
- Riattivazione del servizio ferroviario integrato e sua estensione, ove possibile;
- Introduzione del metodo cosiddetto della separazione dei traffici nel tessuto



Due esempi di sussidi su gomma



Schema di simulazione di trasformazione parziale di una via pedonalizzata dotata di porzioni semoventi

urbano, comprensivo di nuovi elementi infrastrutturali per cicli, per motocicli e motorette con piccolo rimorchio, per vetture innovative del genere cosiddetto dei "people mover";

- Servizi urbani specifici e abbondanti, funzionante 24 h/24, per ricettività notturna e diurna, alberghi di giorno con possibilità di riposo e relax/benessere, ristorazione multietnica mondiale e di vario livello di spesa e alimentazione, supporti confortati completi e permanenti per le comunicazioni ed il lavoro a distanza, batterie di negozi, di postazioni di artigianato, dotazioni di supporti per il turismo e per l'acculturazione sulla città e il circondario;
- Dotazioni diffuse di "punto città" (totem), interattive e presidiate almeno a distanza 24 h su 24;
- Trasporti urbani con segnalazioni e bigliettazioni evidenti e diffuse h 24/24;
- Supporti diffusi di superfici pubbliche e

attrezzate di verde urbano alberato con piantumazioni alto fusto, del tipo boschi urbani, con postazioni abbondanti di acqua potabile, servizi igienici sorvegliati 24 h su 24, anche a distanza, docce e sedute;

- Rete stabile di strutture diffuse della multimedialità in assoluto e di settore;
- Strutture all'aria aperta per il tempo libero e lo sport non agonistico, comprese quelle per la fruizione della televisione, del cinema e di ogni forma di intrattenimento
- Fruizione di dotazioni e servizi culturali, mostre, manifestazioni, Gare e Fest e quanto altro previsto anno per anno;
- Ampia scelta/rete delle mete turistiche e degli itinerari di livello territoriale, come da specifica elencazione/descrizione;

Riferimenti

- Marchetta, Manlio e altri (2014) *Conoscere per progettare: il centro storico di Firenze*
- Dida-Ricerche, Firenze. Distrib. Nardini
- Marchetta Manlio a.c. (2004) *La progettazione della città portuale: sperimentazioni didattiche per una nuova Livorno*, Firenze University Press, Firenze

Verso un nuovo ecosistema urbano.

Infrastrutture verdi e blu per la rigenerazione delle aree produttive nella città post-fordista

Giovanni Marinelli,
Maria Angela Bedini

Verso una città post-fordista

Le aree produttive nella città contemporanea si caratterizzano per non essere più spazi distinti, estranei alla vita urbana. La città del fordismo era legata ad una forte specializzazione delle funzioni della stessa, distinte tra produzione (la fabbrica), consumo (i quartieri residenziali) e ricreazione (le aree verdi e le infrastrutture sportive). Questo paesaggio sociale vede il proliferare di un nuovo tipo di lavoro a domicilio nell'era digitale (Mulgan, 2013). «La prima caratteristica del lavoro indipendente è la domestication del luogo di lavoro, è l'assorbimento del lavoro nel sistema di regole della vita privata» (Rifkin, 2011).

La crisi strutturale globale che ha investito gran parte dell'Europa ha evidenziato, ormai in via definitiva, la necessità di ripensare questi spazi produttivi superando l'idea d'isolamento e separazione in cui le novecentesche strutture produttive erano relegate ed evidenziando l'urgenza, non più procrastinabile, nell'affrontare, anche per queste aree, le tematiche più stringenti della sostenibilità ambientale.

Come è noto, un aspetto molto interessante dell'economia post-fordista è rappresentato dal fenomeno dei distretti, ben descritto e studiato in Italia (Cresta, 2008). Gli specialisti hanno sottolineato la capacità dei distretti di fare integrazione e legame sociale. I distretti segnano una sorta di rinascita dell'industria rurale, meritano di essere studiati in termini di ecologia sociale, come faceva la scuola di Chicago con la sociologia urbana (Manella, 2013). Ma qui interessa piuttosto segnalare il rapporto tra attività produttive e ambiente naturale o costruito a livello di distretto, laddove la coincidenza tra residenza e fabbrica, l'intreccio a maglie strettissime tra produzione, territorio, ambiente di vita, dovrebbe favorire la presa di coscienza e l'uso accorto

del capitale naturale disponibile; Rullani identifica in questo livello di sistemi locali (il distretto) il terreno su cui implementare politicamente il post-fordismo, attraverso progetti di riqualificazione della vita urbana e progetti di recupero e tutela dell'ecosistema naturale (Rullani, 2004). Il modello distrettuale, strutturato su reti di imprese, presenta le migliori caratteristiche per sperimentare la proposta di un'«ecologia industriale», basata su un insieme diversificato di aziende che formano una catena di impianti (cluster), in cui gli scarti dell'una forniscono la materia prima dell'altra. Secondo Wolfgang Sachs, avendo come fine ultimo una produzione nulla di rifiuti, questo schema rappresenta la tipologia ideale in una nuova definizione del limite (equilibrio ecologico-funzionale) (Sachs, 2002). In una tale ottica il patrimonio territoriale viene concepito come il «codice genetico per lo sviluppo locale autosostenibile» (Magnaghi, 2010) in cui l'obiettivo è quello di riproporre a livello di tecnologie sofisticate la tendenza alla chiusura dei cicli produttivi che caratterizzava le economie tradizionali, realizzando una convergenza tra ricerca scientifica orientata ecologicamente e saperi formati storicamente nell'uso e manutenzione del capitale naturale. Questo punto di vista apre ad interessanti campi di riflessione sul rapporto tra area produttiva, ciclo di vita di materiali e risorse ambientali, estendendo alle aree produttive diffuse sul territorio un innovato ruolo di urbanità, sul quale applicare concetti e tattiche che caratterizzano i processi del *Recycle Urbanism* (Carta, 2014).

Il suo dispiegarsi, successivo al fallimento delle politiche di pianificazione, ha fatto sì che il territorio venisse consumato in modo abnorme e irrazionale (Ispra, 2015). L'impatto ambientale, specie nelle situazioni ad economia diffusa e «capitalismo molecolare» (Bonomi, 2013), non è stato preso in considerazione, cosicché «fino ai primi anni del Duemila gli aspetti connessi alle esternalità erano totalmente ignorati nella stima dei costi di produzione a causa delle difficoltà che comporta la loro quantificazione».

Per superare l'arretratezza dell'Italia nei comparti ad alto contenuto tecnologico, solo negli ultimi dieci anni è stato proposto il sostegno alle imprese «eco-efficienti» (certificazioni Emas, Ecolabel, ecc.), con «un forte

impegno nella ricerca e nell'innovazione di processo e di prodotto, che assume la qualità come asse strategico per l'affermazione sui mercati: sapendo che oggi parlare di qualità significa soprattutto parlare di sostenibilità ambientale» (Poggio, 2003). Nella sua forma attuale l'individualismo e il modello produttivo ad esso confacente sembrano molto lontani dal poter affrontare le emergenze ambientali globali che sempre più chiaramente si stanno delineando; d'altro canto la privatizzazione esprime un trend antitetico alle deboli prese di coscienza circa l'impellente urgenza di adeguata tutela dei common goods (i beni comuni indivisibili come l'aria e l'acqua), per non dire del più sofisticato traguardo del mantenimento del "capitale naturale" (si pensi proprio alla biodiversità e alla molteplicità ecosistemica) (Mostafavi, 2003).

L'approccio ecologico nelle aree produttive in Italia: una realtà in fase di sperimentazione

In questo scenario complessivo di rapporto tra ecologia e ridefinizione dei modelli produttivi/sociali (Rifkin, 2011), l'Italia affronta il tema dell'innovazione delle piattaforme produttive attraverso la codifica istituzionale delle "aree industriali ecologicamente attrezzate". Questo processo, avviato poco prima degli anni Duemila con il Decreto Bassanini (D.Lgs. n. 112 del 1998) ed ancora in corso di recepimento per molte regioni, ha introdotto una prima specifica caratterizzazione ambientale-ecologica delle aree produttive.

In Italia, le Aree produttive ecologicamente attrezzate rappresentano di fatto un modello innovativo di aree industriali, il cui obiettivo strategico è ridurre al minimo l'impatto ambientale e il consumo di risorse, tendendo alla chiusura dei cicli naturali e basandosi sui principi propri dell'Ecologia Industriale ed offrono al contempo economie di scala, infrastrutture e servizi comuni, una gestione ambientale condivisa e partecipata, una riduzione dei costi per l'approvvigionamento idrico ed energetico, punti di forza nelle azioni di contrasto alla crisi globale secondo modelli embrionali di sharing community (European Environment Agency, 2009).

A distanza di pochi anni dall'introduzione dello strumento dell'APEA nell'Ordinamento Nazionale e Regionale (recepito principalmente tra gli anni 2005 e il 2009) il livello di

diffusione sul territorio nazionale di aree produttive attrezzate, con dispositivi ambientali innovativi, risulta ancora numericamente molto limitato e presenta numerosi livelli di eterogeneità nei risultati raggiunti e nelle varie esperienze condotte. La mappatura delle Regioni italiane che hanno disciplinato la materia e che sono impegnate in un percorso di qualificazione APEA risulta complessivamente composta solo da quattordici casi distribuiti in otto regioni del centro nord. L'estensione nazionale ammonta a poco più di 2.000 ettari complessivi, con eterogeneità strutturali molto evidenti, caratterizzate da realtà con estensioni territoriali da 4 ettari, nel caso della Liguria, a realtà di oltre 500 ettari (Area Spip) in Emilia Romagna. Complessivamente, possiamo stimare il fenomeno italiano ammontare a circa 1.000 aziende comprese in aree APEA (con una dimensione di poco più di 20.000 addetti) (Cancila et al., 2012), realtà evidentemente ancora embrionali rispetto a obiettivi e risultati già raggiunti e consolidati nel contesto nord europeo (Beatley, 2000).

In tutte le otto regioni, le scelte di pianificazione e le strategie di sviluppo economico sono orientate al contenimento dell'uso del suolo e alla riqualificazione dell'esistente e in generale ad evitare la dispersione insediativa.

Nel caso italiano la varietà dimensionale delle aree consente di affermare che l'evoluzione verso lo status di APEA non appare condizionato né dall'ampiezza dell'area né da particolari fattori localizzativi, ma si configura principalmente con un percorso istituzionale autodeterminato e spesso spontaneamente attivato da istanze locali maggiormente sensibili alle emergenti tematiche ambientali.

All'interno delle aree italiane la destinazione dei suoli prevede, oltre all'uso produttivo, industriale o misto (industriale e artigianale), la presenza nel 29% dei casi di funzione commerciale (4 aree) e nel 21% il terziario (3 aree); la funzione logistica è presente in 2 casi (14%) come la funzione ricreativa. Le destinazioni d'uso convivono nello stesso ambito produttivo, pur esprimendo ancora bassissimi livelli di relazione multifunzionale e spiccata tendenza alla segregazione degli spazi pubblici.

Dal punto di vista ambientale le dotazioni previste e gli interventi progettuali in que-

ste aree, come rivelato da un recente studio condotto sulle APEA da ERVET e Regione Emilia-Romagna, 2013, sono principalmente riconducibili ad interventi orientati a:

- migliorare il sistema fognario-depurativo per il recupero e riutilizzo delle acque
- potenziare la dotazione di verde, l'inserimento paesaggistico, di valorizzazione di particolari elementi naturalistici (ingegnere corsi d'acqua) o opere di messa in sicurezza dell'area (in 4 casi si tratta infatti di opere di difesa spondale);
- migliorare le reti per le telecomunicazioni di tipo avanzato (wireless, banda larga);
- diffondere impianti alimentati da fonti rinnovabili (rilevati in 4 aree), così come le soluzioni per l'illuminazione pubblica a basso consumo (in 3 aree);
- realizzare percorsi ciclo-pedonali (osservati in 3 aree (27%);

Sempre secondo lo studio dell'Istituto Ervet del 2013, in tre ambiti produttivi è presente un asilo mirato a favorire le famiglie dei lavoratori dell'area e la conciliazione dei tempi di lavoro con la vita familiare, mentre in due casi sono stati utilizzati criteri di bioedilizia. Scarsa la presenza di spazi adeguatamente attrezzati per una gestione collettiva dei rifiuti. Gli elementi fin qui descritti sottendono ad una generale debolezza nell'approccio italiano alla questione del riequilibrio ambientale all'interno delle aree produttive.

I principali punti critici del processo italiano si articolano su due livelli:

- da un lato, nell'affrontare l'annosa questione dell'integrazione tra prestazioni ambientali e riattivazione di spazi della produzione, rimanendo relegati all'interno della settorializzazione tecnico-scientifica delle questioni ecologiche e prevalentemente circoscritti all'area di intervento con azioni scarsamente sistemiche (Angrilli, Clementi, Ferrini, 2010);
- dall'altro, escludendo di fatto la possibilità di rammaglio delle relazioni tra spazio urbano e spazio produttivo e confermando di fatto la progressiva distanza e settorializzazione tra area urbana e recinti artigianali produttivi monofunzionali (Register, 2006) (non cogliendo nell'interpretazione dei processi di cambiamento culturali sottesi

dall'approccio post-fordista). In quest'ottica le aree produttive contemporanee in Italia restano prevalentemente costituite da enclaviche, introverse e ancora rigide che esaltano la frammentazione tra spazi urbani ed infrastruttura ambientale. Restano ancora in gran parte inespressi, nelle esperienze italiane di intervento in aree artigianali produttive, gli elementi di progettazione del tessuto continuo degli spazi aperti pubblici (con obiettivi prioritari di riconquista della frequentazione sociale), il riuso delle aree abbandonate, la ricucitura delle aree dello scarto che costituiscono le principali sfide per il progetto della città contemporanea in una chiave sostenibile rispettosa dell'ambiente. In via preliminare si rileva come le APEA possono ancora rappresentare un elemento strategico nelle politiche industriali e ambientali per le Regioni. Un tema complesso dalle notevoli potenzialità, sul quale sono state impegnate molte energie e risorse negli ultimi anni e che dovrebbe raccogliere pienamente i frutti di questi sforzi, in termini di applicazioni sul territorio, nel prossimo decennio. Ma criticamente va registrato anche che le potenzialità, rese evidenti nelle poche esperienze realizzate (e che presentano già oggi situazioni eccellenti, sia sotto il profilo delle prestazioni ambientali che di servizi nei confronti delle imprese), restano ancora realtà sperimentali circoscritte ed episodiche rispetto al patrimonio delle molteplici aree frammentate e diffuse (molte in via di dismissione), che interessano larga parte del territorio nazionale.

- Tale sperimentazione potrebbe assumere maggiore rilevanza attraverso processi di rigenerazione, fondati sull'innesto di dispositivi ambientali (infrastrutture verdi e blu), che possono assumere un ruolo strutturale primario di ripristino delle condizioni di svolgimento dei processi naturali (Kiparet al., 2011). Apportando significativi incrementi al grado di diversità biologica, le capacità auto-rigenerative potenziano le prestazioni qualitative dell'ambiente costruito e migliorano il metabolismo urbano e l'eco-efficienza delle sue diverse componenti, per ridurre in maniera significati-

va l'impronta ecologica sul territorio e incrementare il grado di resilienza più complessivo dell'ecosistema urbano e territoriale (Gasparrini, 2015).

Un nuovo ecosistema urbano-produttivo: un percorso possibile

Le città possono tornare ad avere un ruolo essenziale nei processi di riorganizzazione della base produttiva, valorizzando le adeguate "costellazioni di esternalità e interdipendenze" necessarie a nuove forme di produzione. Aree produttive resilienti quindi anche come ambienti urbani accoglienti e favorevoli allo sviluppo di attività economiche sensibili all'offerta relazionale materiale e immateriale (di spazi, reti e servizi) e sottese alla costruzione di una nuova economia urbana, legata ad un manifatturiero green e del riciclo, alla ricerca e produzione di servizi high-tech, alla cultura e ai media (Rifkin, 2001, 2011). Contesti rigenerati fondati su nuove reti sia ambientali, di elevata performance ecologica, sia telematiche, supportate da servizi immateriali di comunicazione, controllo e facilitazione politiche di inclusione sociale, capaci di contrastare la crescente marginalità generata dalla crisi economica globale. Aree produttive come territori di sperimentazione per reinventare le politiche di welfare dentro la nuova "città pubblica" in termini di risorse, gestione pubblica allargata e definizione di nuove "alleanze urbane" (Gasparrini, 2015).

Strumenti di questo nuovo approccio al territorio sono sicuramente le infrastrutture verdi, definite dall'UE come «le reti di aree naturali e seminaturali, pianificate a livello strategico con altri elementi ambientali, progettate e gestite in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici» (Scaglione, 2012). L'interesse europeo per la green infrastructure è dimostrato da una serie di provvedimenti ed iniziative messe in campo per la sua diffusione; le strategie della commissione europea per la riduzione del consumo di suolo suggeriscono di affrontare le questioni connesse ai brownfield e ai suoli abbandonati generalmente intesi, mediante il riuso del territorio, la valorizzazione e ri-funzionalizzazione dei siti della dismissione, degli scarti e dei rifiuti (drosscape) e al contempo volti allo sviluppo del progetto della "città ecologica" (Acierno, 2015).

I suggerimenti e le best practices dell'UE

non sono orientate a risolvere il tema del consumo entro un rigido ed esclusivo apparato normativo disincentivante, da adottare negli strumenti normativi e/o fiscali e di piano, ma propongono una visione del futuro del territorio che deve necessariamente costruirsi su nuovi paradigmi (Ricci, 2014): l'accettazione dei paesaggi della produzione all'interno di un efficace metabolismo urbano, un approccio ecologico all'intervento sull'urbanizzato, la necessaria ed inderogabile progettazione multidisciplinare del riuso del territorio. L'Unione Europea negli ultimi anni ha dato particolare impulso all'attuazione delle infrastrutture verdi all'interno della EU 2020 Biodiversity Strategy, al fine di raggiungere l'obiettivo di riqualificazione del 15% degli ecosistemi degradati entro il 2020. Ha inoltre adottato la Green Infrastructure Strategy per lo sviluppo delle infrastrutture verdi nelle aree rurali ed urbane e, infine, il Parlamento Europeo ha adottato la "Risoluzione sulle Infrastrutture Verdi" (UE, 2013) incaricando una commissione tecnica per lo studio comparato di alcune sperimentazioni di green infrastructures in Europa, che ha condotto alla redazione del Technical Information on Green Infrastructure (UE, 2013), dove si delineano gli aspetti generali dell'infrastruttura verde e si passano in rassegna le diffuse attuazioni nei Paesi membri. L'infrastruttura verde, definita nella strategia dell'UE, si caratterizza per la sua multidimensionalità e per una stretta relazione con il tessuto urbano, assumendo una spiccata "connotazione insediativa" e non esclusivamente ambientale-naturalistica.

In stretto rapporto con la pianificazione urbanistica, le infrastrutture verdi sono costituite dall'integrazione di più reti: la rete ecologica, la rete delle acque, la rete degli spazi rurali periurbani ed extraurbani, la rete dei beni culturali e dei servizi di svago e, infine, la rete della mobilità slow ciclopeditone che integrate vanno a costituire quella griglia di connessione capace di «insinuarsi nella trama sfilacciata della città contemporanea» (Indovina, 2009). Un telaio complesso di reti che agiscono diversi volti del "vuoto" urbano in assonanza all'idea del "progetto con la natura" che negli USA ha determinato l'introduzione negli strumenti di piano del green infrastructure plan, di cui si sono dotate alcune delle principali città (New York, Detroit, New Jersey City, ecc.) (Farr,

2007; Koolhaas, 2006), e che rappresentano interessanti modelli di costruzione di reti connettive urbane capaci di ridisegnare il paesaggio fino alle declinazioni del Landscape Urbanism (Duany, 2013).

La continua interazione tra uomo e ambiente, tra la vita di una comunità e il suo spazio, promuove l'integrazione disciplinare e si oppone alle settorialità, entro cui si tende spesso a ridurre la questione ambientale (Gasparrini, Pavia, Secchi, 2014). Per questa ragione è sempre più indispensabile (e mai banale) incrociare le riflessioni che interessano il funzionamento ambientale con quelle relative alle diverse parti e ai sistemi territoriali, sovrapponendo quanto più possibile le conoscenze e i saperi, in modo da stabilire fra loro legami e relazioni virtuose (Rogers, Gumuchdijan, 2000). Passa attraverso questa condizione culturale primaria la capacità di produrre strategie per una metamorfosi urbana capace di accrescere l'intensità e la qualità dei processi di riattivazione urbana.

In questa dimensione, l'infrastruttura verde è considerata, da una parte dell'odierno dibattito urbanistico, (prevalentemente anglosassone) (Hebbert, 2009; Scott et al., 2013), come uno strumento capace di incidere positivamente sull'innovazione della disciplina conducendola ad un "punto di svolta" disciplinare; si potrebbe parlare addirittura di un cambio di "paradigma" (Ricci, 2014) nei saperi e nelle pratiche della pianificazione urbanistica e territoriale. Le questioni ambientali, tra cui il cambiamento climatico innanzi tutto, diventano una priorità nell'agenda pianificatoria tanto da indurre ad una "svolta ecologica" delle modalità di gestione e di pianificazione del territorio. Queste possono trovare maggiore capacità di incisione sul territorio solo se incardinate dentro le potenzialità della svolta cognitiva dell'economia e dell'"Innovazione sociale", tratti salientidi evoluzione del post-fordismo, che integrate possono costituire una risorsa preziosa per affrontare lo scenario definito dalla crisi ecologica: l'innovazione tecnica e sociale si misura sulla diminuzione dell'impatto ambientale, il progresso è possibile solo invertendo la tendenza alla distruzione della natura ("Laudato Si", 2015).

1. Nel post-fordismo, accanto alla dilatazione degli spazi di una globalizzazione fratturata da grandi e piccoli squilibri, si sviluppano forme pervasive di privatizzazione che evidenziano come non ci siano più confini precisi tra lavoro e vita privata. Lo stesso movimento si manifesta con grande intensità dal lato dell'ambiente. È plausibile sostenere che, in parallelo, il concetto di globalizzazione si sia inizialmente affermato maggiormente anche nel discorso ecologico rispetto alle questioni locali. Si pensi al global warming e ad altre emergenze che anche i più ottimisti tra i tecnologi non possono sottovalutare (Poggio, 2003).
2. Il concetto di sviluppo sostenibile ha trovato la sua formulazione paradigmatica nel cosiddetto Rapporto Brundtlandt (1987), secondo cui «è sostenibile un livello di prodotto che assicura il benessere della generazione attuale, ma non compromette la possibilità di benessere alle generazioni future». Il limite è dato dalla capacità di assortimento della biosfera; soddisfatta tale condizione, lo sviluppo è possibile e la via indicata è quella del miglioramento della tecnologia e dell'organizzazione sociale.
3. Dati estratti dal report di studio realizzato da ERVET nell'ambito della Convenzione di Lavoro 2010-2012, Regione Emilia-Romagna.
4. La normativa nazionale rimanda alle singole Regioni il compito di disciplinare la materia, ponendo però pochi elementi di riferimento basilari:
 - le aree ecologicamente attrezzate sono dotate delle infrastrutture e dei sistemi necessari a garantire la tutela della salute, della sicurezza e dell'ambiente;
 - le aree ecologicamente attrezzate sono caratterizzate da forme di gestione unitaria delle infrastrutture e dei servizi;
 - gli impianti produttivi localizzati nelle aree ecologicamente attrezzate sono esonerati dall'acquisizione delle autorizzazioni concernenti la utilizzazione dei servizi ivi presenti. Ad oggi, le Regioni che hanno emesso leggi e regolamenti in materia sono: Abruzzo, Calabria, Emilia Romagna, Liguria, Marche, Piemonte, Puglia, Toscana.
5. Sistema a cui contribuiscono tre diversi tipi di infrastrutture:
 - rete acquedottistica duale e rete antincendio (presenti entrambi in 4 aree, che rappresentano il 36%): si segnala che queste due tipologie di dotazione sono collegate nella metà dei

casi, vale a dire che in 2 delle 4 aree dotate di acquedotto duale, la rete alimenta il sistema antincendio;

- impianti di trattamento-depurazione (presenti in 6 aree, che rappresentano il 55%): in questo caso, rientrano nel conteggio infrastrutture molto diverse tra loro, dal depuratore d'area agli impianti interrati; anche per questa fattispecie, come si può immaginare, le infrastrutture possono essere collegate, visto che l'acqua depurata può alimentare la rete duale. La rete acquedottistica duale risulta anche una dotazione di progetto per 4 aree.
6. Sul fronte energetico, risultano quasi del tutto assenti le infrastrutture per l'approvvigionamento energetico di tipo centralizzato (solo una centrale; se ne conteggiano altre due, ma una non attiva e una non a servizio delle aziende insediate). Oltre al conteggio, condotto nello studio, delle dotazioni già esistenti, va segnalato che strutture di questo tipo sono comprese in progetti di prossima attuazione su molte delle aree oggetto di studio: ai progetti in corso risulta che in 6 aree verrà realizzata una centrale e la sua rete di teleriscaldamento (in un caso solo la rete); in 6 aree verranno installati impianti alimentati da fonti rinnovabili (per un totale di 9 impianti); in 4 aree verrà realizzato un sistema di illuminazione pubblica a basso impatto ambientale. Tre delle aree che progettano la realizzazione di impianti energetici, sfrutteranno finanziamenti specifici per le APEA messi a disposizione dalle rispettive autorità regionali.
 7. In tutti i casi osservati, la pista ciclabile non è concepita come mera infrastruttura per un collegamento alternativo all'area, ma fa parte di progetti di recupero e valorizzazione paesaggistica del contesto; si colloca infatti lungo le rive di corsi d'acqua oppure ai margini del comparto produttivo, come "elemento di cucitura" rispetto al paesaggio circostante. Infrastrutture di questo tipo sono in previsione in 4 aree.
 8. In un caso l'adozione di specifiche tecniche è riservata a due edifici di interesse collettivo (asilo e centro direzionale), mentre nell'altro si estende a tutti i capannoni, che sono infatti dotati di pavimentazione radiante. I progetti in cantiere che mirano all'utilizzo della bioedilizia sono registrati in ulteriori due casi.

9. È stata rilevata la presenza di una sola isola ecologica, a cui vanno aggiunte 5 aree progettate e 1 presente ma non attiva. Le altre dotazioni presenti in una sola area sono la pavimentazione foto catalitica, le dotazioni per la sicurezza (sistemi di videosorveglianza e di controllo degli accessi), il centro sportivo. Si sono considerati solo gli impianti che producono energia a fini "collettivi", vale a dire per strutture/spazi comuni oppure per ottenere sconti di cui beneficiano le imprese insediate; non si sono considerati gli impianti individuali installati presso le singole aziende.
10. L'Unione Europea al momento ha definito due gruppi di lavoro, il primo incaricato di contribuire allo sviluppo della Politica Europea sulle Infrastrutture Verdi (2011), attraverso la formulazioni di raccomandazioni e l'altro, il Working Group on Green Infrastructure Implementation and Restoration (2014), con il compito di sviluppare documenti tecnici e di orientamento a livello nazionale e regionale, dai quali ci si aspetta nei prossimi anni una maggiore diffusione di infrastrutture verdi multifunzionali.

Riferimenti

- Acerno, A. (2015), "Filling urban voids with green infrastructure", *Tria*, vol.8, Edizioni Scientifiche Italiane e rivista on line Centro di Ateneo per le Biblioteche dell'Università di Napoli Federico II
- Angrilli, M., Clementi, A., Ferrini, S. (2010), *Progettare le nuove centralità*, Sala Editori, Pescara
- Beatley, T. (2000), *Green urbanism. Learning from European cities*, Island Press, Washington, D.C.
- Bonomi, A. (2013), *Il capitalismo in-finito. Indagine sui territori della crisi*, Einaudi, Torino
- Cancila, E. (2012), in AA.VV, *Le aree produttive ecologicamente attrezzate in Italia. Stato dell'arte e prospettive*, Report è stato realizzato nell'ambito della Convenzione di Lavoro 2010-2012 tra Ervet e Regione Emilia-Romagna
- Carta, M. (2014), *Reimagining Urbanism. Creative, Smart and Green Cities for the Changing Times*, ListLab, Trento-Barcelona
- Commissione Europea (2006), *Strategia tematica per la protezione del suolo*, Bruxelles
- Commissione Europea (2012), *Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo*, Bruxelles
- Commissione Europea (2013), *Infrastrutture Verdi - Rafforzare il capitale naturale in Europa*, COM 249 final, Bruxelles
- Cresta, A. (2008), *Il ruolo della governance nei distretti industriali. Un'ipotesi di ricerca e classificazione*, Franco Angeli, Milano
- Duany, A., Talen, E. (a cura di), (2013), *Landscape urbanism and its Discontents. Dissimulating the sustainable City*, New Society Publishers, Gabriola Island, Canada
- European Environment Agency EEA (2009), *Urban Sprawl in Europe. The ignored challenge*, EEA Report, n. 5.
- Farr, D. (2007), *Sustainable urbanism. Urban design with nature*, John Wiley & Sons, Inc., New Jersey
- Gasparrini, C. (2015), *In the city on the cities*, ListLab, Trento
- Gasparrini, C., Pavia, R., Secchi, R. (a cura di) (2014), *Il territorio degli scarti e dei rifiuti*, Aracne, Roma
- Hebbert, M. (2009), *The Three Ps of Place-Making for climate change*, *Town Planning Review*, 80 (4-5), pp. 359-3
- Indovina F. (2009), *Dalla città diffusa all'arcipelago metropolitano*, Franco Angeli, Milano
- Ispra (2015), *Il consumo di suolo in Italia. Edizione 2015*
- Ispra (2014), *L'ambiente urbano. Conoscere e valutare la complessità. Rapporto 2014*
- 70
- Kipar, A., Cassatella, C., Aggarwala, R., Kuhn, R., Raffestin, C., & Wines, J. (2011), *Landscape to be*, Marsilio, Venezia
- Koolhaas, R. (2006), *Junkspace. Per un ripensamento radicale dello spazio urbano*, a cura di G. Mastrigli, Quodlibet, Macerata
- Lettera Enciclica (2015), "Laudato Si", sulla cura della casa comune, San Pietro, Roma
- Magnaghi, A. (2010), *Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo*, Bollati Boringhieri, Torino.
- Manella, G. (2013), *Chicago e gli studi urbani. L'attualità della Scuola Ecologica*, Franco Angeli, Milano
- Mostafavi, M. (2003), *Landscape Urbanism: A Manual for the Machinic Landscape*, Architectural Association Publications
- Mulgan, G. (2013), *Social innovation. Meet the media guru*, A tu per tu con la cultura digitale, Egea, Milano
- Poggio, P.P. (2003), *La crisi ecologica. Origini, rimozioni, significati*, Jaca Book, Milano
- Register, R. (2006), *Ecocities. Rebuilding cities in balance with nature*, New Society Publishers, Gabriola Island, Canada
- Ricci M. (2014), "Riduzione, riuso e riciclo", in Franceschini, A. (a cura di), *Sulla città futura. Verso un progetto ecologico*, ListLab, Trento
- Rifkin, J. (2011), *La terza rivoluzione industriale*, Mondadori, Milano
- Rifkin, J. (2001), *L'era dell'accesso. La rivoluzione della new economy*, Mondadori, Milano
- Rogers, R., Gumuchdjan, P. (2000), *Cities for a small planet*, Gustavo Gili, Barcelona
- Rullani, E. (2004), *Economia della conoscenza. Creatività e valore nel capitalismo delle reti*, Carocci, Roma
- Sachs, W. (2002), *Ambiente e giustizia sociale. I limiti della globalizzazione*, Editori Riuniti, Roma
- Scaglione, P. (2012), *Cities in Nature. Ecourban Design, Landscapes, Slow Cities*, ListLab, Trento-Barcelona
- Scott, M., Collier, M., Foley, K., Lennon, M. (2013), *Delivering ecosystems services via spatial planning - reviewing the possibilities and implications of a green infrastructure approach*, UCD University College of Dublin

Una strategia di Reti in un Ptcp di transizione nella Puglia Centrale

Nicola Martinelli, Mauro Iacoviello,
Silvana Milella, Teresa P. Pagnelli

1. Il contesto teorico di sfondo

Uno degli obiettivi prioritari della riflessione disciplinare proposta dalla IX Giornata di Studi Inu di Napoli è incoraggiare gli studi trasversali e interdisciplinari per un rinnovamento disciplinare che possa competere con la complessità della realtà delle infrastrutture nella città contemporanea, nodo di svolta che ci costringe a pensare “al completo rinnovamento dell’insediamento umano per renderlo sostenibile e sanarne le grandi disegualianze sociali”. Optando per il campo di riflessione delle reti, viste in relazione al sistema di nuovi servizi ecosistemici e di dispositivi progettuali per la resilienza territoriale, ha una certa rilevanza indicare alcuni riferimenti teorici posti sullo sfondo di questo contributo. Senza ambizioni di esaustività, ma nella misura in cui esistono da alcuni decenni “discipline che dialogano a distanza” (Mininni, 2012) senza dubbio il tema delle reti verdi e blu si sviluppa nel tentativo di condivisione che landscape planning e landscape ecology hanno avuto dei principi fondanti dell’ecologia per elaborare un progetto per i territori contemporanei. Nel primo caso scienziati e pianificatori hanno operato su obiettivi comuni; McHarg (1997) e Steiner hanno visto la pianificazione ecologica come un processo che mette in evidenza opportunità e conflitti tra usi del suolo e attività umane per ricercare soglie limite e capacità delle risorse naturali a sostenere le trasformazioni. La carica innovatrice di quell’idea è nell’ingresso di un pensiero validato scientificamente nella pianificazione di un contesto territoriale dove si prevedono trasformazioni. D’altra parte il fondatore della landscape ecology, l’ecologo nordamericano Richard Forman, deciderà di operare nella scuola di landscape design di Harvard nella quale il suo pensiero esplicitato nel lavoro fondativo del 1986, con il forestale francese Godron, “Landscape Ecology” approssima progressivamente l’ecologia ai programmi di ricerca sul territorio e i suoi problemi emergenti, lavorando su campi mai tentati prima

da quella scienza. Si elabora una teoria di ripetitività e ricorsività di elementi base del landscape visto come “sistema di ecosistemi”, un approccio elementarista molto usato anche nell’urbanistica contemporanea: Matrix e Network sono gli elementi più omogenei ed estesi nel land mosaic, nel quale si possono individuare le strutture ecopaesistiche della patch e del corridor; le prime che misurano rispettivamente i pattern spaziali di grana e porosità di un paesaggio matrice, le seconde la connessione e la connettività di una Rete ecologica, in particolare la prima intesa come capacità di connettere tra loro elementi di un mosaico ambientale, la seconda la funzione ecologica che consente flussi di energia e materia. Infatti, i corridoi, strutture eco-paesistiche caratterizzate da forma allungata articolate in diversi pattern (meandriiformi, dendritici...) corrispondono ad altrettanti processi naturali. I fiumi in un bacino imbrifero, i filari di alberi frangivento in mosaici agricoli o per la connettività i solchi erosivi in un paesaggio a matrice agricola come unici elementi di naturalità ai quali, condizioni pedologiche e microclimatiche diverse dalla matrice agricola, caratterizzano con una pluralità di habitat per specie che si distinguono dalle circostanti.

Con Road Ecology nel 2003, nuovamente Forman, “ricoloca da un punto di vista ecologico la più diffusa tra le infrastrutture dell’uomo all’interno dei dispositivi più importanti per la costruzione dei paesaggi, un vettore potente di flussi e movimenti con un proprio apparato interpretativo” se quest’ultimo fosse adeguatamente utilizzato da progettisti e pianificatori la infrastruttura stradale progettata in forme compatibili non costituirebbe solo un elemento di impatto sul territorio. Queste ricerche dimostrano come diverse tipologie di infrastrutture di collegamento in un paesaggio (sentieri, strade, parkway, greenway...) assolvono la funzione di connettere o frammentare paesaggi, fare da corridoi di attraversamento di specie biologiche o al contrario di costituirne una barriera invalicabile.

In Italia, tutti coloro che si sono interessati di landscape ecology o che l’hanno praticata come ecologi, paesaggisti, pianificatori hanno avuto il merito di importare una nuova disciplina nelle analisi territoriali, con il rischio latente per alcuni di una semplificazione della complessità del pensiero ecologico

che sottende il funzionamento del sistema di ecosistemi giungendo così ad un’inconsapevole ricorso ad un nuovo repertorio di strutture ecopaesistiche che ha guardato solo alla forma di queste, ignorandone i processi ecologici sottesi al funzionamento.

Nella capacità di intuire il portato innovativo che queste nuove attenzioni ai temi dell’ecologia potevano avere per una innovazione postmoderna della pianificazione, emerge senza dubbio il ruolo di alcuni lavori di Bernardo Secchi e del suo gruppo, che a partire dall’esperienza di pianificazione in Salento introduce il concetto di infrastruttura ambientale come capiente concetto disciplinare e metafora generativa a supporto di strategie territoriali ambientalmente orientate (Viganò, 2001) per la diffusione della naturalità dei paesaggi in difesa della biodiversità, per il supporto alla chiusura dei cicli dell’acqua a tutela di una risorsa scarsa, per costruire mobilità di supporto agli usi allargati del territorio in nuovi Paesaggi Narrativi (Martinelli 2002).

2. Un rinnovato contesto regionale

Il contesto nel quale si situa il caso di studio è l’importante decennio riformista appena terminato, che ha connotato le politiche del governo del territorio della Puglia. Il Ptcp della provincia Barletta Andria Trani può considerarsi uno strumento urbanistico “di transizione” poiché la sua redazione si è attuata in parallelo alla fase di profondo mutamento degli assetti istituzionali promossa dalla Legge 56/2014 Delrio, che ha avviato un processo di riordino territoriale tutt’ora in corso, per lo meno con riferimento alle 10 Città metropolitane istituite nelle regioni a statuto ordinario in sostituzione delle province omonime (De Leo, Martinelli, Orioli, 2015). Transizione che si completerà nelle città metropolitane con la redazione del Piano strategico metropolitano (Psm), che costituisce «atto di indirizzo per l’ente e per l’esercizio delle funzioni dei comuni e delle unioni di comuni compresi nel predetto territorio», rappresentando in questo contesto il più significativo elemento di novità rispetto a quelle che sono le funzioni tradizionalmente attribuite agli enti di area vasta e il Piano territoriale generale metropolitano (Ptgm) strumento che unifica i piani settoriali, fissa vincoli e obiettivi alle attività dei comuni, sostituendosi di fatto alla componente

strutturale dei loro strumenti urbanistici.

Le strategie territoriali di lunga durata del Piano provinciale della BAT assumono come riferimento generale il concetto di rete, nell'accezione di sistema di connessione materiale ed immateriale che interessa più livelli, le reti dunque costituiscono la dorsale di riferimento per la costruzione del Ptcp a supporto dello sviluppo sostenibile del territorio del Nord Barese. La rete, intesa nell'accezione di sistema di connessione materiale ed immateriale si organizza lungo una dimensione spaziale alquanto spessa ed interessa più livelli; essa si articola, all'interno della visione del piano, in rete verde della naturalità, vocata al mantenimento dei valori di biodiversità, rete blu delle acque, determinante per il funzionamento degli ecosistemi e rete gialla dei comuni, tracciato di permanenza del passato e segno visibile dei processi di stratificazione nel tempo.

Tutto l'insieme delle strategie che concorrono al conseguimento degli obiettivi riconducibili ai tre sistemi: ambientale e paesaggistico, insediativo e degli usi del territorio, dell'armatura infrastrutturale, assumono quindi come riferimento generale quello delle Reti e quello della individuazione di nuove polarità attrattive per il riequilibrio dei flussi ecologici ed economici tra costa ed entroterra, al fine di perseguire un sistema policentrico e non gerarchico di nodi urbani in rete fondato sul patrimonio urbano storico compatto e sul riequilibrio metabolico di ogni nodo urbano con il proprio territorio di riferimento. I nodi e le aree ricomprese tra le linee costituiscono gli ambiti spaziali e concettuali nei quali si concentrano i contenuti di assetto del Piano e conseguentemente le misure indirette (Indirizzi e Direttive) e dirette (Prescrizioni e Interventi).

In questa articolazione del concetto reticolare si pone la Rete Ecologica Provinciale (REP) che ha da sempre costituito per il territorio intermedio il primo elemento ordinatore dell'assetto insediativo e della riqualificazione ambientale, tanto per le aree protette quanto per gli spazi agricoli da valorizzare. La REP viene dunque intesa dal Ptcp come infrastruttura ambientale di sostegno allo sviluppo compatibile e come sistema di offerta di beni e valori del territorio attraverso la valorizzazione delle componenti ambientali, culturali e socio-economiche del sistema locale, assumendo come sfondo di riferimento

uno dei cinque Progetti dello Scenario Strategico del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (Pptr) (Regione Puglia 2015): La Rete Ecologica Regionale.

La rete ecologica assume inoltre, all'interno dello studio delle alternative di intervento nelle procedure di Valutazione Ambientale Strategica del Ptcp, il valore di strumento compensativo e mitigativo del fenomeno di frammentazione degli habitat causato dalle pressioni antropiche, garantendo la permanenza dei processi ecosistemici e soprattutto della connettività degli ambiti territoriali a supporto di una politica di rinaturalizzazione diffusa del territorio. Costituisce allora un ambito privilegiato nel quale avviare e sperimentare modelli sostenibili di sviluppo e politiche virtuose di valorizzazione tese a ricreare un contesto territoriale in cui la qualità dell'ambiente e del paesaggio possa diventare una priorità.

La Rete Ecologica inoltre, in virtù del suo carattere di "transcalarità" e della sua capacità di far coincidere l'infrastrutturazione verde del territorio con la rete di connettività economica, viene concepita e definita come una struttura bidimensionale di tipo concettuale e progettuale di supporto alla costruzione dei possibili scenari di sviluppo. Nella accezione di "green infrastructure", assume allora una valenza pari alle "gray infrastructures", quelle di trasporto, elettriche, idriche o di telecomunicazione, se le infrastrutture grigie sono necessarie per lo sviluppo economico di un territorio, quelle verdi lo sono per garantirne la sostenibilità ecologica, cioè la preservazione del patrimonio di naturalità per le generazioni future. Ne consegue allora che il concetto di Rete Ecologica non è solo finalizzato al mantenimento della biodiversità ma imprescindibilmente integrato a quello dei network economici (trasporti, reti tecnologiche). Attraverso la simultanea valorizzazione delle componenti ambientali, culturali e socio-economiche del sistema locale, la RE si propone come supporto all'organizzazione di "identità" per la governance sostenibile di sistemi territoriali complessi. La Pianificazione Strategica di area vasta, i Gruppi di Azione Locale (GAL), i Distretti Agroalimentari nella loro dimensione intermedia, costituiscono in questa ottica ambiti attuativi di grande interesse.

3. La rete ecologica provinciale del Ptcp

Le riflessioni sulla Rete Ecologica alla scala di area vasta del territorio provinciale, anticipando la Rete Ecologica Polifunzionale e della Biodiversità del Pptr, partono da una prima azione progettuale, condivisa con le collettività locali, nell'ambito del processo di Agenda 21 locale del Patto Nord Barese Ofantino (azione n.42 del Piano di Azione Ambientale). Tuttavia tale azione, insieme alle finalità della REB del Pptr, ha evidenziato l'esigenza di maggiori approfondimenti in ordine al popolamento di bioindicatori specifici come le specie focali, che risultino significative per il mantenimento degli equilibri dell'ecosistema in cui sono inserite.

La significativa presenza del sistema agro-ambientale, quale fattore prioritario intercluso fra gli ambiti di maggiore e specifica rilevanza naturalistica della BAT, rappresenta un aspetto importante per la costruzione delle connessioni al suolo della REP. Le pressioni esercitate dalle pratiche di gestione agricola a vantaggio dei fenomeni di frammentazione ecologica e le opportunità offerte dalla individuazione delle colture di pregio ambientale quali ambiti per individuazione di connessione potenziali (benché ibridi), costituiscono rispettivamente i principali approfondimenti contenuti nei Contenuti di Conoscenza del Ptcp.

Le procedure di VAS dei Piani Urbanistici Generali in soli due casi (comuni di Canosa e Bisceglie), hanno facilitato processi di recepimento della Rete Ecologica del Piano di Azione Ambientale del PTO NBO e delle progettualità Strategiche del Piano Paesaggistico riferite alla Rete Ecologica Regionale, al Patto Città/Campagna, alla Rete della Mobilità lenta, alla Costa.

L'attuazione della REP attraverso interventi specifici interessa, con maggiore incidenza, le aree "sorgenti" della stessa con specifico riferimento al Parco Nazionale dell'Alta Murgia, la Zona Umida delle Saline di Margherita di Savoia e del lago Salso, il fiume Ofanto. Quest'ultimo con interventi specifici di natura ancora sperimentale, finalizzati in diversi casi, a coniugare la sicurezza idraulica, la riqualificazione funzionale e la fruizione. La REP, tuttavia interessa in maniera significativa quella parte di territorio provinciale della fascia costiera (intesa in termini Europei, ovvero zone ricomprese in una fascia

profonda 10 km dalla linea di costa – PPTR- e non in termini italiani /ISTAT di comuni costieri) e dei centri interni di San Ferdinando di Puglia, Canosa, Minervino Spinazzola, la cui maggiore estensione dei loro territori si colloca nelle aree di transizione tra l'altopiano della Murgia e la Costa Adriatica. In questi ambiti la REP si declina necessariamente rispetto a contesti evidentemente altamente ibridati ed artificializzati divenendo riferimento prioritario per le misure compensative e mitigative di alcuni degli Assetti proposti dal Ptcp: interventi negli Ambiti Provinciali di Rigenerazione Urbana e più in generale al "Patto Città-Campagna" e delle APPEA del Piano Paesistico nonché ai Parchi Agricoli Multifunzionali.

Uno degli obiettivi definiti all'interno della Strategia Europea per la Biodiversità è "preservare e valorizzare gli ecosistemi e i relativi servizi mediante l'infrastruttura verde e il ripristino di almeno il 15% degli ecosistemi degradati". Circa il 30% del territorio europeo è, infatti, moderatamente o fortemente frammentato a causa dello sprawl urbano, dell'infrastrutturazione e del cambiamento d'uso del suolo; è necessario dunque promuovere progetti di infrastrutturazione verde riducendo la frammentazione delle aree naturali e semi-naturali e migliorando la funzionalità di tali spazi all'interno del territorio rurale. La realizzazione di un'infrastruttura verde, definita come "una rete di aree naturali e seminaturali, elementi e spazi verdi in aree rurali e urbane, terrestri, costiere e marine" (Naumann, 2011), consente di migliorare la resilienza dell'ecosistema aumentando la biodiversità, la fornitura di servizi ecosistemici e gli effetti positivi di mitigazione e adattamento rispetto al cambiamento climatico.

All'interno della Strategia Europea per la Biodiversità le infrastrutture verdi delle Rete Ecologiche giocano un ruolo di primo piano nella protezione degli ecosistemi e dei servizi ecosistemici, presupposto fondamentale per il benessere socio-economico degli esseri umani. In tale contesto l'agricoltura e il Periurbano possono rappresentare un campo di indagine privilegiato per il duplice rapporto che instaura con gli ecosistemi naturali in termini di domanda e offerta di servizi ecosistemici. La multifunzionalità riconosciuta all'attività agricola può esplicarsi in termini di miglioramento della connettività e acces-

sibilità territoriale attraverso la creazione di una "rete ecologica minore" in grado di garantire il mantenimento degli habitat, la tutela delle specie animali e vegetali e il presidio del territorio sempre più soggetto a pressioni esterne di varia natura (cambiamento climatico, dissesto idrogeologico, espansione urbana, ecc.), spingendosi a scale del progetto urbano e di paesaggio.

Il fiume Ofanto, costituisce, nell'ambito della Rete Ecologica Regionale (PPTR) e alla scala del Piano provinciale, una Invariante strutturale con la quale confrontare le azioni a favore del potenziamento delle valenze di Corridoio e Condotto della naturalità alla scala locale. Ciò conferisce alla Rete Ecologica la necessità di uno sguardo di coerenza rispetto alla scala interprovinciale ed il contributo di ciascuno strumento di pianificazione provinciale (Foggia, Potenza, Avellino) rispetto al sistema ambientale di riferimento (bioregione).

Il percorso avviato con il seminario "L'asse Sele-Ofantino fra i Corridoi Europei I e VIII per il documento strategico del Mezzogiorno 2007/2013" tenutosi a Lavello (PZ) il 15 novembre 2005, è poi proseguito in più momenti (Foggia 2005, Nocera Inferiore 2006) fino al Documento di Melfi 2009 per il Patto Val d'Ofanto sottolinea la necessità di un'integrazione, esprimibile attraverso le ricuciture, tra le politiche interregionali/provinciali, localizzate lungo le valli interne e le piane costiere e comunque nelle aree a maggiore complessità.

4. Conclusioni

La multifunzionalità e la multiscalarità della Rete Ecologica costituiscono gli aspetti più innovativi e recenti a cui si sono ispirati i due schemi di RE alla scala regionale del PPTR, unitamente alla REP del Ptcp della BAT.

Funzionalità ambientale: la creazione o il ripristino di elementi naturali sul territorio, opportunamente progettati, permette di riattivare processi ecologici fortemente alterati, adempiendo a molteplici funzioni ;

Funzionalità economica: la realizzazione della rete ecologica è un'opportunità per l'ottimizzazione delle sinergie fra territorio, ambiente e produzione che, superato il concetto di "ecocompatibilità", deve adottare quello di "autosostenibilità". A tale scopo la rete promuove le attività agricole, commerciali, industriali e terziarie che valorizzino il

patrimonio territoriale e ambientale. I criteri ricercati devono favorire la formazione di filiere produttive complesse, intersettoriali, in grado di produrre sistemi economici a base locale di tipo "distrettuale", ricostruendo le sinergie interrotte;

Funzionalità sociale: il coinvolgimento della cittadinanza tutta, ognuno con il proprio ruolo, nel processo di realizzazione della rete ecologica consente "un elevato livello di integrazione degli interessi degli attori deboli nel sistema decisionale locale (equità sociale e di genere)", prerogativa, questa, per una sostenibilità sociale (Magnaghi, 2000).

Per tali ragioni la RE intesa dal Piano provinciale come infrastruttura di sostegno allo sviluppo compatibile e come sistema di offerta di beni e valori del territorio, potrebbe fornire i presupposti per la creazione di un' "identità" a sostegno di una governance sostenibile dei distretti territoriali complessi, sottolineando la necessità della costruzione di connettività ecologica e paesaggistica alle diverse scale di progetto e riconoscendo alla pianificazione provinciale un ruolo strategico per la progettazione e la gestione delle reti sul territorio.

1. Il paper è frutto di una visione condivisa degli autori, si devono comunque a: N. Martinelli il § 1, a S. Milella e T.P. Pagnelli il § 2, a M. Iacoviello il § 3, di tutti gli autori è il paragrafo § 4.
2. Insieme a James Cooner, Alan Berger, Charles Waldheim, Mohsen Mostafavi;
3. Basta guardare ai capitoli di questo testo fondativo della Landscape Ecology di R. Forman e M. Godron: 1. Overview, 2. Landscape Structure, 3. Landscape Dynamics, 4. Heterogeneity ad Management
4. Nuovo Piano Regolatore di Casarano (LE) e Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Lecce
5. Il Ptcp della BAT appartenente alla Riforma Urbanistica della Lr 20/2001 e del DRAG Documento Regionale di Assetto Generale della Puglia, è stato approvato nel giugno 2015
6. Si tratta di Roma, Torino, Milano, Venezia, Genova, Bologna, Firenze, Napoli, Bari, Reggio Calabria. Tale assetto ricalca quello già introdotto dalla Legge 142/1990, che individuava le stesse aree metropolitane, con l'eccezione di Reggio Calabria e l'aggiunta di Palermo, Catania, Messina e Cagliari. La facoltà

- di istituire Città metropolitane nelle regioni autonome resta in capo alle stesse regioni.
7. Nella accezione di sistema di connessione materiale che interconnette tutto l'insieme degli habitat naturali ed agro-alimentali di superficie e quelli sotterranei, includendo gessiti, cavità naturali ed antropiche.
 8. La presenza nell'ambito del territorio provinciale di corpi idrici significativi superficiali e sotterranei di rilevanza regionale e nazionale quali: il fiume Ofanto, le Saline di Margherita di Savoia (Zona umida di valore internazionale), l'invaso di Monte Melillo sul Torrente Locone, il fronte sorgentizio costiero di Ariscianne-Boccardo, la lama del canale Ciappetta-Camaggio, oltre all'Acquifero carsico della Murgia, a quello superficiale del Tavoliere e a quello della Valle dell'Ofanto, impone di perseguire una "nuova politica" dell'acqua intesa come una sostanziale strategia che includa, non solo le azioni di mitigazione della pericolosità idraulica e il miglioramento dello stato quali-quantitativo delle risorse, bensì la costruzione di una nuova percezione del bene condiviso con l'attivazione di comportamenti pubblici e sociali tesi all'utilizzo/riutilizzo dell'acqua.
 9. I Cinque Progetti Territoriali per il paesaggio della regione sono: La Rete Ecologica regionale, Il Patto Città-Campagna, Il Sistema Infrastrutturale per la mobilità dolce, La Valorizzazione e riqualificazione integrata dei paesaggi costieri, I sistemi territoriali per la fruizione dei beni patrimoniali, tenuti insieme dallo Scenario di sintesi dei paesaggi territoriali per il paesaggio della Regione.
 10. L'approccio progettuale alla rete ecologica regionale è quello della integrazione tra politiche; quella dell'Assessorato all'Ambiente ai fini della difesa della biodiversità del territorio regionale con le politiche sul paesaggio dell'Assessorato all'Assetto del Territorio impegnato nella redazione del Pptr ai sensi del Codice Urbani. "A tal fine motiva e supporta il Progetto Territoriale per il Paesaggio La rete ecologica regionale e i due elaborati che lo costituiscono: A) la Carta della Rete per la biodiversità (REB) [...] interpretativo delle principali connessioni ecologiche, B) Lo Schema Direttore della Rete Ecologica Polivalente (REP-SD).
 11. APRU, art. n. 57 delle Norme Tecniche di Attuazione del Ptcp BAT.
 12. Art. n. 68 delle Norme Tecniche di Attuazione del Ptcp BAT.
 13. Le riflessioni scaturite, hanno evidenziato:
 - il concetto di intreccio tra le reti economiche, Reti Ecologiche (RE) e le reti istituzionali per di trame concettuali/immateriali e progettuali/materiali;
 - l'imprescindibilità della pratica programmatica da quella pianificatoria;
 - l'aggancio/sinergia con la Programmazione Strategica Nazionale, del Mezzogiorno e Regionale (Dsn, Dsm, Dsr 2007/2013) attraverso le ricuciture tra le politiche interregionali/provinciali, localizzate lungo le aree di frontiera territoriale e comunque nelle aree a maggiore complessità;
 - il rilancio di una credibile pianificazione ordinaria delle province, intimamente legate al governo dei tracciati infrastrutturali della mobilità e della naturalità;
 - la necessità di supportare i processi di piano territoriale di coordinamento provinciale (Ptcp) nella dimensione interna, per il rispetto dei sistemi ambientali sovraordinati e nella dimensione esterna, per la costruzione di quadri cognitivi alle scale interregionali della programmazione. Ovvero una capacità del Ptcp di rispondere ad una esigenza di governance multilivello;
 - l'imprescindibilità dei temi della mobilità e della naturalità, dovuta alle pressioni esercitate dalla prima sui sistemi ambientali, da cui la necessità di azioni per il superamento dei fattori di frammentazione paesistica;
 - il reticolo idrografico assunto a ruolo di armatura per l'insediamento della naturalità.
 14. (es. prevenzione del rischio idrogeologico, creazione di habitat e corridoi ecologici, miglioramento di microclimi, fitodepurazione, produzione di biocombustibili, riduzione dell'erosione e mantenimento della fertilità dei suoli ecc.);
 15. La Rete Ecologica Provinciale nell'accezione di progetto che nella sua interezza non si misura con interventi mitigativi e/o compensativi ex post, ma che dai servizi ecosistemici per la lotta ai cambiamenti climatici, ne è ispirato: ovvero la creazione di nuovi ambienti di naturalità a finalità multiple. In questo modo si può garantire una tutela di lungo periodo della varietà genetica e delle risorse naturali in genere, riducendo nel contempo l'impatto delle attività produttive.

Riferimenti

- AA.VV.(2014), Relazione generale del PTCP della Provincia BAT.
- AA.VV.(2014), Norme Tecniche di Attuazione del PTCP della Provincia BAT.
- AA.VV.(2011) "La rete ecologica nella pianificazione territoriale delle valli interne e piane costiere. Il caso studio Nord-Barese Ofantino" (coordinamento generale), ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, Rapporti 152/2011.
- AGENDA 21 di Area Vasta (2004), Piano Di Azione Ambientale Del Territorio Nord Barese Ofantino,.
- DeLeo, D. Martinelli, N., Orioli, V. (2015), "Innovazioni. La riforma del governo locale" in Cremaschi, M. (2015), Rapporto sulle città 2015 Urban@it, Il Mulino, Bologna, in press.
- Forman, RTT, Godron, M (1986), Landscape Ecology, J.Wiley & Sons, New York.
- Forman, RTT et al. (2003), Road ecology. Science and Solutions, Island Press, Washington DC.
- Iacoviello M., Barone M., Buonadonna A., 2011 - La rete ecologica nella pianificazione territoriale delle valli interne e piane costiere. Il caso studio Nord Barese - Ofantino.
- McHarg, I.L. (1997), "Ecology and Design", in Thompson G.F., Steiner F.R. (eds) Ecological Design and Planning, J.Wiley & Sons, New York.
- Magnaghi A. (2000), Il progetto locale. Verso la coscienza di luogo, Bollati Bollinghieri, Torino.
- Martinelli, N. (2002), "Il paesaggio storico nel Ptcp di Lecce" in Urbanistica Informazioni 181;
- Mininni, MV, (2012), Approssimazioni alla città, Donzelli, Roma.
- Naumann S., Davis M., Kaphengst T., Pieterse M., Rayment M. (2011), "Design, implementation and cost elements of Green Infrastructure projects", Final report, Brussels: European Commission.
- Regione Puglia – Assessorato all'Assetto del Territorio (2010), Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia; su: <http://www.paesaggio.regione.puglia.it/>
- Viganò, P. (a cura di) (2001), Territori della nuova modernità Ptcp di Lecce, Electa, Napoli.

The Importance of User Thermal Comfort in Promoting Walkability and Bikeability in Cyprus

Georgia Mazeri

Introduction

Over the past few years, there has been a growing academic interest in the collaboration between the practitioners of public health and urban planning. The aim of this synergy is the prevention of diseases that are related with improper urban design features. The correlation between the built environment - in terms of microclimatic characteristics - and the promotion of physical activity (PA) is being examined in the present study.

The integration of PA on a daily basis, has numerous benefits on human physical and mental health (1). Despite this, many people are insufficiently physically active, something that constitutes the fourth most prominent risk factor for death worldwide (2).

For effective levels of PA, weekly duration and duration per session are equally important. Children and adolescents should do at least 60 minutes of moderate to vigorous-intensity PA daily (3). Additionally, people aged 18 years and above, should participate in moderate-intensity PA for at least 30 minutes, 5 days per week or should do 20 minute bouts of vigorous PA, 3 times a week (4). Regarding the duration per session, people should do at least 10 minutes at a time (4). Moreover, it has been found that 20-40 minute bouts of moderate intensity walking result in benefiting blood lipid profile, compared to 10-15 or 5-10 minutes at a time (5). Concerning energy expenditure, a single 30 minute brisk walk of moderate intensity walking, seems to be more effective compared to three 10 minute brisk walks in adult women (6).

Previous studies indicate the importance of proper urban design in promoting physically active lifestyles. The abovementioned 'proper' design is mainly related to high residential density, street connectivity, mixed land uses, presence of walking infrastructure, traffic and crime safety and proximity (7,8,9,10,11,12).

Literature also demonstrates the impact of user thermal comfort on the overall attendance at an outdoor public space (13,14) as well as its importance on the decision of which open space to visit based on different built and physical characteristics that might improve an individual's thermal tolerance (15,16). Moreover, the preference in areas where optimal thermal conditions exist in a public space (e.g. shaded areas during the hot season), confirms the importance of thermal comfort on the use of outdoor spaces (14,17,18,19). Finally, thermal sensation plays an important role in the duration of attendance at an outdoor space (20,21).

Considering the abovementioned raises the following research question; should urban design that aims to promote PA in citizens' lifestyles, also include optimal microclimate management strategies through the design of the built and physical environment? In other words, does thermal comfort contain another determinant parameter which – in combination with the aforementioned parameters – affects people's decision in walking or cycling in the public spaces of a Mediterranean city as well as the duration of the activity?

Methodology

Field experiments

Physical measurements of microclimatic conditions as well as field observations, were conducted at three public spaces of active transport in Cyprus with different spatial characteristics. Measurements were taken once each over three different periods; in the winter, spring and summer, three times per day; in the morning, noon, and evening. Moreover, the correlation between microclimatic parameters (air temperature (ta), relative humidity (rh) and globe temperature (tg)) and total attendance, as well as visitors' selected route, were examined using scatter plots. Microclimatic data were monitored with the use of a portable mini weather station placed 1.2 m above ground level and visitors' behavior was captured by a digital camera.

The main criterion used in selecting the study areas was the presence of at least two alternative routes with different microclimatic characteristics. The three sites considered are Faneromeni Square and Athenas Street in Nicosia and Piale Pashia Street in Larnaca.

People passing through Faneromeni Square have the choice to walk in the shaded part of the walkway or at the part exposed to the sun. Athenas Street visitors are able to choose between walking on a sidewalk which is adjacent to an urban park, shaded in the morning and noon hours, or on a sidewalk next to buildings, shaded mainly in the evening hours. Finally, people exercising at Piale Pashia Street have the opportunity to walk on the pedestrian street close to the sea, the pedestrian street away from the sea or on the sidewalk opposite the main pedestrian street which is shaded during the evening hours.

Questionnaire survey

A questionnaire survey was conducted numbering 250 participants who walk or cycle for at least 10 minutes per week. Subjects constitute a representative sample of Cypriot people according to the last population census by Cyprus Statistical Service. Data were selected through personal interviews.

A first aim of the questionnaire was to determine the level of discouragement/discomfort (D/D) while walking or bicycling due to the lack of thermal comfort in the summer and winter. Parameters, were examined on a strength-5 scale (1=none - 5=high), including the following: low and high air temperature, lack of solar radiation and intensive solar radiation, lack of wind and light and moderate breeze, humidity and rain. Level of D/D due to improper urban design features was also analyzed.

Moreover, in order to examine the effect of thermal comfort on the duration of PA, interviewees were asked to report their maximum tolerable walking or cycling duration first in the shade and then when exposed to the sun in the summer and winter. In addition, the correlation between the level of D/D and levels of activity as well as maximum acceptable duration of active transport were investigated.

Statistical methods used for the analysis were Paired-Samples T-test, one-way ANOVA and Spearman correlation coefficient. Analysis was conducted using SPSS. The significance level was defined as 0.05.

Results

Thermal environment and patterns of use Results from inland field experiments, indicate that thermal environment has a great

influence in total attendance in the morning, noon and evening hours. More specifically, there is a decrease in the number of people passing through each area with increasing t_a and t_g . No correlation was found regarding r_h and total presence. Observations on the east coast of the island, also reveal a strong negative correlation between t_a and t_g and total presence in morning and evening hours. Additionally, an increase in r_h affects people's decision to exercise outdoors in an adverse way.

Concerning microclimatic conditions and preferred route choices, results demonstrate that more visitors use routes with optimal thermal conditions, as thermal indices rise. Measurement points shaded by buildings or vegetation or placed close to the sea, recorded lower values of t_a and t_g during the spring and summer. As a result, people passing through Faneromeni Square, show a higher desire for the shaded parts in the hot season compared to the cold season. Moreover, more visitors of Athenas Street prefer to move along the shaded pavement adjacent to the park as t_a and t_g increase in the morning and noon hours. In the evening, more people choose the shaded pavement adjacent to buildings than the sidewalk exposed to the sun and next to vegetation. Finally, an increase in preference to walk close to the sea is observed at Piale Pashia's Street as t_a and t_g increase in morning and noon hours. In the evening, there is a small decrease in the number of people walking next to the sea. Nevertheless, a remarkable increase in the percentage of people seeking shade on the pavement adjacent to buildings is noted. No correlation was found between r_h and preferred route inland. Conversely, a strong positive relationship was observed between r_h and people walking close to the sea in the morning and noon periods on the east coast of the island.

Thermal comfort and levels of physical activity

Respondents stated that the lack of thermal comfort adversely affects their decision to walk or cycle outdoors or their level of comfort during PA. On average, the reported level of D/D due to adverse thermal sensation is 3.56 (SD = 0.76).

In the summer, intensive solar radiation and high air temperature, are found to be

the most dominant parameters causing, on average, 4.38 (SD = 0.90) and 4.17 (SD = 0.99) level of D/D respectively. Moreover, rain (M = 3.71, SD = 1.37), humidity (M = 3.56, SD = 1.37) and moderate breeze (M = 3.28, SD = 1.32) result in moderate to fairly high level of D/D.

Rain and moderate breeze are the most important factors affecting thermal discomfort in the winter, scoring a 4.38 (SD = 1.01) and a 4.15 (SD = 1.03) level of D/D respectively. Low air temperature and humidity also discourage /cause discomfort, but in a lower level (M = 3.28, SD = 1.42 and M = 3.03, SD = 1.33 respectively).

Overall, participants reported a higher level of D/D due to conditions that cause thermal discomfort in the summer (M = 3.72, SD = 0.74) than in the winter (M = 3.46, SD = 0.88), $t(249) = 5.34$, $p < .001$. Finally, parameters related to improper urban design are found to be less significant in promoting walkability or bikeability outdoors compared to thermal discomfort, $t(249) = -5.72$, $p < .001$. Nonetheless, they play a significant role scoring 3.25 level of D/D.

Thermal comfort and duration of physical activity

Significant differences in the maximum tolerable duration of PA in sunny and shaded conditions during the hot period of the year are observed, $t(249) = -15.83$, $p < .001$. Additionally, alterations in minutes of PA per session in the sun in the time between the cold and hot season are also noted, $t(249) = -14.42$, $p < .001$. On average, the maximum reported tolerable duration in the summer under sunny conditions is 25 minutes (SD = 24.63) while in the shade it is 59 (SD = 50.50). Moreover, during the cold period people are willing to walk or cycle exposed to the sun or in the shade, on average, up to 63 minutes (SD = 57.00) and 61 minutes (SD = 56.23) respectively.

Correlation between the level of D/D due to an adverse thermal sensation and levels of outdoor PA (minutes per week, times per week, minutes per session) reveal the following: a decrease in total minutes of PA per week is reported with increasing levels of D/D, $r(250) = -.21$, $p < .001$. This is observed mainly due to a reduction of walking or cycling minutes per session, $r(250) = -.15$, $p < .05$ than as a result of a decrease in times of

PA per week, $r(250) = -.10$, $p = n.s.$ Differences between reported average minutes per week and minutes per session of each category were statistically significant, $F(4,245) = 3.39$, $p < .01$ and $F(4,245) = 2.68$, $p < .05$. Subjects that stated a low level of D/D, reported almost double duration of outdoor PA per week (M = 212, SD = 162.97) compared to participants that expressed a high level of D/D (M = 110, SD = 88.56). Minutes per session of the above categories are 46 (SD = 37.64) and 26 (SD = 15.07) respectively.

A higher percentage of interviewees that expressed none to moderate level of D/D due to lack of thermal comfort, cover the suggested levels of PA through walking or cycling outdoors. For instance, 55% of people reporting low rates of D/D are sufficiently physically active compared to only 16.7% of subjects stating a high level of D/D due to thermal discomfort.

No correlation was evident between minutes of PA per week and the level of D/D due to improper urban design characteristics, $F(4,245) = 1.78$, $p = n.s.$ and $r(250) = -.09$, $p = n.s.$

The relationship between the level of D/D due to the lack of thermal comfort and maximum acceptable duration of active transport was also examined. The duration participants are willing to walk or cycle for in order to reach a destination decreases as the level of D/D increases, $r(250) = -.17$, $p < .01$. Statistically significant differences on the average duration stated by each category are also observed, $F(4,245) = 3.03$, $p < .05$. Respondents that reported a low level of D/D tend to walk or cycle instead of driving for double the time (M = 24, SD = 15.58), when compared to people expressing a high level of D/D, (M = 12, SD = 8.72).

Finally, there was a weak negative relationship between the level of D/D due to improper urban design features and the maximum acceptable duration of active mobility, $r(250) = -.18$, $p < 0.01$ as well as statistically significant differences between average reported minutes in each category, $F(4,245) = 3.83$, $p < 0.01$.

Conclusions

The results indicate that the thermal environment plays an important role in people's decision to walk or cycle outdoors as well as in the duration of PA.

A quantitative approach in a Mediterranean

climate has revealed that as thermal indices rise, the number of pedestrians decreases significantly. Rh also negatively influences the total presence at the seashore case study - where values of over 50% were observed. A significant percentage of people that decide to walk under adverse thermal conditions try to adapt to the environment by choosing routes shaded by buildings or trees or close to the water. Shading by buildings is observed as the best choice of adaptation probably due to the higher values of rh that exist close to the water or vegetation.

A questionnaire survey has demonstrated that an unfavorable thermal environment - especially in the summer - can cause discomfort to people exercising in a Mediterranean locale, or discourage them to walk or cycle outdoors. Furthermore, lack of thermal comfort can cause a decrease in the duration of PA. In the summer, intensive solar radiation and high air temperatures seem to be the most influential parameters in terms affecting thermal discomfort, whereas, rain and moderate breeze are the main conditions that cause discomfort in winter.

The survey showed that only a third (34.8%) of the representative sample of 250 Cypriots covers the recommended levels of PA. Decisive actions that promote walkability and bikeability should be taken, so as to accomplish the suggested levels of PA in terms of minutes per week and duration per session. For this to take effect, urban planners should consider adopting urban design strategies that are related not only to the creation of optimal infrastructure, connectivity, safety, etc., but also, to the management of the built and physical environment in order for optimal microclimatic conditions to be achieved. In addition, destination proximity should be reviewed, according to public health issues. Instead of minimizing distances in order to encourage active transport, distances should be consistent with the minimum duration per session of PA that can have positive effects on people's health, in conjunction with a pleasant environment in terms of thermal user comfort and proper urban design features.

References

- U.S. Department of Health and Human Services, (HHS). "2008 Physical Activity Guidelines for Americans", Available at <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>, Accessed on 30 Oct 2014
- World Health Organization, (WHO). (2014), "Physical Activity, Key Facts", Available at <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs385/en/>, Accessed on 30 Oct 2014
- World Health Organization, (WHO). (2011), "Global Recommendations on Physical Activity for Health", Available at <http://www.who.int/dietphysicalactivity/physical-activity-recommendations-5-17years.pdf>, Accessed on 30 Oct 2014
- Haskell, WL. et al. (2007), "Physical Activity and Public Health: Updated Recommendation for Adults from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association", *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39(8) (pp.1423-1434)
- Woolf-May, K. et al. (1999), "The Efficacy of Accumulated Short Bouts Versus Single Daily Bouts of Brisk Walking in Improving Aerobic Fitness and Blood Lipid Profiles", *Health Education Research*, 14(6) (pp.803-815)
- Fulton, JE. et al. (2001), "Field Evaluation of Energy Expenditure from Continuous and Intermittent Walking in Women", *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(1) (pp.163-170)
- Frank, LD. et al. (2006), "Many Pathways from Land Use to Health, Body Mass Index, and Air Quality", *Journal of the American Planning Association*, 72(1) (pp.75-87)
- Glazier, RH. et al. (2014), "Density, Destinations or Both? A Comparison of Measures of Walkability in Relation to Transportation Behaviors, Obesity and Diabetes in Toronto, Canada", *PLoS ONE*, 9(1)
- Hess, PM. et al. (1999), "Site Design and Pedestrian Travel", *Transportation Research Record* 1674, (pp.9-19)
- Takano, T. et al. (2002), "Urban Residential Environments and Senior Citizens' Longevity in Megacity Areas: the Importance of Walkable Green Spaces", *Journal of Epidemiology and Community Health*, 56 (pp.913-918)
- Doyle, S. et al. (2006), "Active Community Environments and Health: The Relationship of Walkable and Safe Communities to Individual Health", *Journal of the American Planning Association*, 72(1) (pp.19-31)
- Burke, M., Brown, AL. (2007), "Distances People Walk for Transport", *Road & Transport Research*, 16(3), (pp.16-29)
- Lin, TP. (2009), "Thermal Perception, Adaptation and Attendance in a Public Square in Hot and Humid Regions", *Building and Environment*, 44, (pp.2017-2026)
- Nikolopoulou, M., Lykoudis, S. (2007), "Use of Outdoor Spaces and Microclimate in a Mediterranean Urban Area", *Building and Environment*, 42 (pp.3691-3707)
- de Almeida, DM. "The Importance of Street Shade for Downtown Traditional Retail Business"
- Pninit, C. et al. (2006), "The Correlation Between Climatic Conditions in Different Designed Urban Parks and their Pattern of Use", Preprints, Sixth International Conference on Urban Climate, Sweden (pp.262-265)
- Zacharias, J. et al. (2001), "Microclimate and Downtown Open Space Activity", *Environment and Behavior*, 33(2) (pp.296-315)
- Nasir, RA. et al. (2013), "Physical Activity and Human Comfort Correlation in an Urban Park in Hot and Humid Conditions", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 105 (pp.598-609)
- Karimnia, S., Ahmad, SS. (2013), "Dependence of Visitors' Thermal Sensations on Built Environments at an Urban Square", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 85 (pp.52-534)
- Nikolopoulou, M., Steemers, K. (2003), "Thermal Comfort and Psychological Adaptation as a Guide for Designing Urban Spaces", *Energy and Buildings*, 35 (pp.95-101)
- Thorsson, S. et al. (2007), "Thermal Comfort and Outdoor Activity in Japanese Urban Public Places", *Environment and Behavior*, 39(5) (pp.660-684)

La Riqualficazione Fluviale come strumento di rinaturalizzazione dei corsi d'acqua e di valorizzazione dei servizi ecosistemici

Alexander Palummo

Introduzione

La storia delle terre emerse (e delle attività idriche che le modellano) precede la storia dell'umanità di milioni di anni. Ma per secoli molte società hanno faticato a riconoscere tale primato, presupponendo che l'ambiente circostante dovesse adattarsi alle loro esigenze e non viceversa. Questo grande fraintendimento è stato alla base sia di un'errata concezione del rapporto tra uomo e natura che di una relazione distorta tra le società umane e l'ecosistema in cui erano collocate. E ha anche contribuito – spesso in maniera importante – a costituire il retroterra filosofico-culturale, e quindi tecnico-conoscitivo, che ha determinato gli attuali sviluppi della società occidentale in tutti i campi del sapere e quindi anche in materia di pianificazione urbanistica e territoriale.

Secoli dopo, l'irrazionalità di tale impostazione si rende drammaticamente evidente e l'umanità non può che constatare, per dirla con Bloch (Parigi, 1949), che "...è finito il tempo in cui l'uomo è il centro dell'universo e la misura di tutte le cose...". Le conseguenze disastrose del rapporto distorto tra matrice ambientale e tessuto urbano sono infatti giunte, nell'ultimo secolo, a un probabile punto di non ritorno. I territori europei in particolare sono tra quelli che hanno subito maggiori distorsioni di questo tipo attraverso le modificazioni negli usi del suolo e la perdita di habitat. Ed è proprio in prossimità dei corsi d'acqua che l'azione antropica ha alterato l'ecosistema in maniera spesso irreversibile. Per esigenza di brevità ci soffermeremo solo su alcune casistiche a noi più vicine in termini di tempo e di spazio, ma è evidente – anche dalle immagini che sempre più spesso compaiono sui giornali o in televisione – che sul pianeta ormai non esiste un'emergenza territorio completamente svincolata da una necessità di rinaturalizzazione.

Infrastrutture naturali e servizi ecosistemici

Per comprendere questa distorta impostazione del rapporto tra esseri umani e ambiente circostante è importante avere una visione di insieme di tutto ciò che può essere considerato territorio e, al contempo, avere una visione organica delle varie relazioni che su di esso insistono in virtù dell'insieme di modificazioni strutturali e semantiche che indichiamo con il termine "antropizzazione". Una volta assunta questa prospettiva "dinamica" appare evidente che la funzione maggiormente strategica all'interno del complesso sistema uomo-natura è svolta dalle infrastrutture. E, all'interno di queste ultime, le più importanti per valenza funzionale, ma anche le più delicate da comprendere e mantenere, sono quelle verdi e blu.

Le infrastrutture verdi sono ponti verdi, ecodotti, corridoi ecologici, fasce riparie, siepi e filari e tutte quelle entità lineari che permettono di riconnettere le aree naturali o seminaturali (entità puntuali/areali) che sono state artificialmente frammentate da manufatti, urbanizzato, strade o linee ferroviarie [ec.europa.eu].

I benefici delle infrastrutture verdi si hanno a scale e funzioni diverse:

- forniscono habitat;
- contribuiscono alla mitigazione del cambiamento climatico assorbendo carbonio;
- riducono gli incidenti che coinvolgono animali selvatici e auto;
- permettono agli animali di muoversi facilmente e in modo sicuro da una zona all'altra;
- aiutano le specie vegetali a diffondersi;
- possono dare beneficio con opportunità ricreative e tanti altri servizi che offre l'ecosistema;
- aiutano a prevenire disastri consolidando le sponde dei corsi d'acqua e i versanti;
- possono essere progettate per ripristinare le aree naturali degradate;
- contribuiscono a filtrare inquinanti e ombreggiare le colture in ambito agricolo;
- migliorano il tessuto urbano alzando la soglia del benessere;
- ecc (1).

Per infrastrutture blu invece intendiamo, generalmente, le infrastrutture viarie basate su corsi d'acqua e canali atti alla navigazione o a collegare in qualche modo attività antropiche che dipendono dalle acque. Soltanto in correlazione con le infrastrutture verdi le "infrastrutture blu" acquisiscono una sfumatura che le connota fortemente di significati legati all'ecosistema fiume. Rientrano in questa casistica anche quei tratti urbani dei corsi d'acqua che, in origine o in seguito ad una riqualficazione, sono caratterizzati da almeno una fascia vegetata che li affianca conservando o rivalorizzando lo stato naturale del fiume.

La rilevanza delle infrastrutture viene comunemente percepita solo quando la loro funzionalità viene rallentata o interrotta in modo più o meno permanente, per esempio da qualche evento climatico di straordinaria intensità come un'alluvione. Questa loro invisibilità nel quotidiano rende quindi meno percepibile il bisogno di continuo adeguamento reciproco tra l'infrastruttura, l'ambiente che la ospita e suoi fruitori rendendo indirettamente statico un sistema dinamico. Ad esempio un corso d'acqua arginato e costretto da un letto cementificato a traiettorie sempre uguali a se stesse non viene percepito nella sua "sofferenza" (specialmente se inserito in un contesto esteticamente gradevole) fino a che la sua esondazione non rende palese l'inadeguatezza strutturale degli spazi che gli sono stati riservati in sede di progettazione. E, in situazioni di questo tipo, è facile confondere il sintomo con la malattia; il problema infatti non è l'esondazione in se perché per l'ecosistema fiume è naturale avere variazioni anche importanti di portata nel corso della sua vita e quindi alluvionare le pianure e "spostarsi" in esse nel tempo. Mentre è innaturale dover scorrere perennemente in uno spazio spesso artificialmente rettilineo e/o a portata regimentata.

Un altro esempio può essere quello di una fascia riparia popolata solo da leguminose da prato (o altre specie impiantate per caratteristiche estetiche o di facile manutenzione). In questo caso la problematica assenza di copertura boscata non viene di solito percepita fino a quando non interviene un innalzamento del livello del fiume. A questo punto, l'aumento della velocità di scorrimento delle acque – e quindi anche del trasporto solido – causerà ingenti danni a valle. Il problema

però non è l'aumento della quantità dell'acqua, che è un normale evento stagionale, bensì la carente capacità da parte della vegetazione non spontanea di frenarne lo scorrimento. Non si possono, quindi, comprendere le problematiche sottese alle infrastrutture verdi e blu relazionandosi ad esse solo durante le emergenze; al contrario, è proprio quando le infrastrutture sono meno visibili che ha senso sì, l'intervento, ma non invasivo e disorganizzato. CIRF (2006) (2) suggerisce di ricorrere allo strumento del monitoraggio inteso come "...l'insieme integrato e sinergico di azioni e tecniche, di tipo anche molto diverso (dal giuridico-amministrativo-finanziario, allo strutturale), volte a portare un corso d'acqua, con il territorio ad esso più strettamente connesso ("sistema fluviale"), in uno stato più naturale possibile, capace di espletare le sue caratteristiche funzioni ecosistemiche (geomorfologiche, fisico-chimiche e biologiche) e dotato di maggior valore ambientale, cercando di soddisfare nel contempo anche gli obiettivi socio-economici". La prospettiva si ribalta, dunque, da quella riparativo-palliativa delle emergenze a quella conservativa della prevenzione.

Casi studio rappresentativi

A ulteriore riprova di quanto sopra esposto citeremo alcuni esempi concreti in negativo, rappresentanti cioè tutto ciò che non si deve fare per la gestione delle infrastrutture blu e verdi, a confronto con alcuni esempi di buone pratiche. Questa nutrita casistica di "cattivi esempi", frequentemente riportata anche in testi di settore, si concentra curiosamente in un tempo relativamente breve (tipicamente per il caso italiano negli ultimi 50 anni) e in uno spazio non troppo vasto (solitamente nel tratto finale del corso d'acqua, che è anche il più delicato) a riprova che dalla cattiva gestione anche solo di piccole infrastrutture possano discendere disastri enormi che travalicano le infrastrutture stesse. Potremmo suddividere le casistiche più rappresentative in tre macro-gruppi in funzione della scala di intervento:

- progetti di riconnessione ecologica e riqualificazione dell'alveo più a larga scala;
- progetti a media scala per la continuità fluviale;
- progetti per siti specifici e per specifici tratti di fiume.

Di seguito negli esempi (Figura 1) la situazione del fiume prima e dopo l'intervento o, come nel caso centrale, del non intervento.



Figura 1 – Da sinistra: il caso del fiume Thur (affluente del Rhine) in Svizzera, in questo caso c'è ancora molto da lavorare, ma in alcuni tratti la rimozione delle arginature ha permesso al corso d'acqua di riacquistare un andamento dinamico in laterale [theadvocateproject.eu]. Al centro: il caso del fosso dell'Acquasona (bacino del Tevere), il cessato intervento di "pulizia" delle sponde permette una ricrescita della vegetazione spontanea che favorisce il ripristino della continuità fluviale longitudinale [ilpungolo.org]. A destra: il famoso caso del Cheonggyecheon a Seul, seppur il contesto sia fortemente urbanizzato il tratto di fiume precedentemente interrato è stato riportato in superficie per permetterne anche la fruizione per i cittadini [switchurbanwater.eu].

Una raccolta di casi studio aggiornata (quasi in tempo reale si può avere su restorerivers.eu). Lo strumento è una fonte interattiva di informazioni sull'implementazione della Riqualificazione Fluviale in Europa. Al momento in cui stiamo scrivendo (3) sono stati

caricati 929 casi di applicazione della Riqualificazione Fluviale afferenti a 31 diverse nazioni. Di questi, una parte consistente risulta concentrata nell'Europa continentale, cioè un territorio sensibile, anche dal punto di vista climatico, alle problematiche di gestione dei corsi d'acqua: a riprova ulteriore del potenziale migliorativo connaturato all'approccio conservativo alla risorsa fluviale.

Conclusioni

La Riqualificazione Fluviale si basa su alcune regole che puntano alla rinaturalizzazione delle aree fluviali/perifluviali: un tentativo di ripristino dello stato naturale del sistema fluviale con cui valorizzare le sue caratteristiche geomorfologiche, fisico-chimiche e biologiche, cercando al contempo di soddisfare anche obiettivi socio-economico-culturali. Questo perché solo ricostruendo un'interconnessione tra infrastrutture blu (reticolo idrografico) e verdi (corridoi di vegetazione riparia) si può ridurre la frammentazione ambientale e mitigare i rischi idraulici/idrogeologici.

Le infrastrutture verdi e blu quindi accompagnando da sempre il processo di antropizzazione delle aree naturali determinano il successo o l'insuccesso delle interazioni tra la sfera umana e quella naturale. Laddove queste interazioni mancano di lungimiranza focalizzandosi in un artificioso hic et nunc si pongono le basi per pericolose e spesso irreversibili distorsioni. Alluvioni, dissesti idrogeologici, frane, ecc. sono quindi sintomi di un "malessere ambientale" causato da interventi antropici decontestualizzati, spesso "calati dall'alto" senza adeguata riflessione strategica, o comunque inappropriati, ma soprattutto contraddittori. Non si può infatti chiedere a un'infrastruttura naturalmente – o antropicamente – preposta a favorire lo scambio o il movimento di mantenersi staticamente uguale a se stessa.

L'irrealistica trasposizione in sede di pianificazione di flussi idealmente determinati non dimostra solo scarsa conoscenza dei cicli naturali ma anche scarsa connessione con le esigenze interne alla società umana, anch'essa necessaria di rinnovamento e quindi di mutamento per continuare a esistere "in salute". Non sono infatti rari i casi di infrastrutture già sofferenti per interventi staticizzanti (es. cementificazione) che subiscono ulteriori interventi invasivi per il mu-

tare delle esigenze umane che già ne avevano determinato la brutale modifica.

Con questo non si vuole banalizzare la questione proponendo un radicale non intervento come panacea di tutti i mali. L'interazione è infatti sempre il presupposto per il monitoraggio e il monitoraggio può essere il preludio ad un intervento: l'importante è che sia responsabile e reversibile.

1. Cfr. Art.3 Direttiva Uccelli 79/409/CEE, Art. 10 Direttiva Habitat 92/43/CEE, Art. 2 Direttiva Quadro Acque 200/60/CEE, Rete Natura 2000.
2. Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale [cirf.org].
3. 1 novembre 2015.

Riferimenti

- AA. VV., A. Nardini e G. Sansoni (curatori), Collezione CIRF (2006), La Riqualificazione Fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio, Mazzanti Editore, Venezia.
- Bettini, V., Canter L.W., Ortolano L., (2000), Ecologia dell'impatto ambientale, Torino, UTET.
- Cafagno, M., (2007), Principi e strumenti di tutela dell'ambiente, Torino, Giappichelli editore.
- Farina, A. (2001). Ecologia del paesaggio. Principi, metodi e applicazioni, UTET Libreria, Torino.
- Friedman, T.L., (2007), Il mondo è piatto, Milano, Oscar Saggi Mondadori.
- Garzonio, C.A. (2012), I caratteri idro-geomorfologici dei bacini idrografici e dei sistemi morfogenetici. In: Daniela Poli. Regole e progetti per il paesaggio, Firenze University Press, Firenze.
- Guccione, M. e Schilleci, F. (a cura di), (2010), Le reti ecologiche nella pianificazione territoriale ordinaria. Rapporti 116/2010, ISPRA, Roma.
- ISPRA. (2014). Il consumo di suolo in Italia, ISPRA, Rapporti, Roma.
- Kerry, E., (2008), Piccola lezione sul clima, Bologna, Il Mulino.
- Magnaghi, A. (2010), Il progetto locale, Borinighieri, Torino.
- Malcevski, S. (2010), Reti ecologiche polivalenti, infrastrutture e servizi ecosistemici per il governo del territorio, Il Verde editoriale, Milano.
- Mennella, C. (1967), Il clima d'Italia nelle sue caratteristiche e varietà e quale fattore dinamico del paesaggio. Volume 3. Frat. Conte Editori.
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (a cura di) (2013), Pianificazione territoriale provinciale e rischio idrogeologico - Previsione e tutela, Unione Province d'Italia.
- Nardini, A., Sansoni, G. (a cura di) (2006), CIRF. La riqualificazione fluviale in Italia. Linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d'acqua e il territorio. Mazzanti editori, Venezia.
- Odum, E. P. (1988). Basi di Ecologia. Piccin edizione italiana a cura di L. Rossi, Milano.
- Paci, M. (2011), Ecologia forestale. Elementi di conoscenza dei sistemi forestali applicati alla selvicoltura, Edagricole, Bologna.
- Regione Toscana, (2013), Strategie e proposte per l'equilibrio naturale del territorio, Atti [Trascrizione] giornata di studio tenutasi presso Palazzo Panciatichi, Firenze, 13 dicembre 2013.
- Rinaldi, M., Surian, N., Comiti, F., Bussetini, M. (2011), IDRAIM: manuale tecnico operativo per la valutazione e il monitoraggio dello stato morfologico dei corsi d'acqua. ISPRA, Roma.
- Romano, B. (2004), Frammentazione ambientale e politiche di governo territoriale significati e potenzialità delle reti ecologiche nella pianificazione dei paesaggi culturali, in Ri-Vista, n. 1, volume 2, University Press, Firenze.
- Rosa, A., (2005), Rischio idrogeologico, Palermo, Dario Flaccovio editore.
- Simonetti, P., (2005), Rischio Ambientale, Palermo Dario Flaccovio editore.
- Scoccianti, C. (2006), Ricostruire reti ecologiche nelle pianure. Strategie e tecniche per progettare le nuove zone umide nelle casse di espansione, dieci interventi a confronto nel bacino dell'Arno, Autorità di Bacino del Fiume Arno, Firenze.
- Todaro, V. (2010), Reti ecologiche e governo del territorio, Franco Angeli, Milano.
- Tozzi M., (2009), Uomo e natura, quale futuro possibile, Novara, Istituto Geografico DeAgostini.

Adaptive Reuse of Existing Vernacular Shells in Askas, Cyprus, and its Sustainable Effects on the Community Fabric; a Case Study

Despo Parpas

Introduction

Sustainability is a complex notion that has been given a lot of definitions and it has been introduced into a lot of different realms. However, its complexity does not lie in the fact that it is difficult to comprehend but on the realization that it consists of and it is connected to a lot of different aspects, namely economy, ecology and society, thereby upholding its three main pillars. By adaptively reusing an old or even historic shell, all of the three conditions are addressed. Moreover, adaptive reuse brings a lot of contrasting notions together producing an interesting blend of old and new elements, vernacular and contemporary materials and methods of construction and of course symbolism. The aim of this study is to visit an adaptively reused unit within a small-scaled community in Askas, Cyprus and to investigate whether the new proposed use, that of a youth club, is characterized by eco-friendly and social features of sustainable development. In order to evaluate this case of rehabilitation in terms of its sustainable character, two of the most popular rating systems, LEED and BREEAM, were selected and implemented to measure performance in accordance with their stated criteria.

The Case Study

The unit selected for this study was built in the early 18th century and the primary use until recently was residential, while the primary construction material used in the construction of the majority of the buildings in the village was river bed rock. Askas is characterized by a uniqueness of vernacular architectural elements and cohesiveness and compactness of its urban fabric. During those older times, when this small unit (80 square meters) was built, a significant amount of the space was dedicated to secondary uses such as storage and even as stables. Therefore, it was really challenging for the rehabi-

litation process to be respectful first, to the surrounding complex, providing the means and contributing into a sustainable development, and second, to the building itself, as it provided important information concerning the wisdom behind the construction methods, use of material and its successful integration with the surrounding built and natural environment.

The two rating systems that were selected for implementation on the case study were the LEED for Existing Buildings and the BREEAM for Renovation. Respectively, the scores achieved were 83/110, meaning Platinum ranking, and 85% meaning Very Good. The scores by themselves reflect satisfactory results although some points were relatively easily achieved as they revolve around certain energy-efficient or eco-friendly product purchase. This could be translated as the systems' weakness or it could be read as the systems' decision to focus on the green aspects of the current market and trends rather than on the substantive sustainable behavior of a building.

Critique on the implementation of the rating systems

Although the rating systems used for this study deal with a number of sustainable design strategies and practices, their implementation shows that a lot of important criteria pertaining to the sustainable development of a listed building or a small-scaled community are not included. For example, when a vernacular historic building is adaptively reused the renovation of its form and function impacts the scale of the whole of the community and its built fabric. The analysis of the unit and the conclusions drawn upon the implementation of the two rating systems lead to the proposals included in the following discussion.

First, the initiative to upkeep a historic building and to introduce a new use complements the effort to conserve land and to reduce urban sprawl. This is really important in the development of a small traditional village where the identity of the place in its authentic local context holds the primary responsibility for its uniqueness and identification. Rypkema believes that a development can only be sustainable if historic preservation is part of the game (Rypkema, 2005). Along these lines, Botta proposes that

cultural sustainability should be included in the keystones of sustainability as preservation efforts and the continued presence of cultural objects helps respect a building' unique character (Botta, 2005).

Other criteria that could be included into the checklists of the rating systems and that could help a building gain more appreciation in terms of its sustainable character could be the maintenance of its scale within the surrounding context if it is considered to be viable and practical; the continuation of the cohesiveness that characterizes the entire built fabric of the community providing the possibility for its historical and aesthetic value to be preserved; and the use and reuse of local and indigenous materials and construction techniques. The latter point addresses all aspects of sustainability while being in agreement with the international charters and declarations on historic preservation.

Moreover, the addition of a new use in a former residential building provides the foundations for the opening of new work opportunities, it promotes economic growth in a variety of scales and, also, it revolves around the individual user as it proposes a new space for social interaction within a community where the population, and especially the youth, is decreasing. Rypkema argues that the adaptive reuse of the historic fabric can promote a community's gainful participation into the economic globalization (Rypkema, 2005). Adding to this, Botta introduces the institutional aspect of sustainability where the participation and involvement of the inhabitants should be promoted (Botta, 2005).

Conclusion

When an adaptively reused building is under assessment using a rating system, an opportunity is presented to the owners or users to think about all the strategies they could implement to achieve a more sustainable building environmental behavior. Although, the rating systems point to some interesting tectonic contributions that could be made or refocusing the users towards upgrading their buildings, they sometimes confuse green or eco-friendly practices with sustainability. A more beneficial effort for a whole community complex would be the development, or upgrading, of the rating systems so as to have

universal application and to include more criteria, not only for the buildings as units but also for their surrounding context. Moreover, the complexes they belong to should address more sustainable design issues, encompassing a wider scope and definition of sustainability, especially with regards to the social category. Furthermore, according to Ferris, the rating systems should be able to be applied more comprehensively to historical buildings; most of the rating systems, in their current state, do not encourage users to adaptively reuse existing buildings and it seems that there is an advantage in new constructions over historic renovation and adaptive (Ferris, 2010).

1. The use of the same materials and techniques during the rehabilitation process is mentioned in all Charter of Faro (2005), Granada's Declaration (1985), Amsterdam's Declaration (1975), ICOMOS Charter on the built Vernacular Heritage (1999) and Venice Charter (1964)

References

- Rypkema, D. (2005), "Economics, Sustainability, and Historic Preservation", The National Trust Annual Conference
- Botta, M. (2005) Towards Sustainable Renovation: Three research projects, Doctoral Dissertation School of Architecture, Royal Institute of Technology
- Ferriss, L., Massachusetts Institute of Technology. Department of Civil and Environmental Engineering. (2010) Environmental and cultural sustainability in the built environment: An evaluation of LEED for historic preservation

New forms of green infrastructure, city greening, and resilience: Example of the green wall "Biochem Balcan"

Katarina Penonić, Sofija Tanasković

Green infrastructure and her role in city greening

As the number of population in urban areas growing, green space is getting smaller and built environments is getting bigger. The comfort is decreasing and exactly these condition are derived from modern forms of greening. How is the declining number of free space, green infrastructure gets its new forms and from horizontal becomes vertical green. According to Mell, I.C. (2015) green infrastructure as a term relates to the connective matrices of green spaces that can be found in and around urban and urban-fringe landscapes, in such a way that provide benefits for ecological, economic and social spheres. Today, a growing number of communities are recognizing not just that green space is a basic community necessity, but that it should be planned and developed as an integrated system (McMahon, E.T., 2000). According to McMahon, E.T., Benedict, M.A. (n.d) green infrastructure means different things to different people depending on the context in which it is used. Some people refer to trees in urban areas as green infrastructure, but others refer to engineered structures (such as water treatment facilities or green roofs). This supports the fact that the vertical green (green walls and green roof) is a new form of green infrastructure which finds its growing use in urban renewal through the green infrastructure. Green infrastructure hubs come in all shapes and sizes in different purposes, such as reserves, parks, cultural sites, trailheads, landscape linkages, conservation corridors, greenbelts, and today also in vertical green. According to Hostetler, M., et al. (2011) conserving biodiversity in cities is an important global issue as urban environments play a role in the conservation of local/regional species. Mell, I.C. (2015) talk about appropriateness of developments in terms of access to green spaces, linking people to local heritage, regeneration, access

to education, social cohesion and creative attractive places to live, and that is actually, in a broader context, points where green infrastructure can act. A large percent of gray areas today take a space in city and make very hard conditions for living. The challenge will be to build smart and provide comfort, health and safety. In that case, green architecture is the right answer where new aspects and technologies started to emerge in terms of buildings such as green walls and green roofs. The green vertical surfaces can contribute significant environmental, social and economic benefits to the built environment. Green roofs are roof structures which are covered with a layer of plant. In addition to increase the aesthetical value of the object of, green roofs have a positive impact on improving global microclimate in cities, noise reduction, managing the atmospheric water, rainwater and purify the air, but they are also raising biodiversity. They are excellent thermal insulation of the building retain heat in winter and cool in summer. A special advantage is reflected in economic savings in terms of reduction of energy consumed, as well as increasing property values. The living walls could also function for urban agriculture, urban gardening, or for its beauty as art and they are particularly suitable for cities, as they allow good use of available vertical surface areas. They are also suitable in arid areas, as the circulating water on a vertical wall is less likely to evaporate than in horizontal gardens (Sheweka, S., Magdy, N., 2011). Green walls (living walls, green facades) are called all kinds of walls that are covered with plant material. What was first associated with them, especially their aesthetic dimensions, which is the real proof of a new urban art. In addition to beautify and enrich the space and make the environment more pleasant and comfortable, it is also used for purposes of accentuation moves in space or them to hide some not so nice vistas, but which is an essential tool is the fact that they primarily protect buildings from external conditions, the air enriched with oxygen, purify the air of pollutants and allergens, increased humidity, perform the object of thermoregulation. There is a few types of green walls, but Loh, S. (2008) classified into three systems: Panel, Flet and Container/Trellis system. However, according to Bass, B. (2007) with green roofs and green wall

we can reduce urban heat islands, building energy consumption and improve air quality. But, most of all, create a new urban place and better living in the cities.

Green wall 'Biochem Balcan' as an example of good practice

This project was realized in 2014 at the office building of the company 'Biochem Balcan' in Belgrade, Serbia, and represents the largest project implemented green wall in Serbia. It is made of cassette modules (panel system) of 44 m², anchored to just six points according to the request of investors on the basis of which the construction was done in the framework of which is designed and automatic watering system. One of the requirements was also to be used exclusively evergreen plant material in such a way, and to realize the anticipated particular composition and form a green wall. Substructure statically and structurally has no restrictions on the amount and forms. Cassettes for plants have drainage system, UV protection, and its displacement of 1.5 liters enables a wide variety of plant species. *Hedera helix* is a species that has been widely used in the green wall, which according to Bartfelder and Köhler (1987) emphasized the trapping of airborne particulates on the leaves and the effect of the vegetation on building surface temperatures. This research has contributed to policy guidelines in Germany (FLL, 2000). 'Biochem Balkan' green wall is a good example that combines theory and practice, which is in addition to the complexity of the design and realization and later the success, one of the reasons why it was used as an example. Of course, it should be understood that in the broader context of a green wall on the city level does not represent a major shift in city greening and green infrastructure, but it certainly represents a new form of green infrastructure and an example to be followed for the greening of a greater number of objects to achieve effects and benefits offered by green infrastructure.

References

- Bass, B. (2007) Green Roofs and Green Walls: Potential Energy Savings in the Winter, Center for Environment, University of Toronto
- Benedict, M.A., McMahon, E.T. (n.d.) Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century. Retrieved from <http://www.sprawlwatch.org/greeninfrastructure.pdf>
- Green Decor Ltd.: Biochem Balcan green wall: Zelena fasada Dobanovci. Project realized: October 2014, Belgrade, Serbia.
- Hostetler, M., Allen, W., Meurk, C. (2011) "Conserving urban biodiversity? Creating green infrastructure is only the first step", Landscape and Urban Planning, Volume 100, Issue 4 (pp.369-381)
- Köhler, M. (2008) "Green facades – a view back and some visinos". Urban Ecosyst, 11 (pp.423-436)
- Loh, S., Yael, S. (2008, 3-6 September) Green a city grow a wall. Paper presented at Proceedings of the Subtropical Cities Conference : From Fault-lines. Brisbane: State Library of Queensland
- Loh, S. (2008) "Living walls – a way to green the built environment", BEDP Environment Design Guide, 1 (pp.1-7)
- McMahon, E.T. (2000) "Green infrastructure", Planning Commissioners Journal, 37 (pp.1-7)
- Mell, I.C. (2009) "Can green infrastructure promote urban sustainability", Engineering Sustainability, 162 (pp.23-34)
- Mell, I.C. (2008) "Green infrastructure: concepts and planning", FORUM Ejournal, 8 (pp.69-80)
- Perini, K., Ottelè, M., Haas, E.M., Raiteri, R. (2011) "Greening the building envelope, facade greening and living wall systems", Open Journal of Ecology, Vol.1, No.1 (pp.1-8)
- Sheweka, D., Magdy, N. (2011) "The Living walls as an Approach for a Healthy Urban Environment", Energy Procedia, 6 (pp.592-599)



Figure 1– Green Decor Ltd. -'Biochem Balcan' green wall, Dobanovci, Belgrade, Serbia: preview of project for green wall – subconstruction, materials, design and construction phases

Progetto strategico Corona Verde: un'infrastruttura verde per l'area metropolitana di Torino

Elena Porro, Maria Quarta

Premessa

La perdita di biodiversità è la questione ambientale che, insieme al cambiamento climatico, minaccia più gravemente il pianeta. Intorno a queste tematiche, negli anni recenti, studiosi e policy makers hanno messo in campo nuova conoscenza, nuovi paradigmi e nuovi strumenti.

L'Unione europea, attraverso la Strategia Europa 2020 ha assunto tra le priorità la necessità di fare fronte alla protezione del capitale naturale e della biodiversità attribuendo il giusto valore ai servizi ecosistemici, in quanto elementi trainanti nel percorso verso una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. Un passo importante della Strategia sono le infrastrutture verdi, considerate un sostegno alla politica regionale e alla crescita sostenibile in Europa, nonché fondamentali per raggiungere l'obiettivo di mantenere e rafforzare gli ecosistemi e i loro servizi e di ripristinare almeno il 15% degli ecosistemi degradati entro il 2020.

La Commissione europea, indica le Green Infrastructure², come uno strumento di comprovata efficacia per ottenere benefici ecologici, economici e sociali ricorrendo a soluzioni "naturali" e le definisce come una rete di aree naturali e seminaturali pianificata a livello strategico con altri elementi ambientali, progettata e gestita in maniera da fornire un ampio spettro di servizi ecosistemici.

Le infrastrutture verdi, inoltre, implementano le potenzialità di accrescimento del valore economico dei territori, forniscono nuove opportunità di lavoro a livello locale, contribuendo così allo sviluppo della green economy.

Il tema delle infrastrutture verdi non è, tuttavia, così recente. Non sono pochi, infatti, i progetti di infrastrutture verdi in avanzato stato di realizzazione nel mondo come, ad esempio, le Green Belts inglesi, introdotte nella pianificazione urbana nel Regno Unito come strumento di policy per garantire le funzioni ecosistemiche dei territori, per

controllare l'espansione urbana nonché per tutelare i paesaggi.

Anche in Italia ci sono alcuni casi di realizzazione nell'ultimo ventennio di simili iniziative, tra i quali il Progetto Corona Verde di cui si parlerà più avanti.

Il Progetto strategico Corona Verde: uno strumento per l'attuazione delle politiche di sostenibilità ambientale in Piemonte

La Regione Piemonte, attraverso i propri strumenti di governo del territorio, promuove politiche territoriali e di sviluppo coerenti con le strategie europee e nazionali, orientate alla sostenibilità ambientale, economica e sociale. La pianificazione territoriale e paesaggistica costituisce la sede, politica e tecnica, per realizzare strumenti di indirizzo e di governo del territorio e del paesaggio, capaci di incidere significativamente sulle trasformazioni antropiche, nel rispetto dei principi di sostenibilità.

In tale contesto gli strumenti fondanti per la pianificazione regionale sono costituiti dal nuovo Piano territoriale regionale³ e dal primo Piano paesaggistico regionale⁴. Entrambi gli strumenti si strutturano intorno ad un sistema di strategie e obiettivi comuni, tra cui la riqualificazione territoriale, tutela e valorizzazione del paesaggio e la sostenibilità ambientale.

Il Piano paesaggistico regionale, in particolare, sostiene politiche e iniziative che mirano allo sviluppo equilibrato e sostenibile del territorio, con particolare attenzione alla valorizzazione dei paesaggi identitari, alla salvaguardia dei paesaggi agrari, al contenimento del consumo di suolo e alla riduzione della dispersione insediativa. L'attuazione del piano passa attraverso la promozione e il riconoscimento di progetti strategici di livello sovralocale, quali, ad esempio, la Rete di Valorizzazione Ambientale (strumento propedeutico alla definizione della Rete di Connessione Paesaggistica, costituita dall'integrazione degli elementi della rete ecologica, della rete storico-culturale e di quella fruitiva) e il progetto Corona Verde. Si tratta nella sostanza di progetti coerenti con le infrastrutture verdi indicate dalla Commissione europea.

Cos'è Corona Verde

Il Progetto strategico Corona Verde nasce come idea forte alla fine degli anni '90 da una brillante intuizione degli Enti di gestione dei Parchi che insieme alla Regione Piemonte e al Politecnico di Torino iniziano a sviluppare una nuova visione di sviluppo territoriale dell'area metropolitana per recuperare un rapporto più equilibrato tra Città e Natura, ormai logoro e molto spesso inefficace per il benessere dei cittadini.

Nel 2001, grazie ai finanziamenti europei del DOCUP 2000-2006, la Regione Piemonte promuove uno studio, realizzato dal Politecnico di Torino attraverso la definizione di uno Schema Direttore. L'idea era quella di creare una corona verde intorno a Torino, incrociando la "corona di delitie" - proposta all'inizio del '600 da Amedeo di Castellamonte con riferimento alla costellazione di dimore sabaude attorno a Torino - con il concetto di "cintura verde", largamente frequentata dall'urbanistica europea del XX secolo.

La seconda edizione del progetto, ripreso nel 2009 e supportato dai finanziamenti del POR-FESR 2007-2013, propone una strategia integrata che punta congiuntamente:

- al riequilibrio ecologico mediante la conservazione attiva degli spazi naturali e delle reti di connessione, la tutela del reticolo idrografico e la difesa dello spazio rurale;
- alla valorizzazione del patrimonio storico-culturale, nelle sue espressioni di eccezionale valore (le grandi architetture del potere sabaudo, dal 1997 patrimonio dell'Umanità UNESCO) e nei sistemi diffusi dei paesaggi culturali.

Il progetto intende realizzare, attraverso interventi e programmi di gestione di scala sovracomunale e locale, un sistema di valorizzazione degli spazi aperti che passa attraverso il contenimento del consumo di suolo e il recupero di un equilibrio tra città e assetto rurale e naturale. In sintesi, un percorso per dare forma a una grande infrastruttura ecologica e ambientale, complementare e sussidiaria alle Aree protette regionali e compensativa della forte urbanizzazione che connota l'hinterland di Torino.

La strategia del progetto, allineandosi con i principi della Convenzione Europea del Paesaggio, mira a costruire politiche per il paesaggio orientate alla gestione del territorio nel suo complesso e non solo ai valori di ec-

cellenza presenti, mediante il confronto con le popolazioni locali e con la loro visione e percezione dei valori identitari. Corona Verde è un progetto che, nei suoi contenuti operativi, mette in luce i valori, le opportunità e le potenzialità dell'area metropolitana torinese promuovendo interventi che, oltre alla riqualificazione, giungono a ricostruire l'immagine e i valori identitari di questo territorio attraverso la valorizzazione di elementi caratteristici custodi di risorse ambientali, paesaggistiche e storico-culturali importanti e strategiche. Corona Verde lavora, quindi, per contribuire a raggiungere obiettivi ambiziosi e complessi quali:

- tutelare e riqualificare le componenti ecosistemiche di pregio del territorio;
- rafforzare la funzione di corridoio ecologico dei corsi d'acqua e dei canali;
- potenziare e ridisegnare i bordi urbani per salvaguardare le aree aperte e contrastare il consumo di suolo;
- riconoscere e affidare all'agricoltura peri-urbana un ruolo centrale nella gestione e nel mantenimento del sistema degli spazi aperti e dei paesaggi rurali tradizionali;
- potenziare la fruizione e il turismo connettendo tra loro le risorse naturalistiche e i sistemi storico-culturali di maggiore interesse per il tempo libero;
- ridurre gli impatti delle infrastrutture grigie e di servizio.

Per dare forza e ragionevole opportunità di sviluppo al progetto Corona Verde, si è costruito un sistema articolato di governance territoriale orientato a favorire la collaborazione tra gli enti e le comunità locali, nonché a creare sinergie e integrazioni tra le politiche settoriali. Attraverso la sottoscrizione di un Protocollo d'Intesa 82 Comuni e altri 18 soggetti pubblici e privati hanno assunto impegni e condiviso obiettivi per la realizzazione del Progetto.

Il territorio interessato si estende dalla Città di Torino, che ne costituisce la parte centrale, alle altre municipalità dell'area metropolitana (93 comuni, con un'estensione di quasi 165.000 ha e una popolazione di circa 1.800.000 abitanti). Ai fini operativi l'area è stata suddivisa in sei Ambiti territoriali, coordinati da altrettanti Comuni capofila (Chieri, Nichelino, Rivoli, Settimo T.se, Torino e Venaria Reale).

La partecipazione è garantita da una strut-

tura di governo che prevede una Cabina di Regia di ampia rappresentatività territoriale (MIBACT, Città metropolitana di Torino, sei Comuni capofila, Parco del Po e della Collina torinese) supportata da una Segreteria Tecnica, entrambe coordinate dalla Regione Piemonte, con il supporto scientifico del Politecnico di Torino. Strumento fondamentale del Progetto è il Masterplan di Corona Verde che sintetizza e rende attuali gli studi e le proposte progettuali elaborate su questi temi dalla Regione Piemonte e dal Politecnico di Torino già nel 2001 e i contenuti del successivo Schema Direttore, redatto nel 2007 dal Politecnico. Il Masterplan è frutto di un lavoro partecipato e condiviso e rappresenta lo strumento di riferimento per un programma strategico che ha un orizzonte di medio e lungo periodo (15-20 anni), nonché per un governo ed uso sostenibile del territorio metropolitano nel quale l'infrastruttura verde rappresenta l'elemento fondante dello sviluppo urbano e metropolitano.

Corona Verde è, pertanto, un programma permanente che richiede per la sua realizzazione il concorso e la condivisione di tutti i Comuni, delle Aree Protette, della Città metropolitana di Torino e della Regione.

Il Progetto Corona Verde è strutturato nelle seguenti quattro strategie:

- Potenziamento della rete ecologica
- Completamento e qualificazione della rete fruitiva
- Qualificazione dell'agricoltura peri-urbana
- Ridisegno dei bordi e delle porte urbane.

Le strategie delineate dal progetto Corona Verde, coerenti con quelle più generali del Piano paesaggistico regionale, sono orientate a dare attuazione alla strategia di riqualificazione delle aree peri-urbane, a rendere più sostenibile la pressione ecologica e insediativa e a valorizzare le risorse ambientali, identitarie, culturali e paesaggistiche presenti. Attraverso il progetto Corona Verde si cerca, dunque, di attuare un modello di sviluppo economico locale sostenibile e durevole, utile al conseguimento del benessere sociale; un esempio concreto di green economy che gestisce in modo intelligente le attività economiche, la mobilità, le risorse ambientali, le relazioni tra le persone, le politiche dell'abitare ed il metodo di amministrazione, in una visione di flessibilità, diversificazione e interdisciplinarietà.

Lavorare per mantenere il patrimonio naturale con progetti incentrati sulle infrastrutture verdi si sta dimostrando una soluzione efficace anche sotto il profilo dei costi: per quanto sia difficile stimare in modo esauriente il valore della biodiversità è evidente che la natura ci fornisce un'ampia varietà di servizi che solo in parte, e comunque con costi elevatissimi, potrebbero essere ottenuti attraverso mezzi tecnologici. Non solo la perdita di questi servizi avrebbe un costo elevato, ma nessun mezzo permette di sostituire i valori estetici e ricreativi che la natura offre, soprattutto in un'area particolarmente frammentata ed impattata, come quella metropolitana torinese.

Mantenimento della biodiversità, sequestro di carbonio, contenimento del consumo di suolo, mobilità sostenibile, miglioramento della qualità dell'aria, miglioramento della qualità paesaggistica del territorio sono alcuni degli obiettivi di sostenibilità a cui concorre l'azione concreta sul territorio di Corona Verde.

Per non perdere di vista questi obiettivi, durante la progettazione degli interventi è stato attivato, nell'ambito della Segreteria Tecnica, uno specifico Tavolo di progettazione orientato a indirizzare i progettisti verso soluzioni tecniche proprie dell'ingegneria naturalistica, capaci di garantire la sostenibilità ambientale ed economica degli interventi. È stata, inoltre, dedicata grande attenzione alla gestione e manutenzione nel tempo delle opere realizzate, aspetto che si è rivelato tra i più critici da risolvere con i soggetti capofila dei progetti.

Sono stati finanziati e realizzati 14 interventi, riconducibili alle quattro strategie nelle quali si articola il Masterplan di Corona Verde. L'interesse del territorio si è focalizzato prevalentemente sulla strategia dedicata alla fruizione: gli amministratori hanno evidenziato l'importanza di realizzare sui loro territori interventi dedicati alla riqualificazione di alcuni ambiti di pregio ambientale e paesaggistico in un'ottica di fruizione che, a loro giudizio, può stimolare affezione e senso di identità nei confronti di tali aree e facilitare la presa in carico dei cittadini, unica garanzia per mantenere nel tempo le opere realizzate e stimolare interesse per un loro presidio e salvaguardia.

Gli interventi finanziati, anche quando non specificatamente riferiti alla strategia di svi-

luppo della rete ecologica, sono stati comunque progettati e si stanno realizzando con una particolare attenzione alle componenti naturali e paesaggistiche delle aree interessate al fine di ottenere la valorizzazione degli ecosistemi, in linea con le indicazioni della Unione europea in tema di infrastrutture verdi. Nello specifico, il progetto di ripristino e integrazione delle rotte e connessioni storiche tra il torrente Sangone e il torrente Chisola nel territorio del Parco della Palazzina di Caccia di Stupinigi, oltre a favorire la funzionalità di tale area è incentrato sul recupero naturalistico, senza tralasciare il valore storico-culturale e paesaggistico consegnato dalla storia e da recuperare.

Altri sei interventi sono stati dedicati alla valorizzazione degli aspetti fruitivi. Quelli proposti dall'Ambito di Venaria Reale sono tesi ad integrare e dare continuità ai percorsi ciclopedonali lungo il torrente Stura, il torrente Ceronda e la tangenziale, riqualificando anche dal punto di vista naturalistico le sponde dei due torrenti. Gli interventi dell'Ambito di Settimo Torinese, realizzano la Greenway del Po della Pianura; quelli dell'Ambito di Torino, in sinergia con il Parco del Po e della Collina Torinese, hanno migliorato la fruizione della strada Panoramica dei Colli; quelli dell'Ambito di Nichelino consentono l'accesso e la fruizione del Monte San Giorgio (Parco provinciale).

Nell'ottica di migliorare la sostenibilità del programma, si è cercato di privilegiare il finanziamento dei progetti che sono riusciti a coniugare obiettivi diversi e a creare sinergie e complementarità con pianificazioni e programmazioni già avviate sul territorio: è il caso dell'Ambito di Nichelino che, sulla scia di quanto già intrapreso dal Contratto di Fiume del Sangone, ha concentrato l'attenzione sulla sistemazione naturalistica delle sponde e sulla fruizione ciclopedonale del torrente, avviando due progetti ad esso collegati. L'Ambito di Rivoli sta lavorando per promuovere la multifunzionalità delle imprese agricole e ridefinire i bordi urbani, con la realizzazione di un nuovo bosco planiziale nel comune di Pianezza.

Altri tre interventi sono dedicati alla tutela e al recupero della biodiversità anche in area urbana, al di fuori delle aree protette. Tra questi, particolare valore riveste l'intervento realizzato dal Comune di Settimo Torinese, attraverso il quale è stato ricostruito un ambiente boschivo di circa 3,5 ettari nella zona denominata Parco Cascina Bordina, tassello fondamentale di "Tangeziale Verde", corridoio di valore naturalistico e paesaggistico che nel quadrante nord est dell'area metropolitana è in grado di connettere, attraverso un tessuto urbano a maglie ormai molto strette, due sistemi ambientali e territoriali fondamentali quali il Po e il suo parco a est e

il Parco della Mandria a ovest.

Gli interventi attraverso i quali si sta realizzando parte della infrastruttura verde disegnata dal Masterplan, hanno comportato un investimento di oltre 10 Milioni di Euro a carico del Fondo Europeo di Sviluppo Regionale (POR-FESR 2007/2013) oltre al cofinanziamento del 20% a carico di Comuni interessati.

Corona Verde può definirsi un progetto innovativo nella sua impostazione concettuale perché prima di altri ha tentato di favorire il superamento del campanilismo tipico delle amministrazioni comunali, tradizionalmente abituate a ragionare con obiettivi che non superano i propri confini comunali, anche relativamente a temi quali la tutela, la riqualificazione e la valorizzazione degli elementi di valore del paesaggio. Questo progetto, che ha per principio privilegiato il finanziamento di interventi con una valenza sovra comunale, ha indotto le amministrazioni a dialogare con quelle confinanti, cominciando a pensare al territorio metropolitano come un unicum.

Corona Verde ha inaugurato la diffusione di una nuova cultura di uso e gestione del territorio che riconosce al sistema del verde e in generale agli ecosistemi naturali un ruolo centrale per il recupero della qualità della vita di quest'area, tra le più urbanizzate del Piemonte.

Corona Verde ha contribuito altresì a rafforzare la sensibilità delle comunità locali verso i valori del paesaggio e delle infrastrutture verdi anche grazie ad un Piano di Comunicazione comprensivo di azioni comunicative e promozionali che ha utilizzato sia metodi tradizionali, quali la pagina web del sito regionale dedicata al progetto, sia iniziative culturali ed incontri tematici sul territorio.



Figura 1- Corema del territorio di Corona Verde

1. COM(2010) 2020 final, Europa 2020 – Una strategia per una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva
2. COM(2013) 249 final, Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa
3. Piano territoriale regionale, approvato con DCR n. 122-29783 del 21 luglio 2011
4. Piano paesaggistico regionale, adottato con D.G.R. n. 20-1442 del 18 maggio 2015

Le infrastrutture verdi e blu e la sfida ai cambiamenti climatici nel contesto europeo: il progetto GRaBS

Riccardo Privitera, Paolo La Greca,
Luca Barbarossa, Francesco Martinico

Introduzione

I temi legati ai cambiamenti climatici sono al centro dell'agenda dell'Unione europea che ha emanato, negli ultimi anni, importanti direttive orientate alla drastica riduzione delle emissioni di anidride carbonica in atmosfera. Tra i più recenti, il pacchetto 'Clima-Energia 20-20-20', contenuto nella Direttiva 2009/29/CE, fissa gli obiettivi, da raggiungere entro il 2020, di riduzione delle emissioni di gas serra del 20%, aumento del 20% della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili ed aumento del 20% dell'efficienza energetica. Con la comunicazione COM (2011) 112 - Roadmap for moving to a low carbon economy in 2050, la Commissione Europea ha inoltre mostrato nuovi scenari di decarbonizzazione che delineano una transizione graduale ed efficiente di riduzione delle emissioni interne fino all'80%. Scenari di evoluzione del sistema energetico europeo che, con la più recente Comunicazione COM (2011) 885/2 - Energy Roadmap 2050 - propongono diverse combinazioni degli elementi chiave per la decarbonizzazione (uso di fonti rinnovabili, efficienza energetica, misure di sequestro di CO₂) per arrivare a configurazioni di High Renewable energy sources che consentirebbero di generare il 75% dei consumi finali di energia termica e il 97% di quelli elettrici (La Greca, Martinico, 2015).

Se da un lato le politiche e le strategie di mitigazione delineano scenari di lungo termine, dall'altro gli effetti dei cambiamenti climatici pongono le città di fronte a sfide sempre più impegnative e cogenti. L'aumento delle temperature locali quale effetto del riscaldamento globale della terra e il rischio sempre più elevato di inondazioni a seguito di fenomeni piovosi intensi e concentrati, richiedono l'adozione di nuove strategie per pianificare, progettare e costruire insediamenti che possano meglio adattarsi alle conseguenze dei cambiamenti in atto (Martinico et al.,

2013). In questa direzione la Direttiva sulle Alluvioni (2007/60/CE), che integra la Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE) è pensata per prevenire i fenomeni di allagamento e limitare i loro impatti sulla salute umana, sull'ambiente, sulle infrastrutture, sul patrimonio privato. Ancora, la Commissione Europea ha sottolineato, con la Strategia tematica per la protezione del suolo del 2006, la necessità di porre in essere buone pratiche per mitigare gli effetti negativi dell'impermeabilizzazione. Nel documento 'Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo' (Commissione Europea, 2012) viene sottolineato il problema legato alla gestione delle risorse idriche e fatto esplicito riferimento ai sustainable urban drainage systems. Sul versante della qualità ambientale e del miglioramento dei servizi ecosistemici come il sequestro di CO₂ e la riduzione delle temperature locali (Tzoulas et al., 2007; Wu et al., 2013), la Strategia europea per la biodiversità verso il 2020 COM (2011) 244, fissa l'obiettivo di preservare e valorizzare gli ecosistemi ed i relativi servizi mediante la green infrastructure ed il ripristino di almeno il 15% degli ecosistemi degradati.

Al centro di queste direttive e strategie si collocano dunque, come strumenti progettuali, le infrastrutture verdi e blu. Le prime intese come sistemi complessi e multifunzionali di differenti tipi di attrezzature verdi (Sandström, 2002; Mell, 2008) ma anche di greening devices (Malys et al., 2014; Manso, Castro-Gomes, 2015), le altre quali reti di corpi idrici naturali ma anche di sustainable urban drainage systems (Elliot, Trowsdale, 2007; Cheng, 2012). Tali infrastrutture possono certamente rappresentare strumenti efficaci per fornire importanti servizi ecosistemici ma soprattutto per progettare città sempre meno vulnerabili e più resilienti (Privitera et al., 2014). Il presente contributo illustra l'esperienza del progetto europeo GRaBS - Green and Blue Space Adaptation for Urban Areas and Eco Towns - promosso con l'obiettivo di migliorare la conoscenza e le competenze di pianificatori, politici, amministratori ed attori locali su temi legati ai cambiamenti climatici attraverso l'utilizzo delle infrastrutture verdi e blu quali strumenti per perseguire strategie di adattamento nell'ambito di pratiche di pianificazione territoriale. In dettaglio la redazione di un Piano delle

Azioni di Adattamento per la propria Città Universitaria, quale contributo finale dell'Università di Catania, uno tra i partner italiani del progetto, propone una riflessione progettuale approfondita sulle strategie di adattamento ai cambiamenti climatici.

Il progetto GRaBS

Il progetto GRaBS è l'esito di una felice cooperazione tra 14 partner europei, attori di enti pubblici e privati in otto diversi stati membri impegnati a fronteggiare le sfide dei cambiamenti climatici attraverso l'integrazione delle strategie di adattamento nelle pratiche di pianificazione territoriale. Il progetto, finanziato dal Regional Development Fund dell'Unione Europea, è stato promosso nell'ambito dell'Interregional Cooperation Programme INTERREG IVC, un programma che si pone l'obiettivo fondamentale di sostenere le regioni europee nel processo di scambio di esperienze e buone pratiche nel campo dell'innovazione, dell'economia, dell'ambiente e della prevenzione dei rischi. Sviluppato nel corso del triennio 2008-2011, GRaBS ha rappresentato un'importante opportunità per politici, amministratori e comunità locali che hanno potuto rafforzare le proprie competenze nel campo delle strategie di riduzione dei rischi da cambiamenti climatici. Il patrimonio di conoscenze acquisito ha permesso loro di costruire, in una prospettiva di lungo termine, la capacità di predisporre azioni per ridurre la vulnerabilità dei propri territori rispetto agli impatti ambientali, sociali ed economici dovuti soprattutto all'incremento locale delle temperature e all'aumento dei fenomeni di inondazione, che rappresentano gli effetti di maggior incidenza in ambito urbano. Questa fase cruciale del progetto è stata supportata dalla costruzione di un database di casi studio orientati a fornire possibili approcci di adattamento ai cambiamenti climatici con particolare enfasi a quelli legati al tema delle infrastrutture verdi e blu (Kazmierczak, Carter, 2010).

Il progetto GRaBS è stato costruito attorno a quattro obiettivi fondamentali. Innanzitutto, sensibilizzare l'opinione pubblica e migliorare la conoscenza e le competenze degli attori responsabili della pianificazione territoriale sul tema delle infrastrutture verdi e blu e del contributo che possono fornire nell'adattamento di insediamenti urbani

a nuovi e più difficili scenari climatici. In secondo luogo, verificare i meccanismi che presiedono ai processi di trasformazione urbana in ciascun paese membro, sviluppare piani di azione di adattamento e promuovere la cooperazione fra pianificatori, politici, attori locali, comunità insediate. Non meno importante, sviluppare ‘attrezzi’ innovativi, economicamente sostenibili, facilmente utilizzabili per la valutazione dei rischi e delle vulnerabilità a supporto delle scelte di pianificazione. Ultimo ma non meno importante scopo quello di lavorare sul coinvolgimento delle comunità insediate nel processo di pianificazione, indirizzamento e gestione delle infrastrutture verdi e blu nei contesti urbani. Coerentemente con questi obiettivi, il più importante deliverable del progetto è stato la costruzione dell’‘Assessment tool’. Durante il corso del progetto, i partner hanno lavorato insieme ai knowledge partners (le Università di Manchester e di Catania), per sviluppare competenze a supporto della preparazione dei Piani di Azione di Adattamento. In particolare il CURE – Centre for Urban and Regional Environment di Manchester ha predisposto un tool per gli operatori locali capace di visualizzare le vulnerabilità, le esposizioni ed i rischi all’interno di una determinata area, supportare il processo decisionale e facilitare la partecipazione degli attori locali nella formulazione di appropriate azioni di adattamento.

In forza delle competenze acquisite attraverso la partecipazione al progetto GRaBS, l’Università di Catania, partner italiano insieme alla Provincia di Genova e a Etnambiente srl, ha fissato come obiettivo primario la costruzione del proprio Piano delle Azioni di Adattamento basato sulla ineludibile necessità di proteggere e migliorare la qualità di vita della propria comunità insediata attraverso misure di adattamento agli impatti dei cambiamenti climatici.

Il Piano delle Azioni di Adattamento ai Cambiamenti Climatici

Questo Piano delle Azioni di Adattamento è stato prioritariamente finalizzato alla riduzione dei rischi da cambiamenti climatici ma anche alla promozione di strategie di gestione sostenibile dell’energia attraverso la pianificazione di infrastrutture verdi e blu. Il Piano è stato costruito con l’obiettivo di proteggere e migliorare la qualità di vita degli

utenti dell’Università attraverso azioni di adattamento del patrimonio edilizio (edifici e spazi aperti) ai rischi di ruscellamento delle acque meteoriche e all’aumento locale delle temperature, ma anche attraverso misure per il miglioramento dell’efficienza energetica complessiva. L’Ateneo presenta oltre 50 sedi diffuse su tutto il territorio comunale ed un campus situato lungo la circonvallazione a nord della città. Tenendo conto di questa specificità, il Piano delle Azioni di Adattamento è stato strutturato in due parti: le Azioni strategiche di adattamento per le attrezzature diffuse ed il Master Plan per la Città Universitaria.

Azioni strategiche di adattamento per le attrezzature diffuse

Il patrimonio edilizio universitario diffuso presenta una rilevante eterogeneità sul piano degli aspetti architettonici, strutturali, tecnologico-edilizi e morfologici. Gli edifici che ospitano le diverse sedi dell’Ateneo si differenziano, da una parte, per i valori storico-architettonici e delle tecnologie costruttive, dall’altra per il loro diverso rapporto con le pertinenze e gli spazi esterni pubblici. Tenendo conto di questi aspetti, si è proceduto ad una differenziazione delle attrezzature universitarie in quattro macro-categorie edilizio-morfologiche: attrezzature in centro storico/di pregio architettonico; di nuovo inserimento in centro storico; in zona di espansione consolidata; attrezzature della Città Universitaria S. Sofia.

Fissati gli obiettivi di ‘riduzione delle temperature locali’, di ‘riduzione del ruscellamento delle acque meteoriche’ e di ‘miglioramento dell’efficienza energetica’, sono stati individuati quattro ‘ambiti strategici’ rispetto ai quali classificare le possibili azioni di adattamento per le attrezzature universitarie: progetto del verde e spazi aperti; gestione delle acque e risparmio idrico; qualità ambientale interna; uso e gestione razionale dell’energia (Tab.1).

La categoria del ‘progetto del verde e spazi aperti’ raggruppa tutte le greening devices (Malys et al., 2014; Manso, Castro-Gomes, 2015) come green walls, living walls, green curtains, cappotti verdi, tetti verdi, pergole, hanging gardens ma anche le alberate lineari, piantumazione alberi e orti urbani. La ‘gestione delle acque e risparmio idrico’ si articola per mezzo dei sustainable urban

drainage systems (Elliot, Trowsdale, 2007; Cheng, 2012) e cioè di sistemi di captazione acque meteoriche (canali inerbiti, strisce vegetate), rain gardens, ma anche serbatoi di raccolta acque meteoriche, vasche di laminazione, permeabilizzazione di superfici (Woods-Ballard et al., 2007; Privitera et al., 2014). L’ambito strategico della ‘qualità ambientale interna’ mette insieme alla categoria dell’‘uso e gestione razionale dell’energia’ (risparmio energetico e impianti fotovoltaici) tutte quelle azioni direttamente riferibili alla scala degli edifici.

Il Piano individua anche precise ‘componenti edilizio-morfologiche’ dove applicare tutte le possibili azioni di adattamento: pareti edifici; copertura edifici; spazi interni agli edifici; percorsi e spazi pedonali; spazi verdi; spazi esterni di risulta; parcheggi.

Ciascuna delle quattro macro-categorie edilizio-morfologiche, in funzione delle proprie caratteristiche intrinseche, mostra una differente suscettività di trasformazione e quindi di applicabilità delle azioni di adattamento. Per ciascuna di queste categorie si è dunque costruita una matrice che fissa le possibili azioni articolate per ‘componenti edilizio-morfologiche’ ed ‘obiettivi di adattamento’ (Tab.1). La compatibilità di tali azioni con le caratteristiche degli edifici e delle loro configurazioni spaziali e morfologiche è stata verificata sulla base della trasformabilità delle loro componenti edilizio-morfologiche (facciate degli edifici, coperture piane o a falde, corti interne; percorsi e spazi pedonali; giardini ed altri spazi verdi o spazi esterni di risulta; piazzali, parcheggi).

I risultati dimostrano come le ‘attrezzature in centro storico/di pregio architettonico’ presentino una trasformabilità sostanzialmente nulla per quanto riguarda l’obiettivo di riduzione delle temperature locali. Infatti, le facciate di pregio architettonico, le coperture a falde inclinate ma soprattutto la totale mancanza di specifiche pertinenze con percorsi e spazi pedonali, spazi verdi, spazi esterni di risulta e parcheggi non consentono l’applicazione di nessuna delle azioni individuate dal Piano all’interno dell’ambito strategico ‘progetto del verde e spazi aperti’. Il miglioramento dell’efficienza energetica è invece perseguibile proprio perché risulta possibile intervenire sugli spazi interni attraverso azioni di risparmio energetico ed

utilizzo di materiali edili eco-compatibili. Le 'attrezzature di nuovo inserimento in centro storico' mostrano una maggiore suscettività di trasformazione dovuta alla possibilità di poter intervenire sulle facciate degli edifici con azioni del tipo green walls, living walls, green curtains, cappotti verdi, hanging gardens e pergole. Anche qui il limite è rappresentato dalla mancanza, all'interno di questa macro-categoria, di spazi verdi che invece consentirebbero la possibilità di realizzare, tra le altre soluzioni, i rain gardens (Tab.1). Le 'attrezzature in zona di espansione consolidata' presentano, infine, la massima trasformabilità dal momento che, trattandosi di strutture più recenti, presentano caratteristiche strutturali, tecnologiche e morfologiche che consentano l'applicabilità fino a quasi l'80% di tutte le azioni individuate dal Piano.

Il Master Plan per la Città Universitaria

La Città Universitaria, localizzata al limite nord del territorio comunale di Catania, si sviluppa sul versante sud di Monte S. Sofia, all'interno di un'area di oltre 25 ettari che ospita i dipartimenti di Ingegneria, Farmacia, Chimica, Matematica, Informatica e Fisica, gli impianti sportivi, la mensa e le residenze degli studenti. Per quest'area è stato sviluppato un Master Plan con l'obiettivo di definire scenari progettuali con riferimento a configurazioni capaci di ridurre i rischi di ruscellamento delle acque piovane e di aumento locale delle temperature, e di assetti potenziali per il miglioramento dell'efficienza energetica complessiva dell'insediamento. Allo scopo di costruire un quadro conoscitivo dell'area, è stata condotta una Land Cover Analysis (Gill et al., 2008; La Greca et al., 2010) che ha permesso di individuare tre macro-categorie di tipi di copertura di suolo: superfici evapotraspiranti, permeabili e impermeabili per un totale di 15 tipi che variano dalla vegetazione ad alto fusto, arbusti ai massi di pietra lavica e terra battuta fino al manto sintetico e superficie asfaltata. Quest'analisi ha riguardato anche la classificazione dei diversi tipi di percorsi pedonali, consentendo l'individuazione di percorsi alberati, accanto ad aree verdi, attraverso edifici ma anche protetti ed esposti. Coerentemente con gli obiettivi del Piano, la fase successiva ha riguardato l'analisi delle criticità legate ai fenomeni di ruscellamen-

to delle acque piovane, distinguendo le aree soggette a ruscellamento per acclività naturale da quelle a ruscellamento lungo le sedi stradali. Le criticità legate invece all'aumento delle temperature locali sono state localizzate in corrispondenza di tensostrutture, di pareti di edifici con esposizione sud-est, negli spazi aperti fruibili e nei percorsi pedonali non protetti. Anche per la Città universitaria è stata costruita una matrice delle possibili azioni di adattamento. In questo caso, a differenza di quanto verificato per le altre categorie, le attrezzature presenti hanno mostrato un elevatissimo potenziale di trasformabilità tale da consentire l'applicazione e la localizzazione di tutte le azioni previste dal Piano. Le azioni sugli edifici sono state differenziate in azioni sulle pareti (green wall, living wall e cappotto verde) opportunamente localizzate sulla base del criterio dell'esposizione delle facciate; green curtain per le strutture a portico ed azioni in copertura (tetto verde e pannelli fotovoltaici) in funzione della superficie minima utile disponibile (Fig.1). La gestione delle acque meteoriche è stata articolata attraverso il posizionamento di rain garden in corrispondenza dei punti più bassi

delle acclività naturali, di vasche di raccolta acque a valle delle sedi stradali ma anche sui tetti degli edifici, ed attraverso la permeabilizzazione di tutti i piazzali, parcheggi e corti interne degli edifici (Fig.1).

I percorsi pedonali e gli spazi aperti sono invece stati oggetto di azioni di adattamento mirati ad inserire alberate con adeguamento delle sedi stradali, hanging garden, pergole lungo i percorsi e negli spazi aperti fruibili, nuove piantumazioni di alberi, orti urbani in prossimità delle residenze degli studenti e nuove connessioni ciclo-pedonali esterne con il Monte S. Sofia a nord, con la Città dello Sport, localizzata ad est nel quartiere Nesima, e ad ovest con il Parco Gioeni, uno dei più estesi parchi urbani della città.

Considerazioni conclusive

Sebbene le infrastrutture verdi e blu possano contribuire in modo cruciale alla costruzione di città e territori sempre più capaci di adattarsi agli impatti dei cambiamenti climatici (Voskamp, Van de Ven, 2014), il loro ruolo non è ancora sufficientemente riconosciuto nelle pratiche di pianificazione territoriale alla scala locale.

| Attrezzature in zone di espansione consolidata | | OBIETTIVI DI ADATTAMENTO | | |
|--|---------------------------|--|---|---|
| | | RIDUZIONE TEMPERATURE LOCALI | RIDUZIONE RUSCELLAMENTO ADEGUAMENTO | MIGLIORAMENTO EFFICIENZA ENERGETICA |
| COMPONENTI EDILI E MORFOLOGICHE | INTERI EDIFICI | green wall living wall green curtain cappotto verde | | materiali edili eco-compatibili |
| | COPERTURE ESTERNE | green roof | captazione acque meteoriche | pannelli fotovoltaici captazione acque meteoriche |
| | SPAZI INTERI EDIFICI | materiali edili eco-compatibili | | materiali edili eco-compatibili risparmio energetico |
| | PARCHI E SPAZI ESTERNI | pergola hanging garden alberate lineari | permeabilizzazione superfici | |
| | SPAZI VERDI | rain garden piantumazione alberi orti urbani | rain garden | ritardo scarti base di manutenzione del verde |
| | SPAZI ESTERNI IN PUBBLICA | | serbatoi di raccolta acque meteoriche vasche di laminazione acque di ruscellamento | serbatoi di raccolta acque meteoriche |
| | PARCHI | pergola | permeabilizzazione superfici | pannelli fotovoltaici |
| AMBITI STRATEGICI | | | | |
| progettazione del verde e spazi aperti | | gestione delle acque e risparmio idrico | qualità ambientale interna | uso e gestione razionale |



Figura 1- Azioni di adattamento sulle pareti e coperture degli edifici (sopra) ed azioni relative alla gestione delle acque meteoriche (sotto) all'interno della Città Universitaria di Catania

Nel 2012 il progetto GRaBS è stato insignito del REGIOSTARS AWARD, alla sua V edizione, per la categoria - Crescita sostenibile e Ecosystem Services - promosso dalla Commissione Europea che premia ogni anno i progetti più innovativi realizzati dalle regioni europee e finanziati con i Fondi per lo Sviluppo Regionale, con la seguente motivazione: "The GRaBS project is enabling urban designers, architects and planners across Europe to create or remodel outdoor spaces and buildings to ensure they are resilient to climate change and extreme weather". Tuttavia, nonostante il notevole sforzo cul-

turale e normativo prodotto dall'Unione europea, anche attraverso il finanziamento di progetti di successo, le istanze della qualità, della tutela e della sicurezza dei territori abitati spesso si scontrano con resistenze locali legate a questioni economiche, sociali e soprattutto politiche che rendono estremamente difficoltosa la trasferibilità di pratiche virtuose (Barbarossa et al., 2014). Eppure nei contesti urbani soprattutto del sud Europa, dove si registrano spesso fenomeni di diffusione insediativa senza regole accompagnata da profondi deficit di dotazione di verde e di drammatica mancanza di attenzione

nella gestione delle acque, l'integrazione di nuove infrastrutture verdi e blu nel progetto urbano potrebbe produrre i suoi effetti più rilevanti e guidare le città nel processo di transizione da una condizione di croniche vulnerabilità verso uno scenario di nuove e virtuose resilienze.

Riferimenti

- Barbarossa, L., La Greca, P., La Rosa, D., Privitera, R. (2014). Le città del sud Italia come nuove greencities. Una sfida possibile? Atti della XVII Conferenza Nazionale Società Italiana degli Urbanisti, L'urbanistica italiana nel mondo, 15-16 maggio 2014, Planum. The Journal of Urbanism 29, vol.2/2014 (pp. 1637-1647).
- Cheng, C. (2012), "Green Infrastructure Resilience Planning for climate change: stormwater BMPs and social vulnerability for climate-induced flooding risk assessment framework" in AESOP 26th Annual Congress.
- Commissione Europea (2012), "Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo", Documento di lavoro dei servizi della CE, su http://ec.europa.eu/environment/soil/sealing_guidelines.htm
- Elliot, A.H., Trowsdale, S.A. (2007), "A review of models for low impact urban stormwater drainage", Environmental Modelling & Software, 22 (pp. 394-405)
- Gill, S.E., Handley, J.F., Roland Ennos, A., Pauleit, S., Theuray, N., Lindley, S.J. (2008). Characterising the urban environment of UK cities and towns: a template for landscape planning. Landscape and Urban Planning 87 (pp. 210-222).
- Kazmierczak, A., Carter, J. (2010), "Adaptation to climate change using green and blue infrastructure. A database of case studies", Database prepared for the Interreg IVC Green and blue space adaptation for urban areas and eco towns (GRaBS) project
- La Greca, P., La Rosa, D., Martinico, F., Privitera, R. (2010), "From land use to land cover: evapotranspiration assessment in a metropolitan region" in: Las Casas, G., Pontrandolfi, P., Murgante, B. Informatica e Pianificazione territoriale. Atti della sesta conferenza INPUT 2010 vol. 1, Libria Editore, Melfi (pp. 367-377).
- La Greca, P., Martinico, F., (in stampa), "Ener-

gy and Spatial Planning: A smart integrated approach” in: Papa R., Fistola R. (edited by) *Smart Energy in the Smart City. Urban Planning for a Sustainable Future*, Springer.

- Malys, L., Musy, M., Inard, C. (2014), “A hydrothermal model to assess the impact of green walls on urban microclimate and building energy consumption”, *Building and Environment* 73 (pp.187-197).
- Manso, M., Castro-Gomes, J. (2015), “Green wall systems: A review of their characteristics”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 41 (pp. 863–871).
- Martinico, F., La Rosa, D., Privitera, R. (2013), “Il ruolo delle aree non urbanizzate nei contesti metropolitani: scenari di adattamento ai cambiamenti climatici”, *Territorio* 66 (pp. 92-100).
- Mell, I.C. (2008), “Green infrastructure: concepts and planning”, *Forum Ejournal* 8, (pp. 69-80)
- Privitera, R., Pappalardo, V., Barbarossa, L., La Rosa, D. (2014), “Infrastrutture verdi per il drenaggio delle acque meteoriche nel progetto della città resiliente”, *Urbanistica Informazioni*, 257 “VIII giornata di studi INU - Una politica per le città italiane” (pp. 145-149).
- Sandström, U. G. (2002), “Green infrastructure planning in urban Sweden”, *Planning Practice and Research* 17 (pp. 373–385).
- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemela, J., James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using Green Infrastructure: a literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81 (pp. 167–178).
- Voskamp, I.M., Van de Ven, F.H.M. (2014), “Planning support system for climate adaptation: Composing effective sets of blue-green measures to reduce urban vulnerability to extreme weather events” in *Building and Environment* (pp.1-9).
- Wu, J., Wu, T. (2013), “Ecological resilience as a foundation for urban design and sustainability” in Pickett,
- S.T.A., Cadenasso, M. L., P. McGrath, B., Hill K. Edizioni, *Resilience in Urban Ecology and Design: Linking Theory and Practice for Sustainable Cities*
- Woods-Ballard, B., Kellagher, R., Martin P., Jefferies, C., Bray, R., Shaffer, P. (2007), “The SUDS Manual”, CIRIA C697, Londra

Synergy as a chance to shape the green and blue infrastructure in Poland

Elżbieta D. Ryńska and
Krystyna Solarek

Introduction

The possibility for integrated water management in Poland depends on the use of effective spatial planning tools and planning procedures which include characteristics of the drainage basin as well urban basins. In contemporary Poland such practical use tools are still to be introduced. Legal acts concerning spatial planning are inefficient and not coordinated with other common laws. There are numerous “gray” areas within the content of legal acts dealing with preservation of environmental and cultural values. It can be observed that planning research does not include connections between different design scales: national, regional and local. This state overlaps with ineffective regional management, assisted by usually very weak cooperation between counties, insufficient level of financing on all administration levels, weak monitoring of implemented solutions and sustainable water management. All those limitations will become less pronounced in time, but currently they have a high impact on the water management issues [Januchta-Szostak 2011, Solarek 2013].

For a number of years various experiments involving potential solutions of hydrologic issues have been undertaken, these include both regional and local scales, even though usually they are concluded in the state-of-art phase or realization of partial solutions only.

Current regulations and local planning acts for the Vistula River Valley in Warsaw

A tale telling example of inadequate water management, is the approach to the development of River Vistula Valley, especially in case of the left embankment involving the areas of Mokotow and Wilanow. Due to very interesting investment location, a sequence of still existing or half dried oxbow lakes are unceasingly placed under strong investment pressure. This area is also endangered by occasional flooding and should be an element of a well managed urban water system in-

tegrated with environmental requirements [Fic 2004].

Meanwhile, different administrative bodies realize their tasks without meeting the requirements for integrated planning, and additionally none of the tasks have been finalized. Various uncoordinated works began simultaneously beginning of the 21st Century. These included renaturalisation process of Czerniakowski Lake – the relic of the former river bed, preservation of the natural reserve area Czerniakowski Lake, eco-physiographic opinion for Siekierkowski Arc2, a study of conditions and spatial development potential for the City of Warsaw as well as numerous local plans anticipating reinstatement of oxbow areas including a concept of a sequence of “Royal Lakes”. The bodies represented for those works were represented by: Vojevode of Mazovia District, representatives of the former Mazovian County, representatives of the former Warsaw Districts, Regional Director of Environmental Preservation, Wilanow Museum, as well as many others. In many cases they were not even aware that other teams were conducting any works and data was exchanged³. Hence, none of the bodies tried to seek financial support for holistically developed projects, which could have been implemented as an integral issue complementing contemporary European Union policy concerned with water management. Works on the local plans were never finalized – City Authorities are still working on them since 2000 [Solarek 2004].

Presently, only individual decisions for land development and construction permissions are being issued – they include construction of new buildings in the former river bed locations⁴. None of the organized urban water systems were ever realized, even though the negative influences are intensifying. Czerniakowskie Lake is drying out and odors coming from hydrosulphur emissions and organic rotting waste regularly dumped into stream network complete the picture. What is worse – there are no bodies responsible for this situation, and such state is typical to numerous Polish areas.

Plans for future

Within the framework of potential regulations of complicated water systems within described region, Warsaw city scale innovative solutions have been newly proposed.

They are included in the initial description of local management plans. One of the plans concerned with Augustówka Region, the second South Czerniakow Region, located on the terrace of the former Vistula river bed. These are mainly not invested areas of app. 400 ha, which are foreseen to be developed



Fig. 1 Visualisation prepared for the purpose of local management plan of the Siekierkowski Arc in Warsaw. Source: SOL-AR Architectural Office.

as a housing district with small retail (Fig. 1). Czerniakowski Lake is part of the Vistula oxbow located on the lower flood terrace. Possibility of the land development is directly connected with hydrologic and hydrogeology conditions characteristic to this neighborhood. In both cases mixed function and zoning adequate to existing environmental conditions are foreseen. The plans concentrate on single and multifamily buildings, a network of recreation and green areas which include water reservoirs and numerous pedestrian footpaths as well as broad avenues. Special attention should be paid to a small part of this area – app. 50 ha of South Czerniakow. In this case division into typical city network has been discarded in favor of more freely shaped buildings and environmental areas. The main element of the environment and spatial structures is “a green hoof” – a green belt comprising of a sequence of infiltration and retention basins. They form an integral part of the recreation pedestrian zone, and are treated as an environmental belt treated as ventilation zone, retention place for atmospheric waters and periodic infiltration into Czerniakowski Lake. Numerous water channels and basins will have favorable impact on the biodiversity and should stabilize the level of sub terrestrial water tables. Proposed hydrographic network consists of the existing Czerniakowski Channel, potential location of retention basins and a chain of low ground areas forming what has been described as a “dry river”.

Unfortunately, due to the condition placed

in the Study of Conditions and Potential Spatial Development for the City of Warsaw, that roof and terrace green areas are not to be treated as green areas, there are no existing tools which would allow to use this solution in the South Czerniakow. Green roofs and walls would allow for higher retention parameters, biodiversity and would positively influence other environmental and construction parameters. The systematic approach to create an urban water system would require additional conditions within the plan. Hence, initial definitions were formulated. The most important ones were “a chain of infiltration basins and bioretention basins”. It was described that, that this describes a sequence of retention pits, filled with aggregate, which collect atmospheric waters. In case of bioretention basins – these were filled with aggregate mixed with soil; and their purpose was to lower water run-off, higher biodiversity, and creation of zones with high landscape and recreation values, enhancement of social identification.

The main assumptions concerning natural environment concern the issue of transportation of the run-off waters from atmosphere, as well as due to snow melting. A condition was formulated that all atmospheric and melted waters should be used in situ, allowing for retention through:

- The requirement to utilize atmospheric and melted water in situ, including construction of retention tanks in construction plots;
- The requirement of water retention in water reservoirs in indicated areas;
- Acceptance that water run-off is allowed from the sites where public investments are located, into areas invested in hydrographic volumes and green areas;
- The requirement to construct a chain of infiltration and bioretention basins in sites indicated prior to location of new developments, which would connect in a cascading sequence so that potential water run-off would naturally flow from the higher to lower basins and (after filtration to the required level) later to Czerniakowski Lake, and if required – to Czerniakowski Chanel.
- It has been accepted that atmospheric and melted water may be stored in Czerniakowski Chanel under following conditions:

- Maximum level of water run-off cannot exceed the natural volume of water run-off from dewatered area;
- Excess of water should be first retained in situ (in retention tanks);
- The level of water run-off should be monitored, this includes equipment limiting the amount of water destined for external run-off;
- In case of high water level in the channel (more than 50cm), any run-off water collection is forbidden.

It was assumed that part of the atmospheric waters would be sourced directly to soil. Hence, local access roads and internal roads as well as road-pedestrian areas were to be finished in permeable materials, as well as a certain percentage level of green areas had to be included in each distinguished sites. It was allowed to collect run-off roof water directly into soil. The requirement to filtrate atmospheric and melted waters running within open or closed sanitary systems and sourced from contaminated areas.

Prevention of additional contamination of the underground primary water network was also assumed, which in turn will influence the level of cleanness of all underground waters. Individual sanitary sewage systems were forbidden as well as discharge less tanks. All buildings had to be connected to the city sewage system.

It was also requested that development located the areas of the flood terrace as well as potential flood plains (100 years flood plain), should follow strict requirements concerning technical design solutions, form of landscape and use of all solutions allowing to mitigate potential flooding.

Initial assumptions for the plan included many other requirements which included environmental dwelling parameters such as: good functional layouts, creation of social relations and design of public spaces. Water and green areas destined for retention purposes were used as an integral part of characteristic urban landscape feature. Yet, it should be the City authorities decision whether the plan will be accepted in this format and how the development procedures will be managed, especially within the issues concerned with integrated water management.

It is not certain whether the city will develop investments required to ensure water management and provision of public spaces prior

to start of commercial construction process. Until now, only one settlement has been built (2010), where the developing party actually included many interesting solutions which were in accordance with foreseen Master Plan. Here, the water system has been completed. It consists of various connected elements. Its main part formed by an open water reservoir – a landscape feature and attractive recreation area for the dwellers, part of a larger urban plan complete with smaller squares, paths and bridges. Water reservoir also acts as a retention tank, taking in the run-off water from neighborhood locations through a rain water sewage system. Water is purified in special biotopes and filtering layers, as well as aerated through the use of landscape cascades. There is a soft beach area adjoining the reservoir and acting as filtration zone. In case of heavy storms, surplus of rain water will be managed by a nearby Czerniakowska Trench also used by other settlements [Stanczyk 2015]. It may be a pity, that it was not foreseen to feed this reservoir with clean waters from slowly disappearing Czerniakowski Lake - one of the last lakes formed in the old river bed. Nevertheless described integrated solution, supported by a sequence of green roofs and large green areas, can be accepted as a good case example, to be used in other housing settlements. Better knowledge of ecologic issues and the need for complex development of water management, should in time lead to a wider use of such solutions, as well as establishing standards, which will be maintained by local administration. This will surely be the outcome of the “pressure” made by the inhabitants themselves, including social urban initiatives and a wider interest shown by the investors and politicians. Possibly, only more defined user expectations be a step towards creation of a complete water management and development system⁵. Designer should also follow this trend, and even become the propagators of such solutions. Hence, what is important is the exchange of interdisciplinary knowledge and mutual cooperation.

A Concluding Note

Integrated water systems should be managed through from a holistic synergy approach - horizontal synergy – allowing for a coordinated preparation of research and project, which prepared by different technical spe-

cialists are concerned with water solutions; vertical synergy – allowing for a creation of add on values due to integration of interdisciplinary solutions prepared in different scales. This first mentioned, concerns integration of technical infrastructure, plan decisions, local spatial solutions and architectural design features used. The second, concerns diagnosis of the values and strategic aims, which in all scales – from the national to regional, will be treated as priority. In order to arrive at the synergic effects, an intergovernmental, scientific and designer cooperation is required. The most favorable choice would be creation of interdisciplinary scientific-design teams, but most of all – coordinating units [Januchta-Szostak 2012], who would halt such chaotic decisions as described earlier. These last should be formed by water management representatives, administration bodies and inhabitants as well as NGO's.

A cooperation of various specialists is a requirement during preparation of urban plan and design, this also means use of the most advanced technical and scientific achievements. Dutch may be quoted as the foremost best example of interdisciplinary cooperation between urban planners, architects, landscape architects, hydrologists, water structures and melioration engineers, who together complete unusual and extraordinary solutions.

Effective procedures are also very important. Further development of GIS, monitoring and advanced three dimensional design techniques (including hydrologic modelling) will be more than helpful. Outside technical knowledge, legal and organizational procedures are also very important. The main emphasis should be placed on the exchange of information to be used for specific programs and wider use – but this again should be assisted by good coordination and organization of many processes [Ryńska 2013].

Spatial planning should be initiated from research on land feasibility and definition of initial planning conditions. Interdisciplinary working teams should start working already at this level and exchange information. Ecophysiological reports, which belong to the pre-planning stage, should be prepared by professional teams including landscape architect, environmental specialists, hydrologists and hydrogeologists. Du-

ring next design stages they should act as consultants and later reviewers, on the level of environmental impact prognosis. Many urban plans, where technical water features and management are a priority, should be assisted by melioration specialists and water structure engineers. Such cooperation is required also on the urban plot development where individual dewatering features are required. Solutions should be further consulted with architects and landscape architects, also if green roofs and walls will for the integral part of design.

Acceptance of the interdisciplinary cooperation and large scale planning as a main requirement, may allow for future optimization of urban plan decisions and complex solutions of various problems. Possibly, as the final result, it will make realization of prepared plans – more realistic.

1. An exception is acceptance (after many years) of Regulation no 9 issued by the Regional Director of Environmental Preservation, dated 8th May 2012, concerning acceptance of a preservation plan for a natural reservation areas “Czerniakowski Lake”.
2. This is a common name for an area of Warsaw located within the river bend, in Mokotow District.
3. The Authors of eco-physiographic prepared for the requirements of local plans prepared for the Siekierski Arc (SOL-AR with AQUAGEO, Michal Fic), for more than a year conducted on site research in the vicinity of Czerniakowski Lake, following that they monitored water system for two years. Initial local plans for the region of Czerniakowski South included reinstatement of the Lake's water system. The authors of the first preservation plan were not aware of this fact. The outcomes of this research, treated as interdisciplinary approach were later published as a synthesis (Fic 2004), nevertheless they have never been implemented.
4. Except for reinstatement of water trenches used as part of former fortifications, used as retention basin for the waters from Siekierska Route.
5. Integrated water management solutions have been undertaken more often during recent 2-3 years.

References

- Fic, M. (red.) (2004) Ekofizjograficzno-urbanistyczne uwarunkowania zagospodarowania rejonu Jeziorka Czerniakowskiego w Warszawie – wybrane zagadnienia, Wydawnictwo IMUZ, Falenty
- Januchta-Szostak, A. (2011) Woda w miejskiej przestrzeni publicznej. Modelowe formy zagospodarowania wód opadowych i powierzchniowych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań
- Januchta-Szostak, A. (2012) Usługi ekosystemów wodnych w miastach, *Zrównoważony Rozwój - Zastosowania*, n. 3, Poznań
- Ryńska, E.D. (2013) Synergiczna Triada. Architekt, ekonomia i środowisko, Biblioteka Fundacji Poszanowania Energii, Warszawa
- Solarek, K. (2004) Problemy zagospodarowania rejonu Jeziorka Czerniakowskiego w świetle urbanistycznych przekształceń Łuku Siekierkowskiego, in: Fic M. (ed.): Ekofizjograficzno-urbanistyczne uwarunkowania zagospodarowania rejonu Jeziorka Czerniakowskiego w Warszawie – wybrane zagadnienia, Wydawnictwo IMUZ, Falenty
- Solarek, K. (2013) Struktura przestrzenna strefy podmiejskiej Warszawy. Determinanty przekształceń. Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa
- Stańczyk, T. (2015) Gospodarowanie wodami opadowymi na osiedlach, in: Szulczewska B. (ed.), *Osiedle mieszkaniowe w strukturze przyrodniczej miasta*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa
-

Infrastrutture urbane ad energia riciclata

Alessandro Sgobbo,
Francesco Abbamonte

Il contesto problematico

I fenomeni connessi con i cambiamenti climatici di origine antropica hanno subito, negli ultimi decenni, una drammatica accelerazione determinando, nel contempo, l'insorgere ed il rafforzarsi della sensibilità della cultura scientifica verso il problema. L'aspro dibattito che ne è conseguito ha preliminarmente riguardato la definizione dell'esistenza di un effettivo rapporto causa-effetto tra gli eventi osservati e le attività umane. Preso atto che l'apporto antropico costituisce, quanto meno, una concausa di notevole rilievo del fenomeno (IPCC, 2007), ci si è interrogati sulle possibili azioni da intraprendere rispetto agli obiettivi della mitigazione degli impatti e/o, più ambiziosamente, dell'inversione della tendenza in atto.

Nell'ambito delle attività umane si è riscontrato che l'abitare, unitamente al soddisfacimento dei bisogni ad essa più o meno strettamente connessi (la climatizzazione, la mobilità, lo smaltimento dei residui e la socialità), costituisce uno dei principali macrofattori di apporto antropico alla produzione ed immissione di anidride carbonica (Caputo, 2011). Tale funzione si esplica fondamentalmente entro due oggetti intimamente connessi: la casa e la città (Bini Verona et al., 2008).

Tuttavia, mentre il manufatto edilizio è stato oggetto dell'introduzione di molteplici innovazioni e buone pratiche che si sono dimostrate effettivamente in grado di abbattere sensibilmente gli impatti dallo stesso generati sull'ambiente in relazione allo svolgimento delle funzioni ivi esercitate e che, soprattutto, hanno avuto una reale e cospicua applicazione, non altrettanta attenzione è stata posta sull'oggetto "città", nonostante gli apporti direttamente connessi al suo funzionamento siano di un ordine di grandezza superiore rispetto a quelli riconducibili al singolo edificio (Sgobbo, 2010).

Ulteriore aspetto che, ad oggi, ha negativamente influenzato l'approccio dell'i-

stanza ecologica alla complessità urbana è individuabile nella persistente tendenza a collegare i temi dell'ecologia a quelli della conservazione e della tutela. Questi hanno recentemente visto un relevantissimo incremento del campo d'azione e d'influenza ponendosi, spesso, quale insormontabile vincolo alla trasformazione della città. Viceversa un efficiente risposta alla sopravvenuta esigenza di compatibilità tra ambiente ed abitare richiede, oggi, la definizione di un nuovo modello di città in cui la "qualità ambientale" si presenti non come un vincolo ulteriore ma quale elemento principale delle politiche di sviluppo economico e sociale e la cui naturale conseguenza sia una radicale trasformazione della città; in diretta contrapposizione alla conservazione ideologica (Von Preuschen, 2011). Densità, verticalità, organizzazione multilayer e chiusura dei cicli funzionali sono le più probabili parole d'ordine del nuovo modello di città ecologica. L'analisi dei fabbisogni energetici comparati di varie realtà urbane consolidate ha dimostrato, infatti, che gli agglomerati caratterizzati da elevata densità e spinto mix funzionale sono in grado di determinare, a parità di insediati e condizioni al contorno, un risparmio, in termini di consumo di energia primaria, che giunge fino al 30% rispetto ai valori medi misurabili nelle città occidentali (Owen, 2009).

È indubbio come le esperienze condotte in campo edilizio per l'efficientamento mediante recupero e scambio di calore possono trovare, a scala urbana, un'ancora più efficace applicazione. Infatti, poiché è evidente che il caldo è uno dei prodotti di scarto della produzione del freddo e viceversa, un approccio combinato alle due esigenze può portare al superamento del classico concetto di teleriscaldamento a favore di un sistema in cui il calore è per una parte prodotto, ma anche, in gran parte, solo spostato. È noto, inoltre, che una rilevante porzione dell'energia elettrica impiegata ai fini dell'abitare, è utilizzata proprio per la climatizzazione degli ambienti. Si perviene, cioè, all'assurdo secondo il quale il calore, che è una primaria fonte di produzione dell'energia elettrica, diventa anche il prodotto finale dell'impiego di tale energia. Evitare tale inutile passaggio, le cui ragioni sono da ricercare nella presenza di una capillare rete di distribuzione dell'elettricità e del combustibile gassoso a fronte di reti di tra-

smissione del calore praticamente inesistenti, comporterebbe significative economie connesse con la scarsa efficienza intrinseca dei processi di trasformazione dell'energia.

Soprattutto, quindi, in presenza di insediamenti caratterizzati da elevata densità e mix funzionale, è ipotizzabile estendere alla scala urbana, con idonei accorgimenti, i sistemi di distribuzione dell'energia termica tipici della moderna edilizia in cui, alla rete di adduzione ed ai tradizionali generatori, si associano efficienti elementi di scambio del calore. Continuando nel ragionamento si osserva che sia il caldo che il freddo costituiscono sottoprodotti e/o materia prima di vari procedimenti di produzione e trasporto dell'energia primaria e che questi possono trovare nello smaltimento dei reflui organici un efficace combustibile la cui generazione avviene, ancora, con somministrazione di calore (De Paoli, Lorenzoni, 2001).

La convenienza economica e l'eco-compatibilità dei sistemi di teleriscaldamento discendono direttamente dalla notevole maggiore efficienza intrinseca di cui beneficiano rispetto agli impianti di tipo autonomo. Tale maggiore efficienza deriva soprattutto dalla possibilità di operare in modo praticamente costante a causa della mutua compensazione delle oscillazioni della domanda. Infatti, le piccole caldaie, condominiali o per singola utenza, così come i piccoli impianti di produzione del freddo, sono continuamente soggetti a cicli di accensione e spegnimento a causa dell'oscillazione del fabbisogno dell'immobile, sia in relazione all'uso che allo scambio termico con l'ambiente esterno (Mazzucchelli, 2013).

Tuttavia, il miglioramento ulteriore di tale efficienza, la cui motivazione è principalmente legata a quelle che, mutuando un concetto proprio delle discipline economiche, potrebbero definirsi "economie di scala", richiede un nuovo approccio al rapporto tra il sistema del costruito e quello degli impianti necessari al suo funzionamento. A ben guardare tale approccio non è affatto nuovo. Da molto tempo la ricerca è rivolta al tentativo di fornire gli strumenti per giungere ad una chiusura dei processi di funzionamento delle singole infrastrutture urbane. L'innovazione è altresì nell'idea di superare i limiti fisici che la tecnica oggi disponibile pone rispetto a tale obiettivo, correlando le varie infrastrutture in un modello organico in cui lo scarto

dell'una diventi fonte dell'altra e viceversa, ed in cui gli scambi con l'ambiente esterno siano governati più dalla libera volontà che dalla necessità.

Infrastrutture energetiche a scala urbana

Le innovazioni introdotte nel quadro normativo nazionale dall'attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, pongono in evidenza quanto già espresso in più occasioni dalla comunità scientifica: le soluzioni di carattere urbanistico costituiscono il modo migliore e su cui concentrare lo sforzo incentivante per rispondere al fabbisogno di sostenibilità degli insediamenti umani anche con riferimento agli aspetti del consumo energetico dei singoli fabbricati (Moccia 2010). Come già detto, tuttavia, l'implementazione di tali soluzioni risulta particolarmente complesso allorché si opera su ambienti urbani consolidati dove il costo di riparazione degli elementi che è necessario coinvolgere nella costruzione dell'infrastruttura supera di gran lunga il costo stesso dell'impianto. Inoltre, la costruzione di soluzioni altamente integrate che interessano sia il ciclo dei rifiuti e della produzione di biogas che il sistema del trasporto dell'energia (teleriscaldamento e teleclimatizzazione), trovano, spesso, quale impedimento, la scarsa attitudine della popolazione ad accettare siffatti impianti in immediata vicinanza del proprio quartiere (1) (Sgobbo 2010b). D'altra parte allontanare i centri di produzione energetica dal punto di allaccio dell'utenza risulta, nel caso delle infrastrutture energetiche termiche, altamente inefficiente in relazione alle notevoli perdite di calore ed alla crescita del costo unitario dell'infrastruttura. I sistemi tradizionali di teleriscaldamento (2), senza entrare in tecnicismi, si basano sulla trasmissione dell'energia termica, prodotta da una centrale generalmente almeno cogenerativa, mediante un fluido termovettore ad alta temperatura (acqua calda, acqua surriscaldata o vapore acqueo). Ciò determina la necessità di cospicui investimenti in termini di coibentazione delle tubazioni e di dispositivi per l'assorbimento delle dilatazioni/contrazioni che l'infrastruttura di trasporto subisce nel tempo. Ovviamente maggiore è la distanza, maggiore è l'attenzione da porre a tali aspetti, con una funzione di crescita dei

costi polinomiale del terzo ordine (Vio 2009). Recentemente i progressi compiuti dall'innovazione tecnologica hanno reso disponibili impianti di produzione termica da pompa di calore particolarmente efficienti, al punto da poter serenamente affermare che, oggi, l'uso dell'energia elettrica per la produzione di caldo (sia ad uso riscaldamento che per l'acqua calda sanitaria) risulti nettamente più economico rispetto all'uso del metano e ciò sia per l'utente che per la collettività. Il C.O.P. (3) delle moderne pompe di calore ad uso residenziale si attesta mediamente (su base annua e tenendo conto del funzionamento sia in riscaldamento che in raffrescamento) su valori che, alle latitudini dell'Italia centrale, sono prossimi a 2,5 – 3. Significa che per produrre 3 KWh di energia termica occorre, in media 1 – 1,2 KWh di energia elettrica. Paragonando il costo medio di tale quantità di elettricità con quello che costerebbero i circa 3,5 KWh di energia di combustione da metano, necessari per produrre gli stessi 3KWh di energia termica con una moderna caldaia domestica, si ricava facilmente che l'impianto a pompa di calore ha un costo per l'utente di circa il 25% inferiore rispetto a quello a combustione alimentato a metano (Valcovich et al., 2011). Orbene il C.O.P. (che, si ricorda, non è una misura assoluta di efficienza energetica in quanto nel calcolo dovrebbe essere, altresì, coinvolto il bilancio energetico del sistema ambientale interno-esterno con cui la pompa di calore interagisce), dipende fortemente dalla differenza di temperatura che sussiste tra l'ambiente esterno (da cui, ad esempio, in inverno si sottrae calore) e l'ambiente interno (in cui, sempre nello stesso esempio, si immette calore). Se tale differenza si assottiglia il C.O.P. può crescere fino a valori superiori a 10 (1 KWh elettrico per 10 KWh termici). Tale osservazione ha indotto i produttori ad offrire impianti in cui lo scambio avviene con fluidi diversi dall'aria (4) riducendo notevolmente il costo di esercizio per l'utente (Macrì, 2012). Siffatte soluzioni, tuttavia, risultano difficilmente realizzabili per utenze domestiche singole, richiedono speciali condizioni ambientali (falda superficiale ed abbondante con ridotte escursioni di temperatura, terreni poco aggressivi, particolarissime condizioni geotermiche, etc.) ed hanno un costo notevole dal punto di vista dell'investimento iniziale. Inoltre abbisognano, al fine di un corretto funzionamento,

di un'attenta e costante manutenzione, difficilmente sostenibile dal singolo cittadino.

Teleclimatizzazione indiretta

L'osservazione circa le difficoltà incontrabili nella costruzione di un sistema di teleriscaldamento/teleraffrescamento "tradizionale" e circa l'estrema efficienza ottenibile dagli impianti a pompa di calore interagenti con un ambiente esterno che presenti temperature non troppo discoste dal valore obiettivo da perseguire nel luogo climatizzato, inducono a ricercare soluzioni alternative ed innovative in cui i benefici della teleclimatizzazione siano perseguiti con metodi indiretti. Un sistema particolarmente innovativo, in tal senso, potrebbe essere quello in cui l' "ambiente" esterno di scambio sia costituito da un impianto di teleriscaldamento a bassa temperatura. Infatti, come dimostrato in diverse ricerche (Sgobbo 2010b) la trasmissione del fluido termovettore con temperature variabili tra i 90 ed i 120 gradi Celsius determina notevoli investimenti in termini di isolamento delle tubazioni (onde non perdere gran parte del calore durante il trasporto) e di sistemi di assorbimento delle dilatazioni/contrazioni della rete (che, oltre ad essere costosi in se, comportano anche ingenti oneri per la manutenzione e per la costruzione delle camere di gestione nel sottosuolo della città). Se il fluido trasmesso, altresì, presentasse temperature molto prossime a quelle mediamente riscontrabili nel terreno alle profondità in cui la rete è usualmente collocata (alle latitudini dell'Italia centrale tali valori sono mediamente stimabili in 10-15 gradi in inverno e 18-20 gradi in estate) i costi summenzionati risulterebbero in gran parte annullati.

In tal caso, ovviamente, i singoli edifici serviti dovrebbero essere dotati di un impianto autonomo a pompa di calore in grado di utilizzare il fluido termovettore consegnato quale ambiente di scambio. A ben vedere, tuttavia, ciò non costituirebbe una grave problematica, potendosi, altresì, trasformare in un ulteriore vantaggio per la soluzione proposta. Infatti una difficoltà ulteriore connessa con l'implementazione, nella città consolidata, di soluzioni di teleriscaldamento è rappresentata dalla necessità di intervenire pesantemente sugli impianti esistenti all'interno degli edifici, soprattutto quando, come purtroppo spesso accade, non sono presen-

ti soluzioni centralizzate di riscaldamento avendo i condomini preferito la gestione autonoma della climatizzazione nella singola unità. Nel caso di soluzioni di teleclimatizzazione indiretta, invece, la temperatura contenuta del fluido termovettore consentirebbe di raggiungere le singole unità immobiliari con un impianto molto semplice, simile a quello idrico tradizionale richiedendo, altresì, la sola sostituzione delle unità autonome a pompa di calore.

Dal punto di vista dell'efficienza la tipologia di installazione proposta consente di sfruttare in pieno gli elevati livelli di C.O.P. conseguibili dalle soluzioni a sonda geotermica ed a falda anche nei casi, molto frequenti in ambito urbano, in cui tali realizzazioni non risultano possibili. Con una temperatura obiettivo di 22 gradi Celsius ed una temperatura dell'aria esterna di circa 5 gradi, l'uso del sistema di teleclimatizzazione indiretta è in grado di consentire performance fino a 5 volte superiori rispetto agli impianti autonomi tradizionali di riscaldamento degli edifici.

Conclusioni

I sistemi di teleriscaldamento/teleraffrescamento costituiscono le soluzioni in grado di rispondere al fabbisogno di energia termica delle città ricorrendo alla cogenerazione e, quindi, senza uso aggiuntivo di combustibili fossili e senza emissioni di CO₂ ulteriori rispetto a quanto già necessario per la produzione di energia elettrica. Tuttavia le difficoltà e gli elevati costi di realizzazione ne rendono complessa l'implementazione all'interno delle aree urbane consolidate. I sistemi di climatizzazione a pompa di calore, già di per sé più performanti delle soluzioni a combustione di metano, raggiungono livelli di efficienza fino a 3 volte maggiori se l'ambiente di scambio si trova a temperature molto prossime a quelle del locale da climatizzare. Per tale motivo, nell'ultimo decennio, contestualmente al progressivo miglioramento tecnico dei prodotti già esistenti, sono state introdotte soluzioni che utilizzano come ambiente di scambio il terreno umido o, ancor più efficientemente, le falde. Ciò, tuttavia, risulta spesso di difficile realizzazione, richiede alti costi di gestione, è spesso incompatibile con il contesto urbano e, in molte Regioni, la mancanza di una normativa specifica costringe all'immissione in fogna delle acque di falda impiegate per tale

uso, con un impatto estremamente pesante sull'ambiente. La teleclimatizzazione indiretta, sfruttando i vantaggi delle due tecnologie, può costituire una valida soluzione per un approccio urbanistico alla sostenibilità ecologica degli insediamenti urbani. Restano, tuttavia, aspetti irrisolti: in primo luogo l'impianto richiede comunque un cospicuo investimento iniziale e, stante la bassa temperatura, tubazioni di non modesta sezione; il fattore distanza incide pesantemente sulla convenienza della soluzione richiedendo, di conseguenza, installazioni interne alla città (Moccia, Sgobbo, 2012). Ciò fintanto che tali impianti non saranno considerati, almeno in parte, includibili nella quota standard urbanistici, costituisce un deterrente all'implementazione in relazione all'alto costo dei suoli.

1. Quasi sempre frutto di disinformazione e di allarmismo strumentale.
2. Ci si riferisce, per semplicità, al teleriscaldamento ricordando che per la teleclimatizzazione le problematiche analizzate determinano analoghe considerazioni.
3. C.O.P. - coefficient of performance. E' definito come rapporto tra la quantità di calore trasportato e la quantità di energia spesa per trasportarlo.
4. Impianti a sonda geotermica (scambio con il terreno saturo a determinate profondità), impianti a falda (scambio con l'acqua delle falde idriche), etc.

Riferimenti

- Bini Verona, F., Filippeschi, S., Latrofa, R., Lami, S., Giorgetti, O. (2008) Bioarchitettura e certificazione energetica, Wolters Kluwer Italia, Assago (MI).
- Caputo, L. (2011) Politiche dell'ambiente e del territorio, Tangram Ediz. Scientifiche, Trento
- De Paoli, L., Lorenzoni, A. (2001) Economia e politica delle fonti rinnovabili e della cogenerazione, Franco Angeli, Milano.
- IPCC (2007) Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, <http://www.ipcc.ch>
- Mazzucchelli, E.S. (2013) Edifici ad energia quasi zero, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN)
- Moccia, F.D. (2010) "Infrastruttura verde", in

Urbanistica Informazioni n.232 (pag. 28-29)

- Moccia, F.D., Sgobbo, A. (2012) "Edilizia Residenziale Eco-sociale", in L., Colombo (a cura di) Città Energia, Edizioni Le Penseur, Brienza (PZ).
- Owen, D. (2009) Green Metropolis: Why Living Smaller, Living Closer, and Driving Less Are the Keys to Sustainability, Penguin, New York
- Sgobbo, A. (2010a) Infrastrutture ecologiche: approccio urbanistico alla sostenibilità degli insediamenti residenziali, in F.D., Moccia (Ed.) La città sobria, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli (pag. 255-262)
- Sgobbo, A. (2010b) "Un impianto di Biogas in ogni quartiere", in Urbanistica informazioni, n. 232, (pag. 41-42)
- Valcovich E. Ferneti V. Stival C. A. (2011), Un approccio ecosostenibile alla progettazione edilizia Alinea Editrice, Firenze.
- Vio M. (2009) Impianti di Cogenerazione, Editoriale Delfino, Milano.
- Von Preuschen, H. (2011) Der Griff nach den Kirchen: ideologischer und denkmalpflegerischer Umgang mit kriegszerstörten Kirchenbauten in der DDR, Wernersche Verlagsgesellschaft, Worms
- Macrì, M (2012) Climatizzazione di edifici con pompe di calore geotermiche. Analisi termodinamica ed economica, Edizioni Savine, Ancarano (TE)

L'occasione ecologica: dall'end-of-pipe alla resilienza rigenerativa

Alessandro Sgobbo

Introduzione

Preservare, conservare, vincolare, sono le principali parole d'ordine che spesso caratterizzano la pianificazione in aree centrali e zone periurbane.

Alla fascia periferica è concessa l'opportunità di trasformazioni che, superate le suggestioni dell'archeologia industriale, si concentrano sulla rigenerazione di aree ed edifici dismessi. Arredo urbano e utilizzo di spazi interstiziali sono, altresì, i limiti entro i quali si opera nella città consolidata.

Il ruolo giocato dalle aree urbane nelle emissioni climalteranti, la crescente sensibilità alla questione dei cambiamenti climatici, l'esigenza di incrementare le qualità resilienti degli insediamenti umani, laddove assistiamo con sempre maggiore frequenza ad eventi meteorici estremi, potrebbero presto evidenziare l'esigenza di abbandonare l'approccio esclusivamente conservativo che contraddistingue alcuni dei recenti strumenti di governo del territorio in favore di un modello urbano diverso, caratterizzato da un sistema infrastrutturale verde, interagente ed interattivo.

In chiara contrapposizione con questa posizione l'approccio tradizionale tende a relegare ad una posizione ancillare il ruolo della rete infrastrutturale disinteressandosi il più delle volte ovvero limitandosi ad enunciare criteri prestazionali ampiamente generali cui, in modo astratto, dovrà successivamente attenersi il progettista. Questa condizione che parte dall'idea che le infrastrutture siano competenza esclusiva di tecnici specialisti, indubbiamente necessarie al funzionamento della città ma sostanzialmente estranee al progetto urbanistico, ha determinato un considerevole ritardo della ricerca scientifica in questo settore rispetto a quanto accaduto in ambito edilizio.

Mentre l'edificio è stato oggetto dell'introduzione di molteplici innovazioni e buone pratiche che si sono dimostrate effettivamente in grado di abbattere sensibilmente gli impatti dallo stesso generati sull'ambiente in

relazione allo svolgimento delle funzioni ivi esercitate e che, soprattutto, hanno avuto una reale e cospicua applicazione, non altrettanta attenzione è stata posta sull'oggetto "città", nonostante gli apporti direttamente connessi al suo funzionamento siano di un ordine di grandezza superiore rispetto a quelli riconducibili al singolo manufatto (Sgobbo, 2010).

Questa condizione, essendosi direttamente riverberata sul quadro normativo che regola la progettazione edilizia, costringe anche i tecnici meno aggiornati e/o sensibili agli aspetti ecologici ad attenersi a disposizioni tali che un qualunque edificio di oggi sviluppi un impatto energetico almeno del 75% migliore delle costruzioni completate nella prima metà del nuovo secolo garantendo, nel contempo, superiori qualità per le funzioni ivi insediate.

Alla base dell'innovazione è la presa di coscienza del tramonto dell'approccio gerarchico alla progettazione edilizia (1) che l'esigenza di rispondere a precisi obblighi normativi impone di sostituire con un approccio integrato (Perino, Serra, 2014) in cui alcuno dei soggetti coinvolti può permettersi di ignorare le altre componenti e di non possedere in merito specifiche competenze.

L'approccio urbanistico per la resilienza dei bacini idrografici

In questo articolo sono presentati alcuni dei risultati intermedi di una ricerca in corso presso il Dipartimento di Architettura dell'Università Federico II di Napoli focalizzata su un particolare tipo di periferia urbana, profondamente diversa dai sobborghi che caratterizzano gli insediamenti metropolitani della tradizione europea e prevalentemente costituita da un susseguirsi informale di abitazioni a basso costo privo dei principali servizi pubblici e che, in ragione di un'origine prevalentemente estemporanea, risulta, nonostante la relativa modernità, fortemente degradata anche nella sua struttura fisica. Secondo un approccio ormai consolidato presso il Dipartimento, l'unità di pianificazione che maggiormente appare idonea ad affrontare la questione della resilienza e dell'impronta ecologica in chiave urbanistica è quella del bacino idrografico. Ciò per molteplici motivi: innanzitutto in quanto un tradizionale fattore di localizzazione degli insediamenti umani è rappresentato dai

corsi d'acqua; inoltre perché il sistema infrastrutturale del bacino è quello che meglio pare prestarsi ad affrontare la sfida della gestione sostenibile degli eventi meteorici fortemente acuiti dalle problematiche connesse ai cambiamenti climatici (Moccia, Sgobbo, 2013).

Le frequenti inondazioni che hanno colpito il paese negli ultimi anni hanno determinato la necessità che, in molte regioni, le autorità preposte alla tutela dei bacini idrografici cominciasse a sviluppare progetti finalizzati a migliorare la resilienza del territorio. L'approccio classico è, tuttavia, del tipo end of pipe, basato cioè su tecniche ingegneristiche finalizzate a mitigare gli effetti del fenomeno piuttosto che intervenire sulle cause. Gli strumenti consueti di un simile orientamento sono i bacini di ritenzione e laminazione, la riconfigurazione delle sezioni dei corpi idrici, la realizzazione di gabbie e sistemi di tenuta per contenere il flusso dei detriti (Kompatscher, 2008). Tali strumenti, tuttavia, si sono dimostrati spesso poco efficaci, laddove i migliori risultati si determinano in quei casi in cui, in ragione della scarsa virulenza, si sarebbero comunque determinati danni limitati (Schumann, 2011; Thorsteinson et al., 2007).

Molteplici sono le cause che hanno concorso a determinare l'esigenza di fronteggiare uno stato di sostanziale emergenza idraulica nelle città italiane. In primo luogo gli intensi processi di urbanizzazione che hanno interessato il paese a partire dal secondo dopoguerra sono avvenuti senza un adeguato rispetto delle caratteristiche geografiche e idrogeologiche dei siti prescelti laddove la selezione del sito avveniva prevalentemente in ragione di valutazioni di opportunità economica. D'altra parte l'intenso fabbisogno di case urbane faceva sì che le costruzioni si addensassero ovunque la mancanza di adeguate norme locali ne consentiva l'edificazione. L'impermeabilizzazione di grandi superfici si è accompagnata alla perdita di interesse nell'attività agricola con un progressivo abbandono dei campi e ciò, a maggior ragione, nelle aree prossime ai nuclei urbani dove più intensa è l'attesa per un uso più redditizio del territorio. Orbene l'elevata percentuale di aree non coltivate incide negativamente sul regime superficiale delle acque. Un recente studio tedesco (Dreiseitl, Grau, 2009) ha confermato le ricerche finanziate dalla Pro-

vincia Autonoma di Bolzano circa gli effetti rilevanti dell'abbandono della coltivazione dei campi rispetto al runoff superficiale delle acque meteoriche. Infatti, in generale, quando la pioggia raggiunge la superficie terrestre circa un terzo del volume idrico si infiltra in profondità alimentando le falde acquifere; un altro terzo scorre sulla superficie o si infiltra negli strati superficiali raggiungendo la rete di smaltimento (naturale o artificiale); l'ultimo terzo ritorna in atmosfera in ragione di fenomeni di evapotraspirazione (Kompatscher, 2008; Montin, 2012). Tuttavia queste percentuali risultano fortemente condizionate dalle caratteristiche delle superfici interessate.

Nei terreni agricoli, ferme restando le variazioni dipendenti dalla natura geologica, la percentuale di infiltrazione cresce considerevolmente fino a coinvolgere oltre il 60% dell'acqua battente. Nelle aree abbandonate, in ragione della formazione della caratteristica crosta superficiale, questo valore si avvicina fortemente a quanto riscontrabile in ambito urbano pur mantenendosi un elevato tempo di corrivazione (2) e, conseguentemente una buona componente di evaporazione (Ehlers, 1975).

Nelle moderne città il rapporto tra acqua infiltrata e runoff superficiale diminuisce a valori prossimi a zero con l'aggravante di tempi di corrivazione ridotti in ragione della limitata scabrosità delle superfici e delle tecnologie realizzative volte, appunto, ad allontanare prima possibile l'acqua.

Riassumendo l'aumento delle superfici urbanizzate e di quelle non coltivate determina due importanti conseguenze: aumenta la quantità d'acqua che deve essere oggetto di smaltimento attraverso i canali artificiali e naturali; si riduce l'attitudine alla manutenzione del territorio con progressiva deforestazione e peggioramento nel sistema di regimentazione delle acque superficiali. Ciò determina l'accumulo di consistenti quantità di detriti, minerali e vegetali, peraltro scarsamente trattiene dalla presenza di alberi che, nel corso di eventi meteorici importanti accompagnati da consistente ruscellamento, sono trasportati nei corsi d'acqua e contribuiscono a ridurre le sezioni utili nonché a generare improvvisi tappi.

Nello stesso tempo la notevole velocità con cui defluisce la massa idrica nel corso d'acqua fa sì che, quando si crea una occlusione,

si generino improvvise e violente esondazioni che, il più delle volte, sono all'origine delle più drammatiche conseguenze.

Ovviamente i luoghi dove tali occlusioni si generano sono perlopiù in corrispondenza dei tratti coperti (all'accesso o in corrispondenza di cambi di direzione o di sezione) e in corrispondenza dei ponti che, sebbene consentano un deflusso laterale, spesso bloccano i detriti di maggiori dimensioni, quali alberi e rami, e generano il tappo.

Anche i cambiamenti climatici hanno agito sul fenomeno in ragione della notevole modificazione del regime delle piogge (Bernhofer et al., 2006; Polemio, Lonigro, 2011). Si assiste a fenomeni sempre più violenti caratterizzati da precipitazioni brevi ma molto intense con grandi volumi d'acqua scaricati su porzioni limitate di territorio. Queste particolari situazioni hanno portato a coniare un nuovo termine entrato nel linguaggio comune: le bombe d'acqua.

Infine in una ricerca condotta nell'area cittadina di Houston da ricercatori del NASA's Goddard Space Flight Center e dell'Università dell'Arkansas è stato dimostrato (Shepherd, Burian, 2003) che la stessa concentrazione urbana influenza il regime delle piogge che ivi risultano considerevolmente incrementate in intensità e frequenza.

L'approccio urbanistico alla resilienza rispetto alle intense piogge temporalesche parte proprio dall'osservazione che la città e l'urbanizzazione contribuiscono grandemente ad acuire sia le cause che gli effetti negativi del fenomeno. Alle soluzioni end-of-pipe si sostituiscono espedienti volti ad ottenere due effetti coesistenti: ridurre l'acqua da smaltire; aumentare il tempo di corrivazione.

Il primo effetto consiste nell'abbattimento del coefficiente di deflusso (3) intervenendo sulla capacità delle aree urbane di favorire l'infiltrazione nel suolo dell'acqua. In questo caso il toolkit tradizionalmente a disposizione dell'urbanista è rappresentato da trincee drenanti, pozzi assorbenti, aree verdi ed ortive e pavimentazioni permeabili e semi permeabili.

Il secondo effetto consiste nell'incrementare considerevolmente il tempo necessario all'acqua per raggiungere la rete di smaltimento primaria (rappresentata dalla fognatura bianca o, nelle realtà urbane più degradate, mista).

Lo studio del tempo di corrivazione diventa

importante laddove si osservano le caratteristiche della piovosità e la loro evoluzione nel tempo. Come anticipato, per motivi probabilmente legati ai cambiamenti climatici, oggi si assiste a fenomeni pluviali caratterizzati da fortissima intensità in brevi periodi. Nella ricerca condotta dall'Università di Napoli relativamente al bacino dell'Alveo dei Camaldoli, ad esempio, l'analisi dei dati pluviometrici a disposizione ha evidenziato che la durata significativa degli eventi meteorici su un tempo di ritorno di 100 anni è di circa 21 minuti. Ciò significa che decorso tale tempo gli ulteriori apporti idrici superficiali risultano trascurabili in quanto generano una portata da smaltire inferiore alla capacità di smaltimento del sistema. Quindi se per una data superficie si riuscisse ad incrementare di 21 minuti il tempo di corrivazione misurato all'immissione dell'impianto di smaltimento urbano tale superficie praticamente non parteciperebbe alla formazione della portata critica che agisce sul sistema drenante in quanto vi arriverebbe dopo che il temporale ha perso di intensità.

Al fine di pervenire a tale risultato, dovendosi intervenire su aspetti quali la rugosità della superficie, la percentuale di evapotraspirazione, la qualità dei sistemi di raccolta, gli strumenti tradizionalmente a disposizione dell'urbanista sono tetti giardino, pavimentazioni discrete ed impianti di raccolta definitiva o temporanea. L'originalità della ricerca svolta presso il Dipartimento di Architettura dell'Università di Napoli prendendo a modello il bacino dell'Alveo dei Camaldoli è nell'aver determinato numericamente l'apporto combinato sui due aspetti (coefficiente di deflusso e tempo di corrivazione) di ogni soluzione urbanistica implementata (4) valutandone, nel contempo, i benefici ottenuti in termini di effetti collaterali.

A tal fine l'intero territorio del bacino è stato suddiviso in aree omogenee rispetto alle quali è stato calcolato un coefficiente di deflusso virtuale in grado di rappresentare numericamente l'apporto dell'unità di superficie alla rete di smaltimento.

Le aree omogenee individuate sono: centri storici, aree di sprawl, tessuto ad edifici isolati, città compatta, aree agricole di pianura; aree agricole di collina; aree boscate; insediamenti produttivi; grandi insediamenti specializzati. Ogni area omogenea è stata studiata rispetto alla presenza ponderata delle

superfici elementari componenti a loro volta classificate in: strade impermeabili; strade semipermeabili; superfici scoperte pubbliche impermeabili; superfici scoperte pubbliche semipermeabili; giardini; superfici pertinenziali impermeabili; superfici pertinenziali semipermeabili, aree coltivate; aree incolte; coperture piane impermeabili; coperture piane verdi; coperture inclinate.

Ricavato dalla letteratura (prevalentemente: norme DIN, scala di Frühling, e norme UNI 11235) il coefficiente di deflusso relativo ai diversi tipi di superficie, il coefficiente sintetico delle aree modello è stato calcolato quale media ponderata delle superfici componenti. Per valutare l'influenza delle diverse soluzioni adottate sul tempo di corrivazione si è calcolato il tempo di accesso mediante la formula proposta da Mambretti e Paoletti per il drenaggio urbano per sottobacini fino a 10 ettari:

t_{ai} = tempo di accesso dell'*i*-esima superficie espresso in secondi

$$t_{ai} = \left[\frac{3600^{\frac{n-1}{4}} 120 S_i^{0.30}}{S_i^{0.375} (a\phi_i)^{0.25}} \right]^{\frac{4}{n+3}}$$

a, *n* = coefficienti della curva di possibilità pluviometrica

S_i = superficie dell'*i*-esima area espressa in ettari

s_i = pendenza media dell'*i*-esima superficie

Φ_i = coefficiente di flusso medio dell'*i*-esima superficie

Nelle more del completamento della ricerca, i cui primi risultati hanno evidenziato un'intrinseca maggiore efficienza delle soluzioni urbanistiche rispetto all'approccio end-of-pipe con cui le Autorità di bacino e Consorzi di bonifica sono soliti affrontare la problematica della resilienza del sistema idrografico, molto interessanti si sono rivelati gli effetti collaterali delle soluzioni implementate.

Infatti l'esigenza di cospicue trasformazioni nel trattamento superficiale di porzioni consolidate della città applicata alla condizione di degrado diffuso della periferia metropolitana risulta in un'occasione di riqualificazione che, superando l'ottica del conservatorismo ideologico, consente di soddisfare molteplici obiettivi con il medesimo investimento delle purtroppo scarse risorse a disposizione. Inoltre, stante la necessità

di agire su consistenti quantità di proprietà privata, sfruttando gli strumenti incentivanti a base leva fiscale già disponibili (Sgobbo, 2014), è possibile moltiplicare l'impatto dell'investimento pubblico sul territorio.

In definitiva trincee drenanti e reti fognanti disperdenti, tetti giardino e giardini pubblici, selciati stradali semipermeabili etc. offrono anche servizi migliori a territori che ne sono privi con un generale miglioramento della qualità urbana ed un effetto rilevante sulla manutenzione dell'edilizia privata. Trasformare, quindi, la resilienza da costo in opportunità diventa una nuova strategia per affrontare i problemi della periferia metropolitana non in chiave di superamento del gap esistente con il centro quanto, piuttosto, concependo un nuovo modello di città: a basso impatto, eco-efficiente, in sintonia con l'approccio fortemente orientato agli aspetti della salvaguardia della salute pubblica che contraddistingue i principali movimenti civici urbani (Paba, 2003)

1. Progetto architettonico => funzionale => strutturale => impiantistico
2. Il tempo di corrivazione valutato in un determinato punto di una rete di smaltimento delle acque meteoriche è il tempo che occorre alla generica goccia di pioggia caduta nel punto idraulicamente più lontano a raggiungere la sezione di chiusura del bacino in esame (Haan et alii, 1994)
3. Il coefficiente di deflusso di una superficie è il rapporto tra deflusso (il volume di acqua che deve essere smaltito, Winf) ed afflusso (che esprime il volume complessivo di acqua che colpisce la superficie, Wtot). Si esprime con la relazione $\Phi = \text{Winf}/\text{Wtot}$ (Mishra, Singh, 2003).
4. Facendo, ad esempio, riferimento alle trincee drenanti delle strade, queste sono dimensionate in modo che il prodotto della superficie assorbente per la potenza dello strato permeabile (in genere costituito da uno strato di pietrisco coperto da una sottile coltre di terreno vegetale), sia tale da garantire un volume di raccolta pari alla superficie della strada per l'altezza dell'acqua che la incide in 21 minuti. Quindi, considerando una larghezza media della strada di 12 m la trincea latitante deve avere una capacità di assorbimento di 0,85 mc ogni m, pari ad una larghezza di 2 m per un'altezza di appena 43 cm.

Riferimenti

- Bernhofer, C., Franke, J., Goldberg, V., Seeger, J., Kuchler, W. (2006), Regional Climate Change. To be included in Future Flood Risk Analysis? In J. Schanze, E. Zeman, J. Marsalek (Eds.), Flood Risk Management: Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures, Springer, London (pag. 93-96)
- Dreiseitl, H. Grau, D. (2009) Recent Waterscapes: Planning, Building and Designing with Water, Birkhäuser, Basel.
- Ehlers, W. (1975) "Observations on earthworm channels and infiltration on tilled and untilled loess soil". Soil Science, 119 (pag. 242-249).
- Geiger, W., Dreiseitl, H. (1995), Neue Wege für das Regenwasser: Handbuch zum Rückhalt und zur Versickerung von Regenwasser in Baugebieten, Oldenbourg Verlag, München.
- Haan, C.T., Barfield, B.J., Hayes J.C. (1994), Design Hydrology and Sedimentology for Small Catchments, Academic Press, Elsevier B.V., Amsterdam
- Kompatscher, P. (2008), Linee guida per la gestione sostenibile delle acque meteoriche, La Commerciale Borgogno, Bolzano
- Mishra, S.K., Singh, V.P. (2003), Soil Conservation Service Curve Number (SCS-CN) Methodology, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Moccia, F.D., Sgobbo, A. (2013), "Flood hazard: planning approach to risk mitigation", in M., Guarascio, C.A., Brebbia and F., Garzia (Eds.), Safety and Security Engineering V. WIT Press: Southampton (pag. 89-99)
- Montin, P. (2012), Acque meteoriche di dilavamento. Principi di progettazione e dimensionamento degli impianti di trattamento. Palermo, Italy - Dario Floccavio Editore.
- Paba, G. (2003). Movimenti urbani. Pratiche di costruzione sociale della città, Franco Angeli Milano
- Perino, M., Serra, V. (2014), "L'innovazione nell'involucro edilizio: dal concetto di "isolamento" a quello di "integrazione e multifunzionalità", in AA.VV. Le nuove sfide della progettazione integrata per il benessere ed il risparmio energetico negli edifici, Aicarr, Milano
- Polemio, M., Lonigro, T. (2011), Variabilità climatica e ricorrenza delle calamità idrogeologiche in Puglia, in M. Polemio (Ed.) Le modificazioni climatiche e i rischi naturali. Atti delle giornate studio, CNR IRPI, Bari (pag. 13-15).
- Schumann, A.H. (2011) Flood Risk Assessment and Management: How to Specify Hydrological Loads, Their Consequences and Uncertainties, Springer, London
- Sgobbo, A. (2014), "Le politiche di leva fiscale per la sicurezza e sostenibilità della città" in Urbanistica Informazioni, vol. XXXXI, n.255, INU Edizioni, Roma (pag. 100-101)
- Sgobbo, A. (2014), Città Ecologica: Interazioni impiantistiche e trigenerazione, in AA.VV. Abitare il futuro...dopo Copenhagen, Clean Edizioni, Napoli (pag. 779-786)
- Shepherd, J.M., Burian, S. (2003), "Detection of Urban-Induced Rainfall Anomalies in a Major Coastal City", in Earth Interaction 7 (pag. 1-17).
- Thorsteinsson, D, Semadeni-Davies, A., Larsson, R. (2007) "Planning for River Induced Floods in Urban Areas", in S., Begum, M.J.F., Stive, J.W., Hall (Eds.) Flood Risk Management in Europe: Innovation in Policy and Practice, Springer, London

Recupero di beni degradati e/o confiscati, ricostruzione di infrastrutture verdi urbane e riciclo estetico delle preesistenze, in alcuni comuni dell'Agro Aversano.

Maria Maddalena Simeone

Si presentano il metodo e alcuni prodotti di un progetto culturale in corso nell'area dell'Agro Aversano, per la riabilitazione dei beni degradati e/o confiscati alla camorra, intitolato Dal Degrado alla Bellezza, attualmente in corso per la seconda edizione, chiamata Prototipi di Bellezza, nell'ambito di un protocollo di intesa tra Agrorinasce, agenzia per la gestione di beni confiscati alla camorra, il Dipartimento di Architettura e di Agraria della Università Federico II di Napoli, il Dipartimento di Ingegneria e di Scienze Ambientali della SUN di Caserta, architetti e studiosi di diverse discipline del territorio. Attraverso la ricerca di valori materiali ed immateriali dei paesaggi degradati oggetto di studio, si è inteso ricostruire l'immagine dell'identità specifica e della singolare idea di bellezza legata alle popolazioni locali ed alla loro percezione del paesaggio, da utilizzare come fondamento per le future trasformazioni. Il lavoro è stato svolto in due fasi fondamentali: una di ricerca multidisciplinare e l'altra di verifica, mediante l'esecuzione di progetti di trasformazione. Nella prima fase si è affiancata la visione razionale delle discipline che studiano il paesaggio e la città ad una visione intuitiva sullo stesso contesto, attraverso lo sguardo dell'arte figurativa. Nella seconda fase sono stati prodotti progetti per la riqualificazione di beni degradati o e confiscati e studi sul territorio. I progetti riguardano il recupero di beni degradati attraverso il recupero di valori simbolici del paesaggio locale ed il riciclo estetico.

La premessa teorica

Le principali finalità: 1) La promozione di un'etica ambientale ed ecologica; 2) L'approccio multidisciplinare allo studio del territorio; 3) La conoscenza intuitiva del paesaggio attraverso l'arte figurativa; 4) La partecipazione delle persone alla comprensione del proprio paesaggio, per una comune idea di bellezza. Sono state svolte ricognizio-

ni e ricerche sul territorio, e messi a punto approcci sperimentali mediante interviste, passeggiate nomadi, incontri programmati collettivi. I progetti che hanno rappresentato la fase esecutiva dello studio hanno risposto alla necessità di: sostenibilità, riciclo estetico, capacità di raccogliere valori simbolici del paesaggio.

1) La promozione di un'etica ambientale ed ecologica

Come fondamento culturale si è inteso ricollegarsi ad una tradizione progettuale e di ricerca che considera i processi naturali un riferimento della progettazione non in senso formalistico ma strutturale. Si ritiene l'architettura integrata alla natura ed al paesaggio e, di conseguenza, i contesti urbani al pari di ecosistemi in cui le dinamiche interne si possano osservare come processi vitali in equilibrio. Il rapporto architettura – natura, più volte indagato sia nella tradizione architettonica europea che extra europea in molte epoche, ha acquisito un senso nuovo proprio nella contemporaneità, in risposta all'indifferenziato tecnicismo che ha connotato la progettazione. La natura, dalla seconda metà del ventesimo secolo, ha acquisito anche nella progettazione di città e paesaggi un senso rinnovato di "paziente morale", sistema da proteggere oltre che struttura con cui stabilire un dialogo di progetto. Da questo atteggiamento è nata l'etica ambientale, ovvero l'etica della sostenibilità, un atteggiamento culturale che trova solide fondamenta nella progettazione architettonica e che nasce nella tradizione organica e si nutre di varie altre influenze extra extra-disciplinari, fornendo un riferimento metodologico molto ricco e articolato.

2) L'approccio multidisciplinare allo studio del territorio

Il metodo di studio è fondato sul principio progettuale secondo cui le trasformazioni si ipotizzano a partire da una visione multidisciplinare e si arricchiscono con il confronto con luoghi diversi del mondo. La multidisciplinarietà risponde alla complessità delle istanze di un paesaggio che, oltre alla struttura naturale e alla struttura storico-culturale-simbolica, presenta singolari caratteri legati alla degenerazione ed al degrado. I contributi multidisciplinari sono stati divisi in due categorie, una delle quali è costituita dalle

discipline che tradizionalmente appartengono all'analisi del territorio, come l'agricola, l'antropologia, l'architettura del paesaggio, l'urbanistica; l'altra categoria è rappresentata dai processi intuitivi di conoscenza come quello dell'arte figurativa.

3) La conoscenza intuitiva del paesaggio attraverso l'arte figurativa.

Lo sguardo dell'arte "allarga" la visione perché aggiunge alla conoscenza razionale del mondo quella di tipo intuitivo, prodotta della percezione "bassa", irrazionale, che si realizza mediante una ricognizione nella sfera emotivo-affettiva e che risulta fondamentale per ogni processo di consapevolezza. A questa forma di conoscenza abbiamo dato un peso fondamentale, ricostruendo più facilmente le qualità immateriali del paesaggio e dell'identità dei luoghi, che rappresentano il substrato più autentico per la riabilitazione, perché individuate e riconosciute da tutti. Lo sguardo intuitivo è servito per riconoscere, inoltre, canoni di bellezza radicati al territorio, valori locali strutturanti il senso di identità. Riteniamo in questo modo di poter tentare di superare uno dei limiti rilevabili nei processi di studio e di intervento in paesaggi degradati che consiste nella mancata conoscenza della vita vissuta dei luoghi e quindi delle singolari strade di riabilitazione che dovrebbero corrispondere alle singolarità degli stessi paesaggi. In molti casi, invece, per motivi legati alle committenze o ai limiti di tempo, la progettazione architettonica di territori degradati appare ridotta ad interventi astratti. Tutti gli aspetti individuali che connotano un paesaggio spesso sono sopraffatti da processi di omologazione in nome di un'emergenza e di uno stato di necessità. Ciò che riguarda lo sguardo delle persone che abitano i luoghi, come l'idea di bellezza e tutto quello che potremmo raccogliere nella categoria delle qualità immateriali, per propria natura di difficile catalogazione e razionalizzazione, è spesso considerato secondario o addirittura marginale. Questi aspetti rappresentano, invece, il materiale emozionale che connota la nostra esistenza e che collochiamo in categorie come bello-brutto, felice-infelice o altre, desunte dalla sfera affettivo-emozionale. Le normative più recenti sul paesaggio danno, infatti, nuovo valore all'approccio immateriale. La definizione stessa di paesaggio, nell'articolo primo della convenzione euro-

pea del paesaggio, è affidata alla percezione della popolazione; l'idea comune di un paesaggio, quindi, nasce e si forma da un punto di vista specifico non generalizzabile, che fa riferimento alla conoscenza di dati materiali e immateriali, relativo e contestualizzato. La qualità e la caratterizzazione di un paesaggio sono affidate allo sguardo singolare dei fruitori e ne consentono l'identificazione. La conoscenza intuitiva in questo caso, di fatto, assume un significato fondamentale per la comprensione. Dall'esperienza svolta nell'agro aversano, attraverso lo sguardo degli artisti, è emersa la consapevolezza dell'orizzonte culturale.

La ricerca della bellezza

Lo sguardo sull'arte figurativa è stato necessario, inoltre, per la ricerca della idea di bellezza di questi luoghi. Le domande fondamentali sull'argomento sono: cos'è oggi la bellezza e perché proporla come fondante nella riabilitazione di paesaggi degradati? Riguardo la prima è possibile individuare e raccogliere nel concetto di bellezza tutti quegli aspetti qualitativi dell'esistenza, come le aspirazioni individuali e collettive o, in generale, l'idea di pienezza cui aspiriamo. In secondo luogo la bellezza, o il desiderio di bellezza, quando è condivisa da una comunità o quando è riconosciuta da essa, è un valore in cui si può anche individuare il fondamento della stessa comunità o di una regione geografica. La bellezza, infatti, non ha un'espressione assoluta né una struttura formale definitiva che permanga immutabilmente nel tempo e nei luoghi.

E' possibile, invece, individuare singolari idee di bellezza di specifici ambiti culturali o geografici cui è possibile attribuire nome e immagine. Da questi nomi e immagini ci si può anche ricollegare filologicamente al loro senso originario, radicato nelle diverse culture e nature specifiche e confrontarlo con il cambiamento, con l'attualità. Ne deriva che alle parole che indicano la bellezza, in luoghi e culture diversi, corrispondono spesso opposte idee relative, legate alla natura alla cultura. Dalla bellezza è possibile ricostruire l'orizzonte felice della gente e dei paesaggi. E' stata ipotizzata la possibilità di ricostruire immagini rinnovate di bellezza, attraverso una pratica di riciclo estetico su costruzioni, oggetti, elementi esistenti, sui quali ipotizzare una "traslitterazione di senso" alla ma-

niera dadaista, al fine di individuare nuove possibilità di uso e nuovi valori.

4) La partecipazione delle persone alla comprensione del proprio paesaggio, per una comune idea di bellezza.

La programmazione dell'attività ha avuto come obiettivo principale la diffusione di un'etica ecologica e la comprensione dell'orizzonte culturale cui apparteniamo. Oltre a porsi in sintonia con le politiche ambientali locali, di sostenibilità, agli indirizzi regionali che promuovono la progettazione ecologica e il risparmio energetico, si è inteso promuovere la condivisione di alcuni indirizzi culturali di buone pratiche dell'abitare, in particolare di sollecitazione al riconoscimento di valori identitari comuni, offuscati dal degrado ambientale e sociale. Nella fase di espletamento dei progetti sul territorio (bando di concorso, studi di fattibilità, tesi di laurea) i soggetti coinvolti sono stati soggetti pubblici, enti di ricerca, associazioni, liberi professionisti, abitanti dei luoghi. Sono stati adottati procedimenti di partecipazione come fase preliminare al progetto, attraverso interviste delle quali si raccolgono i risultati preliminari.

Durante la realizzazione della prima fase del nuovo protocollo in atto, Prototipi di Bellezza, si sta mettendo in pratica una nuova fase di partecipazione degli abitanti in cui, integrando lo sguardo dell'arte e le pratiche artistiche, si intende sollecitare e predisporre percorsi di attivazione dell'immaginario collettivo per la individuazione di immagini di bellezza specifiche e condivise. È in corso la costruzione dell'"abaco della bellezza", una sorta di pubblico riconoscimento dei valori-bellezze condivisi e si utilizzano le pratiche artistiche per innescare processi immaginativi.

Alcuni prodotti

Uno degli obiettivi più costruttivi è stato realizzare un "processo virtuoso", più volte auspicato nella pratica progettuale, ma raramente realizzato, di integrazione tra visione artistica, ricerca universitaria, amministrazione del territorio e svolgimento delle libere professioni che mettesse in relazione lo sguardo sul paesaggio con gli abitanti. Sono stati organizzati seminari ed incontri di studio tra esperti di architettura, urbanistica,

agronomia, antropologia, scienze sociali, insieme ad artisti e studenti, durante i quali sono stati messi a confronto più punti di vita sul paesaggio. Da tale processo si è cercato di giungere ad una visione multidisciplinare integrata, che permettesse di ricostruire l'immagine del paesaggio, gli elementi connotativi, valori e criticità, in altre parole l'insieme di caratteri materiali ed immateriali. I progetti sperimentali, realizzati ed in corso (progetti e studi, tesi, ipotesi di fattibilità), sono il prodotto di un lavoro in itinere, in risposta alle priorità culturali quali sostenibilità, riciclo estetico, raccolta di valori simbolici del paesaggio, costi contenuti. Si riassumono alcuni progetti esemplificativi del lavoro svolto.

Riciclo estetico

Proiezioni Future(titolo) . Riqualficazione nel comune di Casapesenna, di un'area urbana compresa tra la via Roma a est e la IV Traversa di via Orazio ad ovest, nei pressi di due immobili confiscati alla camorra destinati a Centro di aggregazione giovanile per l'arte e la cultura ed a Centro sportivo.

Il progetto è stato uno di quelli vincitori del primo concorso di idee sulla riabilitazione delle aree degradate ed è stato realizzato da studenti della facoltà di architettura con la consulenza di giovani artisti, nella sezione studenti del concorso. Esso risponde integralmente alla richiesta di riciclo estetico e nuovi valori simbolici. L'idea nasce dal rilievo in loco di una grande quantità di telecamere che, fino a poco tempo prima, erano state utilizzate per "controllare" il territorio. Esse sono state riciclate e riutilizzate come ulteriore arredo urbano ma con un significato opposto, proiettare all'esterno immagini di bellezza.

"..... L'idea di proiettare il cambiamento piuttosto che "dipingerlo" o "costruirlo", deriva dalla volontà di provare a ribaltare la situazione attuale che vede la presenza forte, quasi invadente nelle strade del quartiere, di una serie di telecamere che proiettano all'interno ciò che accade fuori. L'intento è quello di girare queste telecamere all'interno di beni confiscati, cosicché possano mostrare all'esterno quanto di positivo sta avvenendo in questi spazi riqualificati." .

Sostenibilità e recupero dell'identità

Da scarto a risorsa. Recupero della azienda

agricola della Balzana a Santa Maria la Fossa. L'azienda-modello della Cirio degli anni '50 del secolo scorso, trasformata in armeria della camorra, è un'area vastissima del comune ed è una grande potenzialità per il recupero dell'identità agricola del territorio, con i suoi 220 ettari di estensione, divisa tra aree agricole e villaggio agricolo attrezzato. Il progetto di recupero, che ha raccolto diversi contributi multidisciplinari, si struttura in due fasi temporali. La prima, e breve termine, consiste nel recupero –conservazione-risanamento dell'uso agricolo degli appezzamenti, che saranno restituiti alla gente, mentre la seconda consiste nel recupero e ristrutturazione di parte dell'azienda per la trasformazione agricola dei prodotti del territorio. La ricchezza di stratificazioni storiche, la vicinanza con siti di grande valore per la storia di terra di lavoro e per la unicità del paesaggio, come le delizie Borboniche di Carditello, San Leucio, Caserta, il valore naturalistico della piana agraria del Volturno, fanno della Balzana un luogo strategico ed esemplare di potenziale riqualificazione del paesaggio. Raccolta di valori simbolici del paesaggio. Eutopie a Casal di Principe. Ipotesi di riciclo delle aree urbane scartate con la realizzazione di linee di verde. Il cardine della bellezza dell'agro aversano sicuramente è ancora la forza e la ricchezza della natura locale. Abbiamo immaginato quindi di sovvertire i meccanismi di degrado in atto, alla maniera dell'arte, attraverso un paradosso. La sovversione è consistita nell'immaginare che la natura, attualmente scarto e frammento disperso nell'arida conurbazione, possa invertire i processi e invadere il costruito. Abbiamo perciò ipotizzato di collegare tutte le aree di verde o di terra scartate dalle costruzioni per formare una sorta di corridoio verde. Abbiamo inoltre immaginato che questa sovversione/inversione possa estendersi dall'esterno verso l'interno dell'ampia città costruita, nelle strade, nei cortili, nelle zone abbandonate e ricostituire un sistema di arterie di vegetazione, invasive ed eversive, che riaprano la città verso il paesaggio. L'operazione immaginaria è nata pensando all'idea di paesaggio di Gilles Clément, nel manifesto del terzo: "Se si smette di guardare il paesaggio come un oggetto di attività umane subito si scopre una quantità di spazi indecisi, privi di funzione, sui quali è difficile posare un nome. Quest'insieme non appartiene né al territorio dell'ombra né a quello

della luce. Si situa ai margini... copre superfici di dimensioni modeste, disperse, come gli angoli perduti di un campo...un solo punto in comune: tutti costituiscono un territorio di rifugio per la diversità”9.

E' da ricordare che al termine “diversità” la biologia attribuisce un valore altamente positivo e creativo in quanto in natura la diversità è sinonimo di varietà vitale e quindi vitalità. Noi intendiamo dare lo stesso valore positivo agli spazi scartati e marginali, ricettacolo e luogo della diversità biologica e quindi anche per noi di ricchezza vitale. Lo stesso riciclo può essere realizzato in aree di rifiuto e scarto della città e costituire un circuito di attrezzature urbane a risarcimento dei danni subiti e per rispondere alla domanda di futuro che la città ha messo in gioco oggi.

1. Architetto PhD - Federico II - marilena.simeone@alice.it
2. S. Pollo, La morale della natura, Laterza edizioni, p.17
3. Cfr. Carlo Ginzburg, Miti emblematici, Einaudi, Torino, 1986, pag.165
4. “Il paesaggio è quella parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall’azione dei fattori naturali e/o umani e delle loro interrelazioni”. Art. 1. Convenzione Europea del Paesaggio (Firenze 20 Ottobre 2000)
5. Cfr H. Georg Gadamer in Verità e metodo, sulla ricerca sul valore del procedimento artistico. Negli studi di Gadamer, si intende il procedimento artistico come strumento di “svelamento della verità” del reale.
6. Ferraris, M. (1996), “che cos’è il bello” , in www.emsf.rai.it del 22-12-1996
7. Simeone M.M., “Le diverse forme della bellezza. Immaginare eutopie dai paesaggi degradati”, ediz.EURAU, Napoli 2010, pag 345
8. Autori del progetto: Valentina Schiano Lo Moriello (capogruppo), Lea Tedesco, Roberta Amoroso (consulente artistico)
9. Clément, G.(2004), Manifeste du tiers paysage, tr. It. Manifesto del terzo paesaggio, quodlib edizioni, Macerata, pag. 12

Riferimenti

- Eco, U. (2006), Storia della bellezza, Bompiani, Torino
- Sartwell, C. 2004, I sei nomi della bellezza, P.B.Einaudi,
- Ian, L.McHarg (1989), Progettare con la natura, Franco Muzzio Editore, Padova
- Lynch, K (1998), L’immagine della città, Marsilio, Venezia,
- Lynch, K.(1981), Wasting Away, Sierra Club Books, NY, USA
- Simeone, M.M. (2012), Dal degrado alla Bellezza, La riabilitazione dei paesaggi degradati nell’Agro Aversano, ESI, Napoli

Il primo km di Parco del Tevere a Magliana

Studio Paesaggi e paesaggi,
Maria Cristina Tullio,
Simone Amantia Scuderi, Sandro Polci
Coll.: Prog. Esec: H.Mela,
ing. Tranquilli, Prog. Preliminare e
definitivo: B.Luchic, E.Sabbatini,
D.Tarantino, G.Lombardo,
D.Tomassucci.

Il progetto del parco del Tevere, nasce da un’intensa attività di partecipazione con i cittadini di Magliana, quartiere densamente costruito e privo di spazi verdi, che non si relazionava col fiume e percepiva il limite dell’argine come un vero e proprio “muro”. Oggi, grazie agli interventi realizzati, questo sito ha visto cambiare totalmente il rapporto degli abitanti col fiume e la pista ciclabile che corre lungo l’argine è diventata la “Passeggiata” principale del quartiere. Dall’attività di partecipazione con i cittadini erano emerse le principali esigenze della popolazione, quali la richiesta di collegamento fruitivo (mancavano, infatti scale e rampe per accedere alla pista ciclabile che corre sull’argine e verso l’area golenale) e la creazione di spazi d’incontro, per giochi, sport e spettacoli all’aria aperta, intendendo questo sito come un vero e proprio parco pubblico. Per adeguare tali attese alle caratteristiche golenali dello spazio esondabile (anche perché “guadagnato” al fiume negli anni settanta, restringendone l’alveo con varie opere idrauliche) e nel rispetto del delicato ecosistema fluviale, gli interventi fruitivi (realizzati con criteri di sostenibilità e materiali riciclati e certificati) sono stati concentrati nell’area più degradata, dove esisteva uno scarico dell’idrovoce di Magliana, lasciando quanto più “naturale” la restante golenale, anche al fine di avvicinare i frequentatori ad una nuova sensibilità e piacere percettivo verso la “fragile” natura fluviale in continua evoluzione. Nella restante area golenale sono stati realizzati interventi di pulizia e di potatura e, soprattutto sugli argini, è stato fondamentale il controllo dell’*Arundo donax* a favore della *Fragmites australis* per “aprire” e rendere visibile il parco dalla pista ciclabile che corre sull’argine, rendendo più sicura l’area golenale.

Su una superficie complessiva di circa 9,5 ettari, dunque, gli interventi più rilevanti sono

stati concentrati su circa 2 ettari e hanno riguardato:

- la creazione di scale e di rampe con l'8% di pendenza per superare l'argine (con soluzioni totalmente drenanti);
- la sistemazione e l'allargamento del percorso ciclabile preesistente (riservando e segnalando una fascia ai pedoni e per correre - indicando i 100 metri progressivi nel km di percorso-). La pista è stata sistemata con asfalto realizzato con pneumatici riciclati;
- la creazione di un percorso parallelo all'argine consolidato e drenante e la sistemazione dell'ippovia esistente, lasciandola in terra battuta;
- la costruzione di un teatro (in corrispondenza di una gettata in cemento preesistente) con pavimentazioni per feste e spettacoli, ma anche per prendere il sole e con schizzi per giocare con l'acqua (ricordando che una volta il Tevere era balneabile);
- la costruzione di un sistema di percorsi, l'attrezzatura con giochi ginnici e sportivi, ombreggiati da una collezione di pioppi di specie diverse (cloni maschili);
- il mascheramento del troppo pieno dell'idrovora di Magliana con un sistema di vasche di fitodepurazione dimostrativa, con finalità didattica ma anche per "godere" della bellezza della flora ripariale.

Nella scelta dei materiali e delle soluzioni tecniche è stata perseguita la massima "durabilità" e "sostenibilità", utilizzando materiali riciclati, consolidanti innovativi e drenanti, scegliendo prodotti realizzati con legname certificato e ad essiccazione naturale, recuperando, riciclando e fitodepurando l'acqua delle fontanelle per bere (i "nasoni") e quella utilizzata per i giochi d'acqua. Un altro elemento importante da segnalare è l'apporto di biodiversità che l'intervento realizzato determina sia a livello vegetazionale che faunistico, grazie alle nuove alberature, all'area tappezzata di piante mediterranee sopra al teatro e soprattutto grazie alle vasche del giardino d'acqua dove si sono subito insediate rane e rospi, libellule e germani reali, dondole, ecc. Considerando la natura del sito, per il quale non possono essere applicate le stesse modalità manutentive utilizzate per i tradizionali parchi pubblici, nonostante le poche risorse a disposizione, si è voluto, inol-

tre, sperimentare una formula innovativa di gestione del parco. È stato avviato, infatti, un anno di "Laboratorio di gestione e manutenzione" durante il quale si effettueranno:

- da un lato, il monitoraggio dei cambiamenti del luogo, registrando in una sorta di "Diario", tutte le trasformazioni del sito (legate alla fruizione e/o alla sua evoluzione naturale, nei diversi periodi stagionali e/o a causa di eventi particolari -piene, siccità, venti ecc- e/o a causa di interventi di manutenzione/gestione, analizzando i successi, le criticità, gli insuccessi, e le ricadute determinate dalle iniziative che si svolgeranno nell'area -sia in termini positivi che negativi, nonché valutando i risultati delle attività didattiche e informative svolte, ecc);
- dall'altro la manutenzione e gestione del parco, seguendo come tutor alcuni giovani (scelti con un avviso pubblico), assistendoli nella manutenzione ma, soprattutto, nella gestione e nell'organizzazione di eventi (spettacoli, feste, manifestazioni sportive e culturali) e di carattere ambientale e didattico (con le scuole e gruppi interessati), per verificare se è possibile far diventare la gestione e manutenzione di questo parco pubblico e naturale, una micro attività lavorativa.

La disposizione di un chiosco con sdraio e sabbia (vicino al fiume), infine, permette una fruizione speciale per tutta l'estate e soprattutto permette un grande coinvolgimento emotivo e ricreativo per gli abitanti.

Le strutture realizzate, infatti, hanno la funzione di rendere "godibile" il sito e di "attrezzarlo" per eventi ed attività, considerando il "parco come un catalizzatore", di energie e iniziative di cittadini e associazioni. Il successo è dimostrato dall'insediamento di una bike school privata e dai molteplici concerti ed eventi realizzati dal "Laboratorio di manutenzione e gestione", che produce un micro reddito e, soprattutto, rigenera questa porzione di quartiere che, da "retro" dimenticato, è diventato un punto di riferimento e d'incontro: rete ecologica e di relazioni umane.

Sostenibilità:

- Asfalto della pista ciclabile, realizzato con pneumatici riciclati (Ecopneus);
- Rampe per disabili, realizzate con un materiale totalmente drenante (Biostrasse);
- Utilizzo di legno pluri-certificato essiccato naturalmente, a km 0, riciclabile (Legnolandia);
- Riciclo dell'acqua dei nasoni per le fontane e sua fitodepurazione prima del reinserimento nel Tevere;
- Realizzazione di una pergola per supportare dei pannelli fotovoltaici per produrre dai 5 ai 7 kwatt;
- Aumento della biodiversità sono stati piantati 52 nuovi alberi ripariali, 1274 nuove piante palustri e acquatiche, 835 arbusti di piante mediterranee, nell'area del giardino acquatico è stata rilevata la presenza di donnole, rane, libellule, germani reali, isticri;
- Miglioramento della rete polivante (ecologica e sociale).

Altri elementi di originalità:

- Avvio di un Laboratorio di gestione-manutenzione, con tutoraggio, per un anno;
- Programma con l'Accademia d'arte di Roma che realizzerà le opere di scultura nel Parco del Tevere;
- Avvio della gestione del Parco come spazio "catalizzatore", di energie e di iniziative innovative di cittadini e associazioni.

- I. Nelle vasche presenti nella zona esondabile sono state piantate specie autoctone. Solo nella vasca più alta (mai raggiunta dalle piene degli ultimi 10 anni) sono stati piantati fiori di loto. Nel cartello didattico sono stati indicati le capacità fitodepuranti di ciascuna specie e il loro valore decorativo".



Figura 1- Area delle vasche di fitodepurazione nel Parco del Tevere a Magliana

La redazione del “Report di Analisi Ambientale degli Impatti Attesi” per il Grande Progetto “Risanamento Ambientale e Valorizzazione dei Regi Lagni” della Regione Campania: una descrizione metodologica.

Clementina Vellecco

Introduzione

L'iter di approvazione da parte della Commissione Europea di un Grande Progetto presentato da uno Stato membro prevede una serie di azioni che coinvolgono diversi attori a vari livelli, dall'Amministrazione proponente fino al Beneficiario finale del finanziamento.

Per il Grande Progetto (GP) “Risanamento Ambientale e Valorizzazione dei Regi Lagni”, sono stati redatti dal Beneficiario Regione Campania documenti di natura sia tecnica che economico-finanziaria ed ambientale per rispondere alle richieste puntuali espresse dalla Commissione Europea al fine di poter valutare sotto i tre diversi aspetti, la fattività dell'intervento proposto.

Per quanto riguarda l'aspetto ambientale la Direzione Generale Politica Regionale e Urbana Crescita Intelligente e Sostenibile ed Europa del Sud Italia e Malta della Commissione Europea ha richiesto la redazione di un rapporto tecnico dettagliato che valutasse gli impatti ambientali degli interventi del GP.

Il GP “Risanamento Ambientale e Valorizzazione dei Regi Lagni” prevede interventi di adeguamento e di rifunzionalizzazione di cinque grandi impianti di depurazione comprensoriali della Regione Campania realizzati dalla Cassa del Mezzogiorno negli anni '80, nell'ambito del Progetto Speciale n.3 per il disinquinamento del golfo di Napoli. I suddetti depuratori hanno come recapito finale il tratto di mare sotteso dal Litorale Domitio Flegreo attraverso l'Emissario di Cuma (impianto di Cuma) e attraverso il canale dei Regi Lagni (impianti di Acerra, Foce Regi Lagni, Marcianise e Napoli Nord).

Il Report, secondo la richiesta della Commissione Europea, doveva valutare sia gli impac-

ti dei progetti relativi alla rifunzionalizzazione dei cinque impianti di trattamento delle acque reflue sia i possibili impatti sui siti Natura 2000 istituiti dalla direttiva europea 92/43/CEE (Direttiva Habitat) riportando, se necessario, eventuali misure di mitigazione. Pertanto sulla base delle informazioni progettuali acquisite dal Beneficiario Regione Campania, in collaborazione con gli uffici regionali competenti ed il supporto di diverse professionalità, è stato redatto il documento “Report di Analisi Ambientale degli Impatti Attesi”, oggi consultabile integralmente sul sito istituzionale regionale alla sezione VIA/VAS (1). Si fa presente che la metodologia utilizzata per la redazione del Report, dovendo far fronte alle specifiche richieste della Commissione Europea, risente fortemente in alcune parti della peculiarità del GP oggetto di valutazione.

La metodologia adottata per la redazione del “Report di Analisi Ambientale degli Impatti Attesi” per il Grande Progetto “Risanamento Ambientale e Valorizzazione dei Regi Lagni” della Regione Campania

Il processo valutativo per la redazione del “Report di Analisi Ambientale degli Impatti Attesi” derivanti dall'attuazione del GP “Risanamento Ambientale e Valorizzazione dei Regi Lagni” è stato sviluppato per fasi successive. Dal momento che il GP prevede la realizzazione di diversi interventi su cinque impianti di depurazione variamente distribuiti sul territorio regionale (Fig.1), si è proceduto in una prima fase ad una analisi complessiva rispetto alla possibilità del GP di contribuire efficacemente al raggiungimento degli obiettivi ambientali di qualità previsti per i corpi idrici dalla normativa di settore e al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati per il Programma Operativo Regionale FESR Campania 2007-2013 e dal Rapporto Ambientale per la VAS del programma.

Inizialmente si è proceduto ad individuare il contesto territoriale ed ambientale di riferimento attraverso la raccolta e l'analisi di dati ed informazioni aggiornate disponibili.

L'utilizzo di dati spaziali, e statistici (ISTAT) ha consentito di collocare territorialmente gli interventi e individuare la popolazione e le varie attività coinvolte, mentre l'analisi di dati di tipo quali-quantitativo ha permesso

di confrontare le caratteristiche dell'acqua del corpo idrico artificiale “Regi Lagni” e delle acque marino costiere del tratto di mare interessato dagli scarichi degli impianti, nonché le caratteristiche del refluo in uscita agli stessi, agli standard di qualità previsti dalla normativa di settore.

Per quanto riguarda le caratteristiche del refluo in uscita agli impianti sono state utilizzate le analisi periodiche eseguite dall'Agenda Regionale per la Protezione Ambientale della Campania (ARPA Campania) e quelle eseguite dai laboratori interni agli impianti. Analogamente per i dati sulla qualità del corpo idrico “Regi Lagni” e delle acque di Balneazione (2) dei tratti di costa dei comuni maggiormente interessati dagli effetti dei depuratori sono stati utilizzati i dati di monitoraggio disponibili e gli esiti di valutazione delle stazioni di monitoraggio dell'ARPA Campania, oltre ad una serie di dati di letteratura riferiti a studi di settore(3), che hanno contribuito a fornire un quadro evolutivo dello stato qualitativo delle acque nel tempo. I dati acquisiti hanno evidenziano, dunque, la necessità di trattare le acque reflue con opportuni sistemi di trattamento, al fine di recapitare nei corpi idrici riceventi un refluo chiarificato dalle caratteristiche qualitative sostenibili, in grado di preservare la qualità delle acque ed i normali equilibri ecologici.

Dall'inquadramento ambientale del contesto operativo, la scelta degli interventi prioritari da realizzare sul territorio per la realizzazione degli obiettivi previsti è stata connessa all'analisi e comparazione di tre differenti scenari che contemplassero diverse ipotesi come interventi strutturali o non strutturali, interventi frammentari e discontinui nel tempo o unitari e contemporanei.

Successivamente in merito alla possibilità del GP di contribuire efficacemente al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati per il Programma Operativo Regionale FESR Campania 2007-2013 e dal Rapporto Ambientale per la VAS del programma, la valutazione è stata effettuata in maniera qualitativa individuando tra gli obiettivi di sostenibilità ambientale previsti: Obiettivi Salute, Acqua, Aria e Cambiamento Climatico, Biodiversità e Aree Naturali Protette, Paesaggio e Beni Culturali, Suolo, Rifiuti e Bonifiche, Ambiente Urbano quali potessero essere influenzati in maniera di-

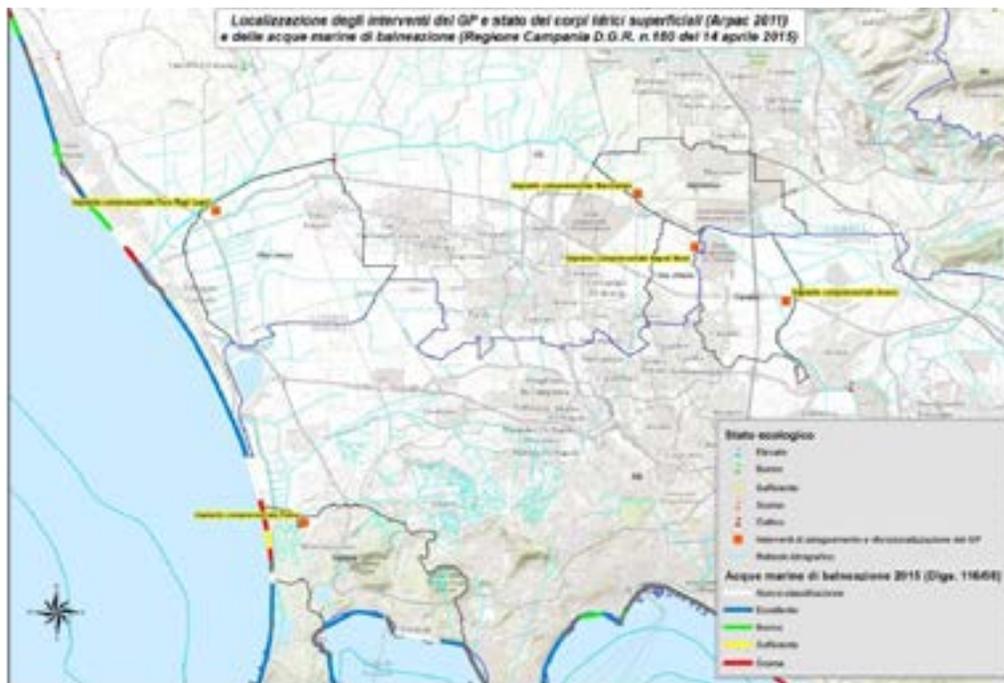


Figura 1- Localizzazione degli interventi e stato qualitativo dei corpi idrici superficiali e delle acque marine di balneazione

retta o indiretta, positiva o negativa, a livello regionale o locale dal GP.

In una seconda fase del processo valutativo tutti gli interventi previsti dal GP sono stati analizzati e valutati caso per caso in coerenza con i criteri di cui all'allegato III della direttiva VIA, verificando innanzitutto che le caratteristiche dei progetti, ovvero le dimensioni e la concezione d'insieme del GP rispondessero ai criteri di sostenibilità ed efficacia ambientale. In particolare si è tenuto conto delle caratteristiche tecniche dei progetti, della loro localizzazione e della tipologia e caratteristiche dell'impatto potenziale.

La configurazione di tutti e cinque gli impianti di depurazione è caratterizzata da uno ciclo di trattamento acque di tipo biologico classico. Gli interventi previsti dal GP riguardano sia la rifunzionalizzazione che l'adeguamento dei cinque impianti di depurazione. Nel Report per ciascun impianto sono state realizzate delle schede contenenti la denominazione dell'impianto, la localizzazione e l'agglomerato di appartenenza, la tipologia di trattamento e gli interventi distinti adeguamento e rifunzionalizzazione a loro volta distinti per le varie linee e fasi di processo, includendo dove previsto il sistema di monitoraggio ed eventuali opere di mitigazione. Le informazioni tecniche sono state infine localizzate sul territorio attraverso l'uso di ortofoto su cui sono stati riportate per

ogni impianto lo stato attuale e di progetto degli interventi. Tutti gli interventi previsti dal GP ricadono esclusivamente all'interno dell'area di sedime di ciascun impianto, vale a dire la superficie a suo tempo espropriata ai fini della realizzazione degli impianti e che costituisce a tutti gli effetti l'area dei depuratori. Le dimensioni delle aree di sedime dei depuratori risultano di notevole entità passando da 28 ha (Cuma) a 44 ha (Marcianise). Le caratteristiche peculiari degli interventi del GP, unitamente alle aree di sedime circoscritte, hanno reso difficile delineare un ambito territoriale di potenziale influenza diretta su cui effettuare l'analisi degli impatti. Pertanto è stato individuato un ambito territoriale di potenziale influenza rappresentato da un'area cuscinetto definita area di sensibilità ambientale, distante 1000 metri dal perimetro di ogni depuratore, all'interno della quale si è proceduto a verificare le caratteristiche territoriali, naturalistiche e ambientali.

Nella terza fase in ogni area di sensibilità ambientale individuata per ciascun impianto di depurazione, è stata effettuata una verifica circa le potenziali pressioni esercitate dalle attività previste.

I potenziali impatti sulle componenti ambientali: Salute Umana, Suolo, Acque, Atmosfera e Cambiamenti Climatici, Biodiversità e Aree Naturali Protette, Paesaggio e Beni

Culturali, Rifiuti e Bonifiche sono stati considerati sia con riferimento alla fase di cantiere, cioè di realizzazione degli interventi, che a quella di esercizio degli impianti.

Per la valutazione degli impatti dei singoli interventi sono stati utilizzati cinque parametri quantitativi secondo una scala di intensità che qualifica le potenziali pressioni derivanti dall'intervento previsto sulle componenti ambientali individuate, passando da impatti negativi, facilmente mitigabili, impatti ininfluenti, non peggiorativi e positivi. Le pressioni sono state successivamente ponderate attraverso un fattore di "normalizzazione degli impatti" pari a 0,5, individuato sia in funzione della tipologia di intervento che delle caratteristiche dimensionali e progettuali dello stesso.

Il modello proposto per la valutazione è di tipo semi-quantitativo con l'utilizzo di una matrice che correla gli interventi previsti dal GP, la componente ambientale individuata e il potenziale impatto, attraverso un valore numerico, individuando un indice sintetico definito "Indice di impatto", che qualifica il livello del potenziale impatto sulla singola componente ambientale per ogni intervento. La metodologia adottata ha consentito anche di definire un "Indice di compatibilità ambientale" che esprime un giudizio di sintesi rispetto ai potenziali impatti del singolo intervento sull'insieme delle componenti considerate.

Inoltre, vista la connotazione dell'approccio di area vasta del GP è stata verificata l'eventuale cumulabilità degli impatti ambientali in relazione ad altri Grandi Progetti del POR FESR di pari connotazione che interessano il ciclo integrato delle Acque (La Bandiera Blu del litorale Domitio, Risanamento ambientale e valorizzazione dei Campi Flegrei, Risanamento ambientale dei corpi idrici superficiali della provincia di Salerno, Risanamento ambientale dei corpi idrici superficiali delle aree interne).L'analisi di cumulabilità è stata effettuata attraverso la verifica di distribuzione territoriale degli interventi riportando su un'unica cartografia l'ubicazione dei diversi GP. La distanza e la diversa distribuzione sul territorio degli stessi ha fatto escludere possibili esiti cumulativi di impatti negativi. Un impatto cumulativo positivo si è invece riscontrato nell'azione sinergica dei cinque interventi del GP sul miglioramento della

qualità dei corpi idrici interessati e pertanto sulla balneabilità delle acque marino costiere del litorale Domitio.

Infine si è proceduto a qualificare e contestualizzare, sui siti della rete ecologica “Natura 2000” i potenziali impatti specifici derivanti dall’attuazione degli interventi, in modo tale da verificare l’eventuale incidenza del GP su tali siti. In particolare sono stati rappresentati su ortofoto 2011, a scala cartografica 1:20.000, le aree di sensibilità ambientale di ciascun depuratore e i siti Natura 2000 presenti sul territorio di interesse, riportandone la relativa distanza in modo da valutare le possibili e reciproche influenze. Dalla valutazione è emerso in generale che gli interventi di adeguamento e rifunzionalizzazione previsti dal GP non risultano in grado di produrre impatti significativi negativi su habitat e specie protette, in quanto gli impianti essendo già esistenti non determinando sottrazione ulteriore di ambienti naturali né tanto meno frammentazione. Alcuni impatti locali individuati risultano di scarsa rilevanza, mitigabili e ampiamente compensati dal rilevante contributo positivo al miglioramento dello stato qualitativo del corpo idrico ricettore finale. Tali impatti inoltre risultano temporanei dal momento che le pressioni sono state individuate in relazione alle attività di cantiere e quindi di natura estremamente puntuale, inoltre l’adozione di adeguate misure in fase di cantiere previste dal GP potrà ridurre al minimo eventuali perturbazioni.

Conclusioni

La metodologia di analisi delle pressioni e dei potenziali impatti derivanti dall’attuazione degli interventi previsti dal Grande Progetto “Risanamento Ambientale e Valorizzazione dei Regi Lagni” utilizzata per la redazione del “Report di Analisi Ambientale degli Impatti Attesi” ha consentito di gerarchizzare gli interventi in relazione alla compatibilità ambientale, in modo da considerare l’impatto del Grande Progetto positivo e/o negativo, a livello locale mitigabile e/o compensabile oppure in grado di compromettere lo stato delle componenti considerate, e di arrivare alla determinazione di un indice sintetico di Compatibilità sia per le fasi di cantiere che di esercizio e di valutare le possibili influenze sui siti Natura 2000. Il Report così redatto

può risultare un utile strumento di supporto per una maggiore comprensione e valutazione della fattività ed efficacia ambientale del Grande Progetto “Risanamento Ambientale e Valorizzazione dei Regi Lagni”.

1. Il documento è reperibile sul sito VIA/VAS della Regione Campania al link: http://via-vas.regione.campania.it/opencms/opencms/VIAVAS/News_files/news_52
2. Cfr. DGR n. 772 del 21/12/2012; DGR n. 663 del 30/12/2013; DGR n. 180 del 14/04/2015
3. Regione Campania “Progetto Difesa Mare” (1998-2000), e progetto Si.Di.Mar (2001-2004)

Riferimenti

- D’Argenio F., Martone M., Romano M.R., Vellecco C. (2015), “Report di Analisi Ambientale degli Impatti Attesi” pubblicazione on-line sul sito VIA/VAS regione Campania.
- Direttiva 91/271/CEE del Consiglio, del 21 maggio 1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane, GU CE n. L 135 del 30/05/1991.
- Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2000 che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque. Gazzetta ufficiale delle Comunità europee del 22 dicembre 2000.
- D.Lgs 152/06 e s.m.i. “Norme in materia ambientale”, Parte II e Parte III allegati II-III-IV alla Parte II ed allegato 5 alla Parte III pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96
- Direttiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 13 dicembre 2011 concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati (codificazione) GU CE n. L 26/1 del 28/01/2012.
- Direttiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 16 aprile 2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati GU CE n. L 124/1 del 25/04/2014.
- Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992 relativa alla conversione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche. GU L 206 del 22/07/1992 p.7

Trame d’acqua, luoghi, identità: la prospettiva dei Contratti di Fiume

Corinne Vitale

Introduzione

Infrastruttura s. f., struttura o complesso di elementi base, sostegno o parte sottostante di altre strutture (Treccani).

Con questa definizione si intende evidenziare il ruolo essenziale delle infrastrutture blu quali elementi fortemente strutturanti il territorio: corsi d’acqua intesi come anime essenziali ed orditure del paesaggio, elementi generatori di territorialità e perenni custodi dell’identità dei luoghi. Relazionarsi ad un corso d’acqua significa, principalmente, relazionarsi ad un’“infrastruttura culturale del territorio” (R.Gambino, 2007). Una visione d’insieme alla cura ed alla tutela dei corsi d’acqua, in virtù della valenza che essi hanno assunto e conservano ancora, si pone oggi necessaria al fine di rispondere alle numerose problematiche concernenti i bacini idrografici, attraverso un’adeguata lettura dell’articolato sistema reticolare che permea e disegna i territori.

L’acqua, in quanto elemento fortemente caratterizzante l’identità storica e morfologica dei luoghi, richiede un ruolo centrale nell’ambito di politiche finalizzate alle trasformazioni del territorio ed alla gestione delle risorse, presentando attualmente connotati incerti e deboli, relazioni manchevoli. Necessario ripensare alle relazioni tra l’uomo e l’acqua, rievocando un precedente equilibrio, da declinare alla luce di una nuova civiltà.

L’acqua e la memoria

I corsi d’acqua hanno giocato, sin dal passato più remoto, un ruolo importante nel definire e strutturare i territori, innervando il paesaggio ed accompagnando i cambiamenti e le evoluzioni dell’uomo nella sua esistenza e nelle sue modalità dell’abitare.

L’acqua ha contribuito ad un’immagine condivisa di identità storica, nella quale l’uomo si è riconosciuto, e delle quali persistono forti tracce: “Non vi è più parte della città e del territorio che non ci venga incontro con il suo carico di dense tracce del passato, anche

di quello più recente” (B. Secchi, 1985).

I corsi d'acqua hanno determinato attività economiche, peculiarità produttive, trame insediative, paesaggi.

L'acqua è stato elemento generatore di comunità, nella sua complessità, definendo un delicato ma naturale equilibrio con l'uomo.

“L'acqua ha accompagnato il paesaggio urbano in tutta la sua storia cadenzandone i cambiamenti e l'evoluzione ed assecondando – in virtù della sua adattabilità percettiva prima ancora che fisica – tutte le esigenze pratiche, estetiche e simboliche che la struttura urbana richiedeva. Così essa è stata di volta in volta elemento di comunicazione o di separazione, strumento di difesa e di protezione, fattore di promozione estetica e di vitale sostentamento della comunità” (G. Oneto, 1989).

Paesaggi introversi

Nell'ultimo secolo è avvenuta una progressiva perdita di ruolo, in particolare simbolico ed evocativo, dei corsi d'acqua all'interno dei tessuti urbani e, più in generale, nell'immaginario collettivo.

Tracce d'acqua persistono come labili segni, fortemente alterati nella morfologia, spesso illeggibili, nascosti, introversi: corsi d'acqua intesi come fratture all'interno del tessuto urbano, componenti con cui recidere relazioni.

Oggi le città porgono le spalle ai paesaggi d'acqua, ne prendono le distanze, tendono a nascondersi. Da elementi vitali, organi essenziali per il corretto funzionamento dell'intero sistema territoriale, risultano elementi negati.

E' necessario porre attenzione alla riscoperta delle relazioni tra l'acqua, quale elemento vivo ma silenzioso, essenziale ma introverso, e l'uomo, la comunità.

Ingenti le problematiche connesse all'alterazione delle componenti naturali dei corsi d'acqua, con le quali oggi si è chiamati a relazionarsi.

L'interferenza umana è rappresentata, principalmente, da alterazioni troppo spesso invasive e da fenomeni di urbanizzazione caotica, con conseguente aumento dei suoli impermeabili, diminuzione della naturale ricarica delle falde profonde per infiltrazione, riduzione dei tempi di corrivazione, aumento del ruscellamento superficiale e forte inquinamento delle acque.

Al mutamento del regime delle precipitazioni è conseguita una costante alterazione dei reticoli idrografici e delle aree ad essi pertinenti. Migliaia di chilometri di arginature, alvei totalmente rettificati ed impermeabilizzati, determinano un'incapacità dei reticoli idrografici di arginare flussi di piena anche ordinari. Tali dinamiche hanno allentato sempre più le relazioni tra l'uomo ed i corsi d'acqua, compromettendo un equilibrio essenziale nel corretto funzionamento dell'intero territorio.

La pianificazione territoriale deve intervenire. Affrontare determinate problematiche richiede un approccio integrato alla pianificazione, una lettura multisettoriale che offra la capacità di affrontare le questioni connesse al tema delle acque, ed in particolare del rischio, in tutte le sfaccettature, muovendosi tra i diversi ambiti disciplinari: “Intervenire sulla situazione attuale richiede visioni lungimiranti, nuovi approcci pianificatori e la promozione di modi integrati di prendere le decisioni”¹.

I contratti di fiume (CdF)

L'adozione di strumenti quali i Contratti di Fiume², nell'inventario dei dispositivi di pianificazione, conferma la consapevolezza che l'attività pianificatoria, nell'ottica di una contemporanea definizione, debba essere intesa in un'accezione più ampia ed onnicomprensiva, che scavalchi i confini disciplinari, sempre più malleabili ed indefiniti, maturando un approccio multisettoriale e multiscale alle problematiche caratterizzanti il territorio.

A seguito della Direttiva quadro sulle Acque 2000/60/CE, gli indirizzi comunitari, in materia di gestione e tutela del suolo e delle risorse idriche, privilegiano l'ambito di intervento del bacino idrografico, quale dimensione territoriale appropriata per la gestione delle dinamiche fluviali. Tale dimensione richiama la necessità di considerare tutti gli attori, afferenti al territorio, coinvolti nell'utilizzo della risorsa acqua.

E' necessario promuovere responsabilità individuali e collettive in questo senso affinché, un approccio partecipato e strategico, generi un nuovo motore di conoscenza e valorizzazione della risorsa.

“Bisogna cogliere le istanze di una nuova civiltà delle acque basata sulla consapevolezza delle poste in gioco, sulla condivisione degli

obiettivi e degli interessi vitali e sulla partecipazione collettiva alle scelte di gestione e di tutela” (R. Gambino, 2007).

Indispensabile un approccio sistemico alle questioni, che si dedichi alla complessità di coniugare ed integrare strumenti di pianificazione urbanistica e territoriale a politiche dedicate ai territori fluviali, contemplando le esigenze del corso d'acqua e del territorio più ampio. Una gestione per accordi dei beni comuni rappresenta il primo passo verso la risoluzione di problematiche sempre più impattanti: “Beni comuni e non pubblici poiché la gestione dei beni collettivi si basa sull'assunzione di una responsabilità collettiva che non necessita di un'intermediazione burocratica-coercitiva. I Contratti di fiume rappresentano una spinta dal basso pacifica e democratica, una riassunzione di responsabilità collettiva, una forma di democrazia diretta”³. Oggi confrontarsi con il corso d'acqua significa riappropriarsi della volontà di conoscere il sistema fiume, considerarlo un sistema complesso, nell'ambito del quale avvengono dinamiche, si dispiegano relazioni, determinanti per la comunità. Bisogna innescare una rilettura integrale del segno d'acqua, quale “risorsa di risorse, patrimonio culturale della nostra identità collettiva”⁴. Credere nelle reali potenzialità del Contratto di fiume significa immaginare concrete soluzioni alle problematiche dei bacini idrografici, oggi quanto mai desiderosi di uno spazio riconsociuto all'interno dei processi di pianificazione.

1. CIRF, Centro Italiano Riquilificazione Fluviale
2. Secondo la definizione data dal 2° World Water Forum (2000), il Contratto di Fiume permette di “adottare un sistema di regole in cui i criteri di utilità pubblica, rendimento economico, valore sociale, sostenibilità ambientale intervengono in modo paritario nella ricerca di soluzioni efficaci per la riquilificazione di un bacino fluviale”.
3. Bastiani, M., “I contratti di fiume in Italia dall'emergenza alla gestione condivisa”, IX Tavolo Nazionale Contratti di Fiume, Venezia 2014
4. Ercolini, M., “Il valore della pianificazione partecipata, tra cultura dell'acqua e progettazione paesistica”, IX Tavolo Nazionale Contratti di Fiume, Venezia 2014

Riferimenti

- Secchi, B. (1985), "L'eccezione e la regola", in Casabella, 509 (p. 29)
- Oneto, G. (1989), "L'acqua nel paesaggio urbano", Folia di Acer, 4 (p. 10)
- Gambino, R. (2007), "Difesa del suolo e pianificazione territoriale: il caso del Po", in Ercolini M. (a cura di), Fiume, paesaggio, difesa del suolo. Superare le emergenze cogliere le opportunità, Firenze University Press, Firenze

Urbanistica e reti ecologiche per lo sviluppo urbano e territoriale

Angioletta Voghera, Luigi La Riccia

1. Reti ecologiche, aree protette e nuove urbanizzazioni

Nuove urbanizzazioni, reti infrastrutturali e colture intensive hanno accresciuto il processo di frammentazione naturale, con la conseguente diminuzione della superficie degli ambienti naturali e la perdita della capacità degli habitat di sostenere la vita delle specie ed i loro spostamenti.

Nonostante le Aree Protette e i siti di Natura 2000 siano ormai considerati la spina dorsale delle politiche europee per la biodiversità, al livello locale entrano con evidente difficoltà all'interno delle politiche e dei piani urbanistici.

Le politiche per il miglioramento delle reti ecologiche sono necessarie infatti per superare la frammentazione degli habitat e delle aree naturali, che è la causa principale della perdita di biodiversità in Europa. Da questo punto di vista infatti la rete Natura 2000, oggi implementata nei 28 Stati Membri e considerata, a livello comunitario, come la politica esclusiva per la conservazione dei valori della biodiversità, copre un totale del 18,36% della superficie degli stati membri e include un insieme di siti di interesse comunitario per circa 60 milioni di ettari. Vi è poi una considerevole sovrapposizione di queste con la superficie delle Aree Protette che invece corrisponde a circa il 22% della superficie degli Stati Membri (dati EEA 2013 e CED PPN 2014). A fronte di queste quantità, negli anni recenti abbiamo assistito ad una crescita esponenziale del consumo di suolo urbano verso gli spazi più esterni: le aree esterne all'urbano (gli incolti, i coltivi in abbandono, le aree incendiate, i boschi degradati) sono spesso state relegate ad una posizione "inesenziale" e talvolta considerate semplicemente come "stati di preurbanizzazione". Troppo spesso, questo è dovuto ad una scarsa operatività dei piani locali a guidare uno sviluppo urbano coerente con la preservazione degli spazi naturali e della connettività ecologica. Possiamo identificare le conseguenze di questi processi in 6 fenomeni significativi (Benedict e McMahon 2002):

1. la sostanziale perdita di aree naturali: lo sviluppo urbano ha determinato negli anni recenti una riduzione delle aree naturali (a livello mondiale, nel decennio 2000-2010, il tasso di riduzione ammontava a circa 16 milioni di ettari perduti ogni anno);
2. la frammentazione degli spazi naturali: un processo che determina una suddivisione delle aree strutturali delle reti ecologiche in patches più piccole, e di conseguenza più isolate dal punto di vista della connettività;
3. il degrado delle aree umide, che da sempre hanno una funzione ecologica di rilievo per il controllo dei flussi delle acque, per la capacità di bloccare i sedimenti, per il supporto alle specie vegetali e animali (funzione di stepping stones) e per la capacità di fornire i nutrienti per gli ecosistemi;
4. l'incapacità per gli ecosistemi di rispondere ai cambiamenti e di ritrovare un nuovo equilibrio ecologico: ciò vale a dire una capacità di resilienza fortemente ridotta;
5. la perdita dei servizi ecosistemici: i sistemi naturali svolgono importanti "servizi", come il controllo delle acque, le funzioni di filtro per gli inquinanti, la preservazione dai rischi di natura climatica;
6. l'incremento dei costi per i servizi pubblici, dovuti al far fronte a disastri naturali come conseguenza dell'impronta ecologica da parte dell'uomo.

In Italia, la necessità di ragionare meglio sulle reti ecologiche, sulle aree protette e sulle infrastrutture verdi ha stimolato importanti progetti di studio e di ricerca a partire dagli anni '90 (CED PPN 2011). Ma sebbene molti risultati siano stati raggiunti in materia di governance dell'uso del suolo, al livello normativo nazionale e regionale, a livello urbanistico manca ancora una chiara prospettiva dal punto di vista operativo (La Riccia 2015): i piani locali tendono, in generale, di trasferire linee programmatiche per il paesaggio senza ulteriori indagini necessarie per identificare uno specifico progetto di rete ecologica per quello specifico contesto locale. Inoltre, piani locali raramente identificano un articolato sistema di aree per la conservazione della biodiversità, accompagnato da azioni e regole di gestione specifici.

Solo in alcuni casi piani e progetti hanno dimostrato di poter realmente cogliere l'interconnettività dei sistemi di aree aperte urbane ed extra-urbane ed infrastrutture verdi per la valorizzazione economica e turistica del territorio. La funzione ambientale, a partire da un sistema interconnesso di habitat, diventa lo scenario per orientare la pianificazione locale riorganizzare dal punto di vista formale e funzionale il territorio: la rete ecologica può contribuire infatti alla rigenerazione e alla riqualificazione delle matrici funzionali e paesaggistiche.

In questo contesto, diverse interessanti esperienze di lavoro sul tema della rete ecologica, di seguito illustrate, sono state avviate nella Regione Piemonte con l'obiettivo di migliorare la qualità ecologica complessiva delle aree naturali e paesaggistiche e specificamente indicare le modalità operative per migliorare la frammentazione ecologica (dal PPR, ad ARPA, a ENEA).

2. Metodologia e sperimentazione per lo sviluppo della rete ecologica eporediese

Definire una forma di connettività utile ad assicurare lo scambio di materia ed energia tra diversi sistemi ambientali è fondamentale per migliorare il livello della biodiversità del territorio. Tra il 2014 e il 2015 è stata condotta una ricerca "Le Linee Guida per il Sistema del Verde del PTC2" (convenzione tra Città Metropolitana di Torino, ENEA e Politecnico di Torino), con l'obiettivo di definire una proposta di attuazione della rete ecologica al livello locale in due Comuni torinesi (Ivrea e Bollengo).

L'approccio adottato, che prevedeva come punto di partenza la specificazione delle Linee Guida per il Sistema del Verde della Provincia di Torino (ora Città Metropolitana di Torino), ha permesso di definire una reticolarità diffusa per i territori interessati, che fosse in qualche modo sensibile ai cambiamenti improvvisi indotti dall'uomo nell'ambiente. L'approccio reticolare proposto da ENEA è in questa esperienza riconsiderato anche per orientare le amministrazioni con disposizioni specifiche utili a limitare l'utilizzo antropico del territorio e, laddove possibile, orientare e qualificare la conservazione dei servizi ecosistemici.

Habitat, aree naturali e paesaggio non sono stati interpretati solo dal punto di vista esclusi-

sivamente ecologico (un mosaico di ecosistemi) ma anche considerando una più ampia prospettiva che abbracci gli aspetti culturali, sociali ed economici del territorio eporediese (cit. rif. Funzionalità ecologica).

La metodologia proposta identifica la funzione ecologica del territorio e definisce i criteri per la valutazione di diverse tipologie di uso del suolo: nell'ambito eporediese sono stati identificati 97 tipi di uso secondo la banca dati Corine Land Cover.

Successivamente sono stati applicati cinque indicatori chiave per la valutazione dello status ecologico:

- **Naturalità:** le tipologie di uso del suolo sono classificate in 5 livelli di naturalità in funzione della vicinanza nei rispetto alle formazioni che sarebbero presenti in assenza di disturbo (climax). Quindi, i livelli di naturalità vanno dal 1° che comprende tutte le formazioni a massima naturalità sino al 4° che considera le tipologie di uso del suolo a totale determinismo antropico ma non artificiali (quali la quasi totalità dei coltivi) ed il 5° livello che comprende le tipologie di uso del suolo corrispondenti ad aree artificiali.
- **Rilevanza per la conservazione:** le tipologie di uso del suolo sono classificate su 4 livelli di rilevanza sulla base della rilevanza/idoneità degli usi del suolo per la conservazione della biodiversità valutando contemporaneamente la rilevanza per gli habitat e per le specie. Si introduce il concetto di habitat di interesse per le specie della Rete Natura 2000 comprendenti non solo gli habitat di interesse comunitario ma il complesso degli habitat la cui conservazione è necessaria per la tutela delle specie della Rete Natura 2000.
- **Fragilità:** le tipologie di uso del suolo sono classificate in termini di fragilità intrinseca in funzione di svariate pressioni quali inquinamento, ingressione di specie esotiche ed invasive, disturbo antropico in genere. Nel 1° livello sono comprese tipologie di uso del suolo che definiscono sia ambienti naturali a scarsissima resilienza quali ambiti rupestri o ghiacciai sia ambiti seminaturali e significativo determinismo antropico ma facilmente impattabili sia per tipologie di uso sia per scarsa resilienza quali bacini

d'acqua artificiali o aree con vegetazione rada.

- **Estroversione:** le tipologie di uso del suolo sono classificate sulla base della potenziale "capacità" di esercitare pressioni rispetto ai patches limitrofi. Si sono considerate le pressioni in un'ottica integrata che va dall'inquinamento da produzioni al configurarsi come potenziale fonte di diffusione di specie esotiche invasive. Si va dal 1° livello che comprende tipologie di uso del suolo che coincidono con le aree a massima antropizzazione e capaci di esercitare pressioni al 5° livello comprendente tipologie di uso del suolo naturali tipologie di uso del suolo naturali.
- **Irreversibilità:** le tipologie di uso del suolo sono classificate sulla base della potenziale possibilità di cambiamento nella destinazione d'uso. Nel livello 1 sono comprese tutte le tipologie di uso del suolo artificiali totalmente caratterizzate da destinazione d'uso irreversibile (ad esempio: tessuto urbano, zone industriali commerciali).

La combinazione dei patches caratterizzati dai diversi livelli di naturalità e rilevanza per la conservazione ha consentito di poter definire una zonizzazione del territorio in termini di valore reticolare e funzionalità ecologica, considerando quindi quattro tipologie di aree:

- Aree ad elevato valore ecologico (idoneità ecologica ottimale)
- Aree di moderato valore ecologico (idoneità ecologica limitata)
- Aree di valore ecologico residuale (idoneità ecologica scadente)
- Aree prive di valore ecologico (nessuna idoneità ecologica)

Dall'integrazione dei risultati dei diversi indicatori è stata ottenuta la cosiddetta "Carta della strutturalità della rete ecologica".

Tale elaborato mostra i sistemi costituenti la Rete Ecologica Locale (REL), definita proprio in base ai livelli di naturalità, funzionalità ecologica, continuità geografica, ed è costituita tre elementi principali:

- Elementi strutturali della rete (reticolarità ecologica primaria), vale a dire le aree a funzionalità ecologica elevata e moderata nonché le aree che ospitano

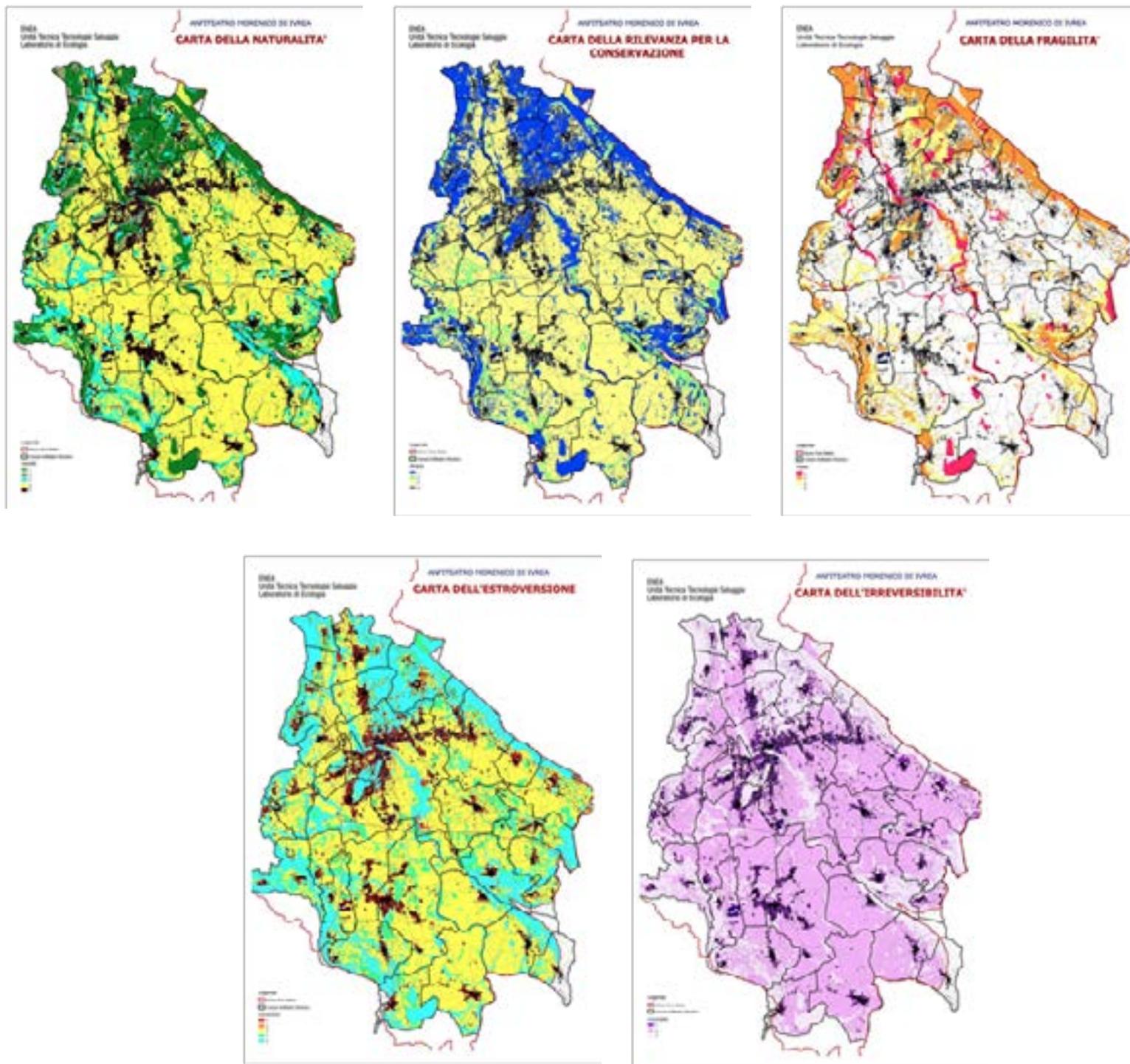


Figura 1- Mappe del territorio ebrodiese secondo i cinque indicatori considerati (Elaborazione ENEA 2014)

le emergenze conservazionistiche puntuali, cioè di significativa naturalità e rilevanza per la conservazione della biodiversità.

- Gli Ambiti di Prioritaria Espansione della rete (APE), vale a dire le aree a funzionalità ecologica residuale in cui è prioritario intervenire per incrementare la funzionalità del reticolo ecologico primario e per le quali attuare misure di tutela per il mantenimento della reticolarità ecologica primaria. Tali aree si dividono ulteriormente in: Ambiti di

connessione e Porzioni contigue agli elementi strutturali.

- Gli Ambiti di possibile espansione della rete, vale a dire le aree a funzionalità ecologica residuale, ma sui cui è possibile realizzare interventi finalizzati all'incremento della naturalità utili alla tutela dell'habitat e delle specie di interesse per la conservazione della biodiversità.

3. La costruzione della rete ecologica a scala locale e le regole per il piano urbanistico

Attribuire un significato ecologico e quindi un ruolo ecosistemico, non necessariamente secondario, al territorio significa considerare una revisione profonda dei paradigmi programmatici e pianificatori dell'urbanistica, anche considerando l'importanza degli interessi produttivi, imprenditoriali e politici. Occorre pertanto una chiara esigenza di definire degli obiettivi che permettano di evitare "disegni territoriali" di nuovi corridoi

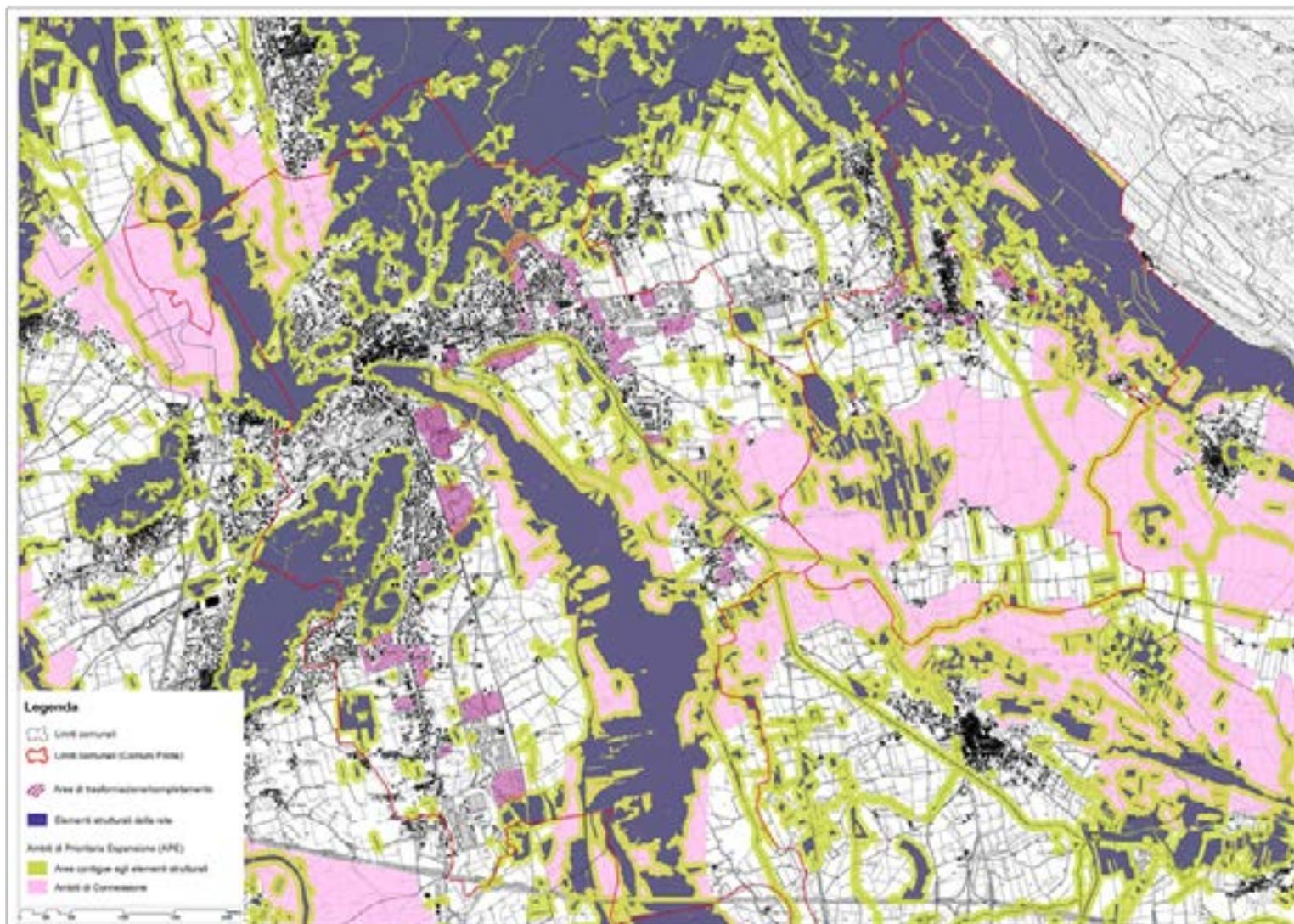


Figura 1- Mappa della strutturalità ecologica del territorio eporediese. L'immagine mostra le tre componenti della strutturalità ecologica e il rapporto con le aree di espansione urbanistica (Elaborazione Politecnico di Torino 2015 su dati ENEA).

ecologici, magari eccellenti sotto il profilo estetico, ma privi di ogni significato dal punto di vista della biodiversità. Per questo motivo è importante non fermarsi ad analizzare lo stato della naturalità e della diversità alle diverse scale, ma è necessario andare oltre per dare priorità al perseguimento della coerenza ecologica di tutto il territorio: ciò vale a dire mettere in relazione la rete con gli impatti derivanti dalle attività antropiche e, più in generale, con definire un quadro di regole per l'operatività urbanistica.

Nell'esempio proposto sul caso eporediese, a partire da un processo analitico (inquadratura del sistema ecologico sovralocale e consultazione pubblica attraverso tavoli di concertazione) si è giunti alla stesura di una normativa direttamente integrabile con quella dei Prg, che preveda anche meccanismi di attuazione come le misure di perequazione territoriale, compensazione e mitigazione degli impatti e le disposizioni per la gestione del verde urbano (Politecnico di

Torino, 2015). Tali meccanismi di attuazione hanno lo scopo di intervenire qualora progetti e interventi previsti dal piano possano determinare cambiamenti al livello della funzionalità della rete ecologica locale.

La procedura per la definizione delle misure compensative relative agli impatti non mitigabili prevede una fase analitica, una fase valutativa, una fase pianificatoria/progettuale, una fase attuativa ed una fase di gestione e monitoraggio:

1. riconoscimento e valutazione della rilevanza ecologica delle aree disponibili per la compensazione, tramite la valutazione dello stato urbanistico-ambientale;
2. definizione delle possibili misure di miglioramento o tutela del valore ecologico e paesaggistico, per ogni area individuata per le compensazioni;
3. definizione delle priorità di intervento, per incremento della biodiversità e per la fruizione sostenibile del territorio;

4. scelta delle misure di compensazione;
5. progettazione delle misure di compensazione, sulla base delle caratteristiche di ogni lotto scelto;
6. aggiornamento del valore naturalistico delle aree soggette a compensazione.

Alcune norme previste sono state introdotte per il tema del verde urbano: l'idea è che il verde urbano possa contribuire insieme al verde rurale allo sviluppo della qualità ambientale e paesaggistica dell'intero territorio. I parametri definiti per la gestione del verde integrano (ad esempio nel caso del Comune di Ivrea) la lista delle specie vegetali adatte alle condizioni generali di clima e suolo urbano, nonché alle condizioni imposte dall'ambiente urbano, come ad esempio la resistenza all'inquinamento e ai parassiti. Nella scelta delle specie vegetali si è indicato di dover considerare: almeno il 50% di specie autoctone o particolarmente idonee all'ambiente e meno del 25% di specie non locali

né naturalizzate (escludendo di conseguenza le specie infestanti o con rilevanti fitopatie in corso).

4. Conclusioni

Le reti ecologiche, senza un piano urbanistico capace di considerarle in modo adeguato, perdono la loro realistica praticabilità e l'integrazione con i processi di conservazione e trasformazione del territorio. Ma le reti ecologiche rimandano ad un sistema aperto di relazioni e non possono essere racchiuse entro i limiti amministrativi dei piani e richiedono quindi una necessaria integrazione tra differenti livelli e tipi di piano (regionale, provinciale, dei parchi, paesaggistico, di bacino, contratti di fiume, ecc.).

Per concludere, abbiamo identificato cinque passaggi chiave attraverso cui costruire tale integrazione:

1. Recepire gli elementi dell'eventuale rete ecologica a livello sovralocale e vigilare sull'effettiva realizzazione ed ampliamento al livello locale (il progetto di rete deve divenire parte integrante della visione territoriale).
2. Definire modalità di intervento adeguate privilegiando la destinazione naturalistica per le aree comprese nella rete.
3. Realizzare la rete ecologica locale anche attraverso l'istituto della perequazione urbanistico-territoriale dando priorità alla salvaguardia degli ambiti fluviali e delle aree demaniali.
4. Prevedere il corretto inserimento degli interventi edilizi ammessi e il divieto dell'eliminazione definitiva delle formazioni arboree ed arbustive, compresi i filari, le siepi, ecc.
5. Definire misure di compensazione e mitigazione degli impatti di interventi di trasformazione urbanistica coerenti con gli obiettivi di valorizzazione della rete ecologica e della qualità del paesaggio.

Riferimenti

- Benedict, M. A., McMahon, E.T. (2002), *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*, Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series, Washington D.C.
- CED PPN, Politecnico e Università di Torino (2011), "Nuove frontiere per le politiche di conservazione. Un sondaggio a livello internazionale", Conferenza internazionale Per il rilancio dei parchi, Gruppo di San Rossore, ETS Edizioni, Firenze-Pisa, 28 febbraio 2011.
- La Riccia, L. (2015), "Nature Conservation in the Urban Landscape Planning", in R. Gambino, A. Peano (a cura di), *Nature Policies and Landscape Policies. Towards an Alliance*, Springer, Dordrecht.
- Provincia di Torino (2011), *Linee guida per il sistema del verde*, Allegato 3bis al PTC2, Torino.

Green Network

Ester Zazzero

Nel progetto di rigenerazione green del territorio chietino, un ruolo chiave è esercitato dalle green network che sono destinate a integrare, e talvolta a soppiantare, le tradizionali opere di urbanizzazione primaria definite nella legislazione urbanistica. Le green network comprendono una varietà di reti, combinate flessibilmente lungo corridoi infrastrutturali multitasking che innervano in particolare la rigenerazione ambientale della Città della Piana. Sono le reti verdi, che danno continuità agli spazi aperti pubblici e privati dotandoli di una varietà di impianti vegetazionali, particolarmente vocati al mantenimento dei valori di biodiversità; le reti blu, ovvero il sistema delle acque e dei loro spazi di pertinenza, che svolgono funzioni determinanti ai fini del funzionamento degli ecosistemi, e che hanno un ruolo rilevante anche rispetto alle morfologie e ai valori identitari delle città; le reti rosse della mobilità sostenibile, che contribuiscono in modo decisivo alla riduzione dell'inquinamento atmosferico e dei consumi energetici; le reti viola della produzione e distribuzione dell'energia, che hanno l'obiettivo di condurre al progressivo ridimensionamento dei sistemi fuel oriented a favore delle energie pulite e rinnovabili; e infine le reti brown, ovvero dei rifiuti, che devono garantire lo smaltimento ordinario dei rifiuti solidi valorizzando il loro riciclaggio.

Tutte queste reti, intese come articolazioni delle green network, sono deputate a catalizzare gli effetti di rigenerazione green, con l'obiettivo di canalizzarne la propagazione nello spazio e nel tempo, e di conseguire livelli di prestazione sia qualitativi e quantitativi appropriati rispetto a standards predeterminati, non diversamente da quanto avviene per gli standards dei servizi collettivi. Inoltre le green network fungono da vere e proprie infrastrutture ambientali, che assolvono una varietà di funzioni sia in termini ecologici che urbanistici. Sotto il profilo ambientale, contribuiscono in particolare alla riproduzione dei processi naturali locali; istituendo corridoi di connessione tra la Città alta e la Città della Piana, incrementano il grado di diversità biologica e le stesse capacità auto-ri-

generative dell'ecosistema stesso. In termini urbanistici, favoriscono la continuità dello spazio collettivo, sottraendolo alle sovrapposizioni con il traffico urbano, e generando risultati positivi sia in termini di qualità ambientale che di valori d'uso.

Gli spazi interessati da questa strategia sono in linea di principio le preesistenze destinate a verde pubblico e privato, integrate dove possibile dalla grande varietà di spazi aperti dismessi e residuali esistenti, di vuoti urbani e soprattutto di spazi a verde previsti negli strumenti di piano a seguito della loro cessione da parte dei privati, sia in termini di oneri di urbanizzazione che di permute o compensazioni per lo sviluppo edilizio. In particolare per ciò che attiene le "reti blu" si prevede di utilizzare prevalentemente i corsi d'acqua e i canali preesistenti, spesso interrotti per lasciare spazio all'asfalto o alle reti di scarico delle acque. Nella soluzione proposta il sistema delle acque viene considerato non solo come un patrimonio da tutelare, ma anche come una risorsa preziosa ai fini della strutturazione dei sistemi ambientali e paesaggistici, nonché della qualificazione degli assetti insediativi locali. Così il progetto di gestione sostenibile del ciclo dell'acqua a Chieti assume molteplici obiettivi, che riguardano le diverse articolazioni dei sistemi insediativi e ambientali locali, con particolare riferimento al miglioramento delle prestazioni ecologiche. Contribuisce poi in misura significativa alla riduzione delle superfici impermeabilizzate, agendo sul suolo e le pavimentazioni. Favorisce infine una regimazione più efficace, con sistemi di stoccaggio temporaneo delle acque meteoriche di prima pioggia al fine di evitare esondazioni localizzate o il sovraccarico del sistema fognario e depurativo, considerando che queste acque potrebbero invece essere meglio utilizzate per limitare l'uso non alimentare di acqua sollevata da falda o captata da sorgenti e potabilizzata.

Scontata la difficoltà di restituire l'organicità originaria della rete dei torrenti e dei loro affluenti preesistenti ai processi di urbanizzazione, il progetto propone di ripristinare la leggibilità del sistema originario delle acque lavorando sulle loro tracce, rigenerate quando possibile in ambienti umidi da interconnettere a rete; e, quando non possibile immediatamente, dirottando altrove usi incongrui, con l'obiettivo di avviare un pro-

cesso graduale di riqualificazione ambientale e paesaggistica dell'area associata alla loro presenza.

La rete della mobilità urbana qui mette in conto non soltanto la necessità di ricorrere alle tradizionali strategie di razionalizzazione della mobilità veicolare attraverso il piano del traffico urbano, ovvero quelle più mirate di sostituzione del parco auto con nuovi mezzi "ad emissione zero", soprattutto nell'ambito del trasporto pubblico. Si preoccupa anche di mettere in opera strategie specifiche di potenziamento della mobilità dolce, con percorsi pedonali e ciclabili che dovrebbero concorrere alla limitazione del traffico attualmente affidato quasi esclusivamente ai mezzi individuali su gomma.

Le reti dell'energia integrano la produzione ricavata dai singoli edifici industriali e residenziali con il fotovoltaico, bilanciando i singoli apporti all'interno di una rete che in prospettiva può diventare autosufficiente.

Infine per la rete dei rifiuti solidi urbani, si propongono nuove modalità di gestione integrata delle fasi di produzione, raccolta, smaltimento e trattamento finale dei residui, con la realizzazione di opportune attrezzature da mettere a sistema sia nell'ambito del ciclo dei rifiuti che delle relazioni con gli altri cicli metabolici (beni alimentari, acque, aria, suolo). In particolare lungo le green network, per il trattamento dei rifiuti domestici sono previste reti dedicate con centri di raccolta, centri di trasferimento, centri di smistamento, centri di stoccaggio dei rifiuti domestici ultimi, centri di valorizzazione energetica, centri di valorizzazione dei prodotti della combustione.

Questi primi interventi preludono a una strategia più organica di articolazione della città in un insieme di ambiti integrati di gestione flessibile dei rifiuti e di produzione-distribuzione di calore ed energia derivata, con impianti di cogenerazione che possono lavorare più efficacemente, anche perché avvicinano le utenze al recapito finale di trattamento e recupero dei materiali selezionati. Insomma, il progetto green network dovrebbe contribuire alla rigenerazione green dei metabolismi ambientali locali, nella prospettiva della riduzione generalizzata dei consumi di risorse non riproducibili che rinvia alla visione di una città articolata funzionalmente e morfologicamente in eco-distretti che consentono la chiusura locale dei cicli, con

una forte riduzione della loro impronta ecologica locale (A.Clementi, 2013).

La rigenerazione green è ormai diventata una priorità di rilevanza europea, non solo per le grandi città, ma anche per realtà urbane di media e piccola dimensione come Chieti. Questo tema è andato acquistando nel tempo una complessità crescente, e oggi riguarda in primo luogo aree che hanno esaurito - o stanno esaurendo - il proprio ciclo di vita economico, e soprattutto quelle in cui sono venute meno le condizioni di vivibilità o di funzionalità: ad esempio zone industriali dismesse, quartieri popolari obsoleti, periferie urbane deprivate dei servizi e centri di antico impianto svuotati delle loro funzioni e talvolta della stessa popolazione.

Su queste multiformi aree di disagio si sono concentrate fin dalla fine del secolo scorso una varietà di politiche urbane anche d'ispirazione comunitaria, come il meritorio programma Pic-Urban, che ha innovato significativamente i modi dell'intervento favorendo l'integrazione tra la dimensione edilizia e urbanistica con quella sociale e culturale. Sono politiche che denotano una consapevolezza crescente dell'urgenza e delle dimensioni del problema, il quale soprattutto nelle periferie delle città francesi e inglesi ha raggiunto punte esasperate di malessere sociale con tensioni e conflitti talvolta devastanti. Ma sono anche sforzi che riflettono una frustrazione crescente, per l'impotenza riscontrata rispetto a un fenomeno che sta ulteriormente aggravandosi, e che richiede un enorme fabbisogno d'investimenti pubblici e privati per far fronte al crescente acuirsi delle condizioni di criticità.

Nell'area industriale di Chieti, oltre a far fronte alla conclamata esigenza di accrescere la competitività delle città utilizzando i sistemi smart più avanzati, la rigenerazione green è chiamata a migliorare la condizione urbana sia sotto il profilo sociale che ambientale. In questo senso, si situa all'intersezione tra due tendenze altrettanto essenziali: assicurare un welfare urbano più sensibile alle attese di chi vive in condizioni di bisogno crescente, rimettendo in gioco per quanto possibile aree espulse dal ciclo economico o rese marginali dalle attuali dinamiche di mercato; migliorare marcatamente la sostenibilità ambientale delle trasformazioni urbane, favorendo modelli di sviluppo meno energivori, meno dissipatori di risorse e soprattutto meno

inquinanti. La priorità d'intervento per la rigenerazione green dell'area industriale di Chieti, sarebbe trasformare progressivamente l'area, in cui giocano un ruolo decisivo le infrastrutture green.

Come la rigenerazione green può rilanciare le città e le aree industriali dismesse o in dismissione e al tempo stesso ridurne le ineguaglianze delle condizioni d'uso (rilanciando il tema del diritto alla città tanto caro a Leffevre ma ormai disertato da tempo), proprio nel momento in cui si può contare al più su capitali privati limitati e orientati inevitabilmente alla speculazione è un dilemma veramente arduo da affrontare, e non c'è da stupirsi se al momento ben poche appaiono le esperienze di rigenerazione socialmente e ambientalmente qualificata a cui guardare con fiducia.

La carenza di risorse economico-finanziarie e la perdurante crisi del settore edilizio, (che tra l'altro soffre di una brusca interruzione di un lungo ciclo espansivo lasciando sul campo un'enorme quantità di alloggi invenduti e un abnorme consumo dei suoli), inducono a rendere più efficaci almeno i modelli d'intervento, cercando un valore aggiunto nella sinergia tra le diverse azioni di settore, nel ricorso al partenariato tra pubblico e privato, e soprattutto nel miglioramento della qualità della progettazione.

Al riguardo, può aiutare non poco il ricorso a modelli interpretativi che assimilano operativamente la città a un vero e proprio ecosistema a consumo tendenzialmente zero, ovvero un ecosistema dotato di un metabolismo virtuoso in grado di bilanciare i processi antropici di prelievo, trasformazione e consumo di risorse primarie, e nel contempo promuovere le energie rinnovabili, l'agricoltura di prossimità e le filiere corte tra produttori e consumatori, ridurre i consumi energetici e le emissioni inquinanti, favorire il riciclo dell'acqua e dei rifiuti solidi urbani. Un ecosistema per il quale diventi possibile misurare tangibilmente l'efficacia degli interventi rispetto all'obiettivo di riduzione dell'impronta ecologica degli insediamenti e della produzione di gas serra, adottando al tempo stesso misure verificabili di mitigazione degli effetti dei cambiamenti climatici che rafforzano la resilienza della città.

Peraltro ai fini della rigenerazione green l'ecodistretto di Chieti non va considerato soltanto come un insieme di variabili am-

bientali da mettere in equilibrio dinamico, nella prospettiva del bilancio "quasi zero" tra flussi di risorse in entrata e in uscita. Questa prospettiva mette infatti in gioco anche le molteplici attività di uso dello spazio e i suoi valori sociali, le tradizioni e gli stili di vita, i comportamenti degli abitanti, i modi di conformazione del costruito, i linguaggi espressivi delle forme, lo stesso senso del luogo. E' insomma un ecodistretto di natura multidimensionale, che apprende dalla lezione di Banham e in particolare dalla sua invenzione delle ecologie relazionali che ne sostanziano il funzionamento, e ne determinano le potenzialità di sviluppo più complesse (Banham, 1971).

Le Green Network nella rigenerazione urbana

Le tendenze più recenti dei progetti di rigenerazione green nel contesto internazionale tendono a coniugare innovazione tecnologica e ricerca architettonica per l'invenzione di nuove tipologie edilizie, in grado di associare elevate prestazioni con bassi consumi energetici, nonché la piena integrazione nel design dei dispositivi tecnologici finalizzati allo sfruttamento delle energie rinnovabili. L'attenzione è rivolta soprattutto alle singole costruzioni, sia esistenti che di nuovo impianto, con una dimensione d'intervento commisurata prevalentemente al livello delle piccole e medie imprese.

Così si stanno consolidando pratiche d'intervento che garantiscono il miglioramento del comfort e del benessere ambientale degli utenti e delle prestazioni bio-climatiche ed energetiche dell'edificio: dall'individuazione di azioni di protezione e ripristino ambientale, all'impiego di dispositivi ecologici, di sistemi e tecnologie per il miglioramento del comportamento dell'organismo edilizio e/o di alcune sue componenti (coperture, involucro, impianti).

Tuttavia da qualche tempo si sta facendo finalmente strada anche un approccio più ambizioso, che assume come oggetto di una progettazione ecologicamente efficiente l'intero sistema insediativo, considerato nella sua valenza di insieme morfologicamente strutturato tra edifici e spazi aperti interagenti alla scala di nucleo residenziale, di quartiere o di intera parte urbana.

Questo nuovo approccio applicato a Chieti appare ricco di potenzialità, poiché permette

un maggior rendimento degli interventi ai fini della sostenibilità ambientale, articolando in forma aperta molteplici combinazioni fra i diversi sistemi ambientali e insediativi (dai sistemi naturali abiotici e biotici -suolo, sottosuolo, acque superficiali e profonde, vegetazione - a quelli antropici - organizzazione morfologica dell'insediamento, assetto funzionale, verde urbano, sistemi per il risparmio energetico ed il controllo bioclimatico, gestione dei rifiuti, processi costruttivi, arredo urbano, e non ultimi quelli relativi alla gestione e manutenzione).

Accade spesso che il prevalere delle logiche della tutela ambientale, associate alle pressioni della promozione immobiliare in cerca di nuovi mercati di nicchia, conduca all'introduzione episodica di "eco-progetti", intesi come realizzazioni esemplari, adatti a creare seducenti effetti d'immagine e spesso utili anche ai fini della cattura del consenso. Questo genere d'iniziative tende a favorire naturalmente strategie di marketing preferibilmente rivolte a soggetti benestanti, che possono farsi carico di una maggiore qualità ambientale dell'abitare e del maggior costo conseguente. Però possono anche rappresentare messaggi che fungono da manifesto della volontà di volgere la trasformazione urbana verso l'idea della città green, veicolando simbolicamente l'impegno dell'amministrazione a migliorare la funzionalità dell'ecosistema locale. In ogni caso, se rimangono operazioni isolate, ben difficilmente potranno contribuire a far raggiungere la qualità nel senso più compiuto: cioè quello di una trasformazione urbana che muove dall'interpretazione consapevole del contesto e delle sue potenzialità latenti, per dare forma a una nuova condizione abitativa e alla nuova sensibilità ambientale che caratterizza la città sostenibile.

Le potenzialità di quest'approccio, a ogni scala d'intervento, attengono di solito all'obiettivo di riduzione dei costi energetici, in accordo con i principi di sostenibilità complessiva del progetto. Il minore consumo energetico non riduce consistenza e qualità delle prestazioni fornite; anzi accade spesso di ottenere un migliore comfort ambientale per gli utenti pur utilizzando le energie rinnovabili e il riciclo delle acque.

Nell'area industriale di Chieti è stato proposto un progetto multidimensionale, attraverso cui la rigenerazione green possa rappre-

sentare un valore aggiunto che non è dato dalla mera esecuzione di singoli interventi sulla mobilità, energia, acqua, spazi pubblici, verde, rifiuti, ma dalla loro combinazione efficace che contribuisce decisamente a modificare le funzionalità di sistema nella prospettiva della città sostenibile. E comunque per attingere alla qualità complessiva del progetto c'è ancora da mettere in gioco altri valori intangibili, come il valore di figuratività e di senso degli interventi, la loro corrispondenza al sentire comune della società locale, la capacità di rappresentare il tempo nuovo utilizzando i linguaggi più espressivi e in sintonia con la contemporaneità, oltre naturalmente al riconoscimento delle differenze e all'inclusione delle alterità in una visione più egualitaria e conviviale della trasformazione urbana.

Nella rigenerazione green dell'area industriale di Chieti, il progetto multidimensionale diventa un prezioso strumento non solo per canalizzare le disponibilità all'investimento da parte degli attori tanto pubblici che privati, ma anche per sostituire il modello assistenziale di redistribuzione a pioggia delle risorse pubbliche con il modello europeo della concorrenza competitiva e della solidarietà compensativa su azioni considerate strategiche.

Il presente contributo è l'esito di tematiche già affrontate in precedenti pubblicazioni.

Riferimenti

- Carta M., 2014. 10.228 “Re-cycling Urbanism: indizi e orizzonti”, in On/Off magazine (online);
- Clementi A., 2013, Urbanistica sostenibile e gestione dei rifiuti, in ItaliaDecide, Rapporto 2012-13, “Ciclo dei rifiuti. Governare insieme ambiente, economia e territorio”, Il Mulino, Bologna, 2013;
- Zazzerò E., 2013, in A.Clementi, “Progettare per una nuova città” in “Rigenerare la città esistente” Due proposte per Pescara, Sala editori;
- Clementi A., 2012 Another urbanism, in M.Ricci, “ New Paradigms”, LIST, Trento, 2012 (trad.it. “Nuovi paradigmi”, LIST, Trento, 2012);
- Clementi A., 2012, Urbanistica della sostenibilità,in E.Zazzerò, G.Vallese, a cura di, “Rijeka/Pescara. Progettare la città sostenibile”, Sala, Pescara
- Zazzerò E., 2010, Progettare Green Cities, List, Trento-Barcellona;
- Lehmann S., 2010, The Principles of Green Urbanism, Earthscan, London-Washington
- Clementi A. (a cura di), 2010, EcoGeoTown, List, Trento-Barcellona
- Mostafavi M., G.Doherty, Ecological Urbanism, Lars Muller Publishers, 2010
- Charlot-Valdieu C., Outrequin P., 2009, L'urbanisme durable.Concevoir un écoquartier, Le Moniteur, Paris
- Lefèvre P., Sabard M.,2009, Les Ecoquartiers. Avenir de la ville durable, Apogée, Rennes
- Ritchie A., R.Thomas,2009, Sustainable Urban Design,Taylor&Francis, London-New York
- DRE Ile-de-France, 2008, L'@menagement durable, in C.Charlot-Valdieu, P.Outrequin, 2009, “Ecoquartier. Mode d'emploi”, Eyrolles, Paris
- Angrilli M., 2002, Reti verdi urbane, Palombi, Roma;
- Masbounji A., 2001, Fabriquer la ville, La documentation Française, Paris;