



Atti della XVI Conferenza Nazionale SIU
Società Italiana degli Urbanisti
Urbanistica per una diversa crescita
Napoli, 9-10 maggio 2013

Planum. The Journal of Urbanism, n.27, vol.2/2013
www.planum.net | ISSN 1723-0993
Proceedings published in October 2013

Il piano d'azione per l'energia sostenibile nel quadro degli strumenti di pianificazione urbana delle Smart Cities

Sebastiano Curreli

Università di Cagliari

DICAAR - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Architettura

Email: sebastiano.curreli@tiscali.it

Abstract

Il presente contributo intende stimare la qualità della governance urbana a partire dalla valutazione del rapporto tra strumenti di pianificazione energetica e pianificazione urbanistica di livello comunale e di area vasta. Tale rapporto – spesso carente sotto il profilo dell'integrazione – verrà letto a partire dalla definizione di un modello di governance la cui scelta sia tale da interpretare i diversi aspetti interconnessi in ambito territoriale: l'economico, il sociale e l'ambientale. Le politiche per lo sviluppo sostenibile richiedono infatti l'adozione di sistemi di governo capaci di integrare le tre dimensioni della sostenibilità; una scelta in tal senso potrà consentire di superare tanto l'approccio prevalentemente economicistico nella valutazione della crescita del sistema economico e produttivo, quanto l'approccio prevalentemente ambientalista nella valutazione del grado di sostenibilità di un sistema territoriale. Si prende in esame il caso di studio di venti comunità locali, in forma singola o aggregata, che hanno recentemente redatto il loro Piano d'azione per l'energia sostenibile.

Parole chiave

Pianificazione energetica, Smart cities, governance.

Pianificazione territoriale e variabile energetica: la scala locale

Nonostante un nutrito quadro di progetti singoli, riguardanti anche il livello locale, non è facile trovare in Italia alla scala d'area vasta o comunale significative e consolidate esperienze riferibili all'integrazione degli obiettivi di sostenibilità energetica nel quadro degli strumenti di pianificazione dello sviluppo territoriale. Ciò è riscontrabile tanto sul piano delle pratiche quanto su quello del dibattito teorico-disciplinare.

Il raggiungimento degli obiettivi che per semplicità inquadrano nella grande famiglia della sostenibilità energetica delle politiche non può prescindere evidentemente dal coinvolgimento di comunità e amministrazioni locali. Il governo del livello locale evidenzia come molteplici aspetti della politica energetica esprimano importanti capacità di incidere, in maniera più o meno diretta, sulle variabili di natura economica e sociale connesse allo sviluppo dei territori. Consistendo in una dimensione di governo più prossima ai cittadini, la scala locale è quella potenzialmente più adatta a coinvolgere, informare e sensibilizzare le scelte e le azioni di governo. Non secondario risulta inoltre il livello di conoscenza del contesto che si esprime sulle condizioni territoriali, ambientali, sociali, economiche dell'ambito locale, sia in termini di opportunità che di criticità e rischi.

A rafforzare questa lettura la considerazione in merito alla razionalizzazione dei consumi energetici del settore civile – ancora fortemente energivoro – che è divenuta negli anni la sfida più importante per le comunità locali. In Italia il *Rapporto Energia e Ambiente – Analisi e scenari 2009* (ENEA, 2010: 50-51), pur evidenziando una flessione ridotta ma significativa dei consumi del settore trasporti (-1,8%), mette in risalto una variazione di segno inverso nel settore civile (+3,5%). Questi è anche il settore responsabile di una quota significativa, pari al 20% a livello nazionale, delle emissioni di CO₂, superiore perfino a quella emessa dal settore industriale (18%).

In questo scenario si è chiamati alla scala locale, in particolare nei comuni, a svolgere un ruolo strategico di vitale importanza: le amministrazioni comunali non solo recepiscono norme e leggi sovraordinate, comprendenti alcuni compiti di vigilanza, ma attraverso le attività di programmazione, pianificazione e regolamentazione possono facilitare l'innovazione nella misura in cui si fanno promotori di linee guida per la scelta di criteri,

indirizzi progettuali, meccanismi incentivanti calibrati e contestualizzati nel proprio ambito territoriale. Non a caso alcuni recenti strumenti di politica energetica a livello comunitario chiamano in causa proprio la partecipazione dei Comuni nella stipula di atti volontari di governo del territorio; è il caso ad esempio del *Patto dei Sindaci*¹ (*Covenant of Mayors*) che sarà oggetto di un nostro successivo approfondimento.

A livello internazionale l'importanza dell'azione locale, per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale e contrasto al riscaldamento globale è stata più volte sottolineata, e sono state promosse importanti iniziative basate sull'adesione volontaria degli enti locali: tra le più note richiamiamo *ICLEI, Local Governments for Sustainability*² e *Agenda 21 locale*³.

Principio sussidiario, adeguatezza delle politiche e partecipazione permeano tutte queste iniziative. Assicurare un livello di condivisione delle scelte appare sempre più l'unica strada percorribile per raggiungere gli obiettivi di sostenibilità ambientale, economica e sociale.

L'importanza di progetti e iniziative comunitari che ricercano espressamente l'integrazione della variabile energetica nei piani e programmi alle varie scale di governo, risiede principalmente nel contributo da loro offerto affinché autorità e comunità locali vengano investite del giusto ruolo di responsabilità rispetto all'abbattimento delle emissioni in atmosfera, al risparmio ed efficienza energetica e in generale allo sviluppo sostenibile.

La necessità di un nuovo modello di governance

Il presente saggio muove da tali premesse con l'obiettivo di delineare gli elementi fondamentali di un modello di governance basato sull'integrazione tra processo valutativo e pianificatorio che si affidi a tecniche di partecipazione e di confronto partenariale tra attori e *stakeholder* attraverso un processo di *mainstreaming* della dimensione energetica all'interno dei piani di governo del territorio e di sviluppo locale.

Un modello così concepito trova piena rispondenza tra le sette innovazioni generali di metodo proposte nel documento di fine mandato del Ministro italiano per la Coesione Territoriale (Barca, 2013: 73-87); sulla base di tali considerazioni il documento, che definisce metodi e obiettivi per un uso efficace dei fondi comunitari 2014-2020, configura un sistema di «*valutazione pubblica aperta*» che possa dare vera attuazione al principio europeo del partenariato. Il tema trova riscontro nella Proposta modificata di *Regolamento del parlamento europeo e del consiglio* recante disposizioni comuni sui fondi strutturali; l'art. 28 riguarda infatti lo *Sviluppo locale di tipo partecipativo*. È all'interno della matrice concettuale delineata in sede comunitaria che si colloca il rapporto – poco esplorato nelle pratiche pianificatorie – tra modelli di governance e famiglie di indicatori di sostenibilità. Alla base di un valido modello di governance risiede la scelta degli indicatori poiché essi assistono la comunicazione con i cittadini; in tal senso quanto più gli indicatori divengono oggetto di condivisione, tanto più saranno preziosi tramite educativo per i cittadini poiché, essendo elemento centrale del lessico della comunicazione politica, la loro formulazione scaturisce sempre più da un percorso cumulativo tra posizioni diverse.

Governare questa variabile garantisce non semplicemente le fasi di monitoraggio di piani e programmi ma fonda lo stesso concepimento degli stessi.

Le criticità a monte di tale processo vanno lette secondo due punti di vista. Il primo, interno alla definizione stessa di piani e programmi, entra nel merito della scelta degli indicatori e della loro coerenza ed è riassumibile in una generale inadeguatezza degli indicatori utilizzati per monitorare il ciclo di vita dei piani e la valutazione delle loro *performances*. Ciò genera ricadute inevitabili nella gestione e valorizzazione dei risultati, continuità e coerenza tra interventi successivi e conseguente incapacità di stabilizzazione di strutture di governance dedicate. Il secondo punto di vista evidenzia criticità in ordine alla situazione economico-sociale delle regioni; tale aspetto non verrà esaminato poiché trascende la trattazione proposta in questa sede.

¹ Il Patto dei Sindaci è il principale movimento europeo che vede coinvolte le autorità locali e regionali impegnate ad aumentare l'efficienza energetica e l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili nei loro territori. Attraverso il loro impegno i firmatari del Patto intendono raggiungere e superare l'obiettivo europeo di riduzione del 20% delle emissioni di CO₂ entro il 2020 (tratto dal sito web http://www.pattodeisindaci.eu/about/covenant-of-mayors_it.html. Ultimo accesso 5 aprile 2013).

² L'associazione ICLEI (*International Council for Local Environmental Initiatives*) nasce nel 1990 con l'obiettivo di costruire e supportare un movimento mondiale di governi locali per aumentare la sostenibilità e le condizioni ambientali a livello globale sfruttando l'effetto cumulativo delle azioni locali (dal sito web <http://www.iclei-europe.org/home/>. Ultimo accesso 5 aprile 2013).

³ Carta di Aalborg, 1994: riconosce il ruolo e le responsabilità delle città e dei governi locali nelle azioni di salvaguardia ambientale e nelle scelte di sviluppo sostenibile. Le città che attivano il processo di Agenda 21 locale si impegnano a sviluppare come azione volontaria un piano di azione per la sostenibilità assicurando la partecipazione della cittadinanza e degli attori locali, assicurando un processo di condivisione e informazione sulle azioni da perseguire. Nell'aprile 2009 la rete di Agenda 21 locale ha promosso la Carta delle Città e dei Territori d'Italia con cui gli enti sottoscrittori (comuni, province e regioni) si impegnano a perseguire politiche di mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici al fine di ridurre di oltre il 20% le emissioni di gas serra ed aumentare l'equilibrio sociale, ambientale ed economico nel territorio. Anche la Regione Piemonte figura tra gli enti che hanno sottoscritto la Carta.

La rinnovata *Agenda Territoriale 2020* (Unione Europea, 2011) rilancia tra i vari target la necessità di sviluppare indicatori territoriali all'interno di una metodologia condivisa per rendere immediatamente efficaci ed efficienti le azioni di sviluppo territoriale; in tal senso l'innovatività degli indicatori non risiede necessariamente nella loro formulazione *tout court* quanto piuttosto nella relazione/integrazione tra la loro scelta e quella degli *stakeholder* e dei partner agenti nell'arena decisionale. La costruzione di un indicatore è infatti il frutto di transazioni e compromessi rispetto a potenziali – iniziali – situazioni conflittuali o comunque solo parzialmente sinergiche. Questa prospettiva investe, condizionandone la scelta, gli indicatori di sostenibilità nei tre versanti tradizionali (ambiente, economia e società), ma, mentre nei primi due ambiti si presenta come conflitto tra esperti, nel caso degli indicatori sociali si mostra direttamente come conflitto tra *stakeholder*. Ne consegue la necessità di indirizzare il processo di formulazione di un indicatore di sostenibilità a partire dall'individuazione degli *stakeholder*; in questo progettisti e pubbliche amministrazioni possono trovare un fertile campo di sperimentazione.

In quest'ottica si colloca, sotto il profilo metodologico, l'interessante sperimentazione rappresentata dall'adesione di venti comunità sarde⁴ al *Patto dei Sindaci* e la conseguente stesura di altrettanti *Piani di azione per l'energia sostenibile* (PAES) nell'ambito di un Protocollo d'Intesa tra la Regione Sardegna e le comunità selezionate tramite avviso pubblico rivolto alle amministrazioni comunali interessate all'avvio di un percorso di affiancamento tecnico per la redazione del proprio PAES⁵.

Il caso di studio

Con la Delibera della Giunta regionale n. 17/31 del 27.04.2010, in linea con gli obiettivi e le strategie dell'Unione Europea, la Regione Sardegna si prefigge di attuare politiche atte a contribuire alla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra nell'atmosfera incentivando le strategie finalizzate ad un uso razionale delle risorse rinnovabili e non rinnovabili. In tale ottica il progetto *Sardegna CO₂.0* ha l'obiettivo strategico di attivare una serie di azioni integrate e coordinate di breve, medio e lungo periodo, destinate a ridurre progressivamente il bilancio delle emissioni di CO₂ nel territorio regionale, utilizzando strumenti finanziari innovativi capaci di rigenerare le risorse investite.

Il primo progetto, denominato *Smart City-Comuni in Classe A*, ha previsto attività volte ad affiancare, stimolare e supportare le comunità locali per il raggiungimento dell'obiettivo di razionalizzazione dei consumi di energia da fonte fossile, di produzione di energia elettrica e/o termica da fonte rinnovabile, di uso sostenibile ed efficiente dell'energia. Le attività sono state inizialmente concentrate su un numero limitato di amministrazioni – denominate Comunità Pioniere (CP) – in possesso di idonei requisiti per la sperimentazione. Il progetto, già in fase di attuazione e monitoraggio per venti CP, ha previsto un percorso di affiancamento delle singole amministrazioni comunali con l'obiettivo di redigere i PAES finalizzati a ridurre le emissioni di CO₂ di almeno il 20% al 2020 e di favorire e stimolare lo sviluppo di idee progettuali coerenti con le linee strategiche regionali e capaci di assicurare il raggiungimento degli obiettivi dell'iniziativa *Smart City*⁶.

Descriveremo nel seguito alcune fasi decisive della sperimentazione.

Coinvolgimento e partecipazione degli attori locali⁷.

Consapevoli che ogni realtà territoriale possiede specificità non riducibili e che tali peculiarità possano rappresentare un reale valore aggiunto nel processo di realizzazione e attuazione dei PAES, si è inteso porre le basi per valorizzare metodologicamente, attraverso un ampio processo partecipativo, la società locale in alcune sue dinamiche esemplari. Ciò al fine di mettere al servizio della comunità l'intero patrimonio di intelligenza collettiva, canalizzando le energie e costruendo sinergie altrimenti improduttive.

Il primo passo volto a consentire l'effettivo coinvolgimento della comunità nel suo complesso è stato la redazione di uno specifico documento metodologico, condiviso con le amministrazioni comunali, al fine di render trasparente tutto il processo di partecipazione. Il percorso partecipativo ha compreso le specifiche modalità di coinvolgimento dei differenti *stakeholder* presenti nel territorio di riferimento e di tutti quei soggetti che avrebbero poi contribuito alla realizzazione e alla successiva attuazione del PAES.

⁴ In forma singola o di aggregazione.

⁵ Per affiancare le Comunità Pioniere, la Regione Sardegna ha creato un gruppo di lavoro multidisciplinare, coordinato dal Servizio per il coordinamento delle politiche in materia di riduzione delle emissioni di CO₂ – Green Economy della Direzione Generale della Presidenza, nel quale sono confluite le competenze tecniche, scientifiche ed economico-finanziarie messe a disposizione dalle agenzie regionali e dalle società *in house* della Regione Sardegna.

⁶ L'autore del presente saggio ha preso parte al progetto Smart City in qualità di consulente della Regione Sardegna con il compito di dare assistenza tecnica alle CP impegnate nella redazione del proprio PAES.

⁷ Fase realizzata da luglio 2012 a ottobre 2012.

Gli obiettivi di fondo delle attività partecipative hanno riguardato tre livelli di intervento: l'informazione, il coinvolgimento e l'attivazione della comunità locale. Tali livelli hanno rappresentato un *continuum* sul quale possono essere misurati anche i risultati complessivi del processo partecipativo.

Le attività di informazione sono state realizzate in diversi momenti e occasioni di confronto tra gli amministratori e la cittadinanza. Dalla comunicazione istituzionale, agli incontri con le scuole, dalla partecipazione ad eventi locali, agli incontri di approfondimento sulle modalità di accesso alle risorse finanziarie, le CP sono state affiancate e supportate sia negli aspetti divulgativi sia nell'acquisizione di informazioni specifiche, di carattere tecnico e finanziario.

Per quel che riguarda il coinvolgimento e l'attivazione, per garantire un approccio *bottom up*, le attività sono state indirizzate all'individuazione delle linee di intervento, partendo dalla visione degli attori locali nei confronti del loro territorio, proseguendo nell'ascolto e nella condivisione delle diverse istanze che i singoli portatori di interesse hanno manifestato in occasione della loro partecipazione al processo, fino ad arrivare all'individuazione degli elementi utili alla redazione della strategia ed ad un set di azioni da valutare ed implementare per costruire l'impianto progettuale del PAES.

Al fine di garantire il perseguimento degli obiettivi descritti, sono state utilizzate alcune tra le più note metodologie di partecipazione adottate a livello internazionale, scegliendo, di volta in volta, quella più appropriata rispetto alle specificità locali⁸.

La partecipazione degli attori locali è stata mediamente buona in tutte le CP. I partecipanti agli incontri hanno ben rappresentato la varietà del tessuto sociale locale, sia dal punto di vista delle classi di età che delle realtà economiche rappresentate. Questo ha consentito di affrontare molteplici tematiche che sono state utili all'individuazione delle strategie ed alla definizione delle azioni, spaziando tra interessi pubblici e privati afferenti alle varie realtà economiche, alla mobilità pubblica e privata, alle scuole, alle esigenze legate alle famiglie, agli anziani, agli imprenditori. Ogni attore locale ha avuto modo di esprimere le proprie esigenze confrontandosi con i propri concittadini, affrontando, negoziando e quindi scegliendo le azioni del PAES sulla base delle esigenze espresse da tutti i partecipanti. Il processo partecipativo è stato realizzato con il supporto degli amministratori e dei tecnici – interni ed esterni alla struttura regionale – che di volta in volta hanno saputo dare un feedback sulle possibilità di realizzazione delle azioni proposte. Le attività di partecipazione hanno certamente rappresentato un importante percorso di crescita collettiva dell'intera comunità.

Individuazione delle azioni progettuali e stesura del PAES⁹.

Le CP hanno beneficiato del supporto di alcune società e strutture *in house* della Regione Sardegna ai fini della corretta strutturazione, dal punto di vista tecnico e economico-finanziario delle proposte progettuali da inserire all'interno dei propri PAES.

È stata elaborata una valutazione della fattibilità tecnica delle proposte con la finalità di valutare la coerenza delle iniziative emerse con i risultati dell'analisi di contesto. Al fine di facilitare tale processo è stato predisposto e messo a disposizione delle comunità un *Documento di Supporto alla Decisione* contenente la sintesi dell'analisi di contesto, le potenzialità dal punto di vista energetico delle prime strategie proposte dalle comunità durante la fase di animazione territoriale e delle ipotesi di scenari di riduzione delle emissioni di CO₂. Il documento ha costituito una buona base di discussione per gli incontri territoriali con gli *stakeholder*, volti all'individuazione delle azioni progettuali da inserire all'interno dei redigenti piani.

Questa attività ha consentito di mettere in evidenza le criticità e i punti di forza delle azioni proposte in termini di connessioni con la progettualità già esistente nei territori, la disponibilità di risorse materiali e immateriali per l'attuazione degli interventi, l'individuazione di possibili vincoli, gli impatti economico sociali, la coerenza con i risultati dell'*Inventario di Base delle Emissioni*¹⁰ (IBE) e con il quadro della legislazione e programmazione europea, nazionale e regionale.

Parallelamente, e in stretta sinergia con la valutazione tecnica, è stata condotta la valutazione della fattibilità economica e finanziaria delle proposte progettuali. L'attività svolta si è sostanziata principalmente nell'affiancamento alle selezionate CP nello sviluppo progettuale degli investimenti, nella valutazione della loro convenienza economica e sostenibilità finanziaria e nell'individuazione delle forme di finanziamento idonee ad attuare gli interventi individuati dal Comune. L'affiancamento ha altresì previsto un'attività di informazione alle CP sulle opportunità di finanziamento esistenti per sostenere gli interventi diretti all'efficientamento energetico ed all'uso di fonti rinnovabili per la produzione di energia. Le attività hanno consentito di individuare per ciascuna CP un set di azioni progettuali che nel corso del 2013 saranno sottoposte al processo di valutazione/istruttoria di finanziamento tramite i dedicati fondi strutturali degli Assi III e V del *Programma operativo regionale del Fondo europeo di sviluppo regionale* (POR FESR) per il ciclo di programmazione 2007-

⁸ Tre le metodologie utilizzate: *European Awareness Scenario Workshop* (EASW), *Focus group* e *Metaplan*.

⁹ Fase realizzata da ottobre 2012 a gennaio 2013.

¹⁰ L'IBE ha rappresentato il principale strumento conoscitivo attraverso il quale è stato possibile quantificare e localizzare per ciascun ambito di rilevazione le fonti di emissione di CO₂.

2013 e per accedere in via prioritaria alle risorse del fondo rotativo *Jessica*¹¹. Le restanti azioni incluse nei venti PAES potranno beneficiare dei proventi finanziari derivanti dalle prime azioni poste in essere o trovare eventualmente altre fonti di finanziamento nella prossima stagione programmatoria ancora in fase di definizione. Il caso di studio preso in esame mostra alcune criticità che esporremo nelle note conclusive del contributo.

Conclusioni

Lo scenario ritratto, pur contando su alcuni spunti di innovazione metodologica, vede tuttavia gli enti locali di base procedere a diverse velocità rispetto alle questioni di politica energetica e ciò nonostante siano inquadrati in un contesto normativo che impone loro il recepimento a livello locale di specifiche norme europee, nazionali e regionali direttamente e indirettamente connesse all'integrazione della variabile energetica negli strumenti di piano. A questo va aggiunta una considerazione non trascurabile rientrando i PAES nel novero degli strumenti di pianificazione attuativa ad adesione volontaria.

Vediamo alcune comuni criticità riscontrate nelle realtà che hanno redatto il proprio PAES all'interno del progetto *Smart City*.

Il recepimento di direttive sovraordinate, che ha animato e guidato la redazione dei PAES, si traduce talvolta in un atto impositivo, non perseguito come una obiettiva necessità ambientale che deve indirizzare le scelte strategiche di pianificazione e programmazione, né tantomeno come un'opportunità reale di crescita sostenibile.

Pur nella consapevolezza della centralità delle questioni e tematiche interessate dalla variabile energetica, ci si affida spesso ad azioni sporadiche ed estemporanee, legate in massima parte alla possibilità di accedere a specifici finanziamenti.

L'esperienza del progetto *Smart City* evidenzia come su tutte le comunità coinvolte pesino difficoltà dovute a esiguità di risorse economiche e umane, accentuate in Sardegna dall'alta frammentazione amministrativa e dalla presenza di un elevato numero di comuni (superiore al 90%) sotto la soglia dei 10.000 abitanti.

Considerata l'urgenza delle questioni trattate è necessario, dunque, che gli enti locali di base, possano sviluppare competenze e strategie all'interno della propria attività amministrativa, normativa e regolamentare nell'ambito delle funzioni ordinarie loro attribuite. L'esperienza maturata nella predisposizione dei PAES potrebbe in tal senso ispirare virtuosi tentativi di adattamento e adeguamento delle strutture organizzative interne nell'ottica di una rinnovata dimensione di *governance* locale.

Non possiamo tuttavia nascondere il fatto che l'ambito volontario espone gli enti locali al rischio che alternanze politiche, fattori economici e sociali, possano non garantire la continuità delle strategie e il monitoraggio delle azioni proposte in sede di piano, o che ancora i comuni con risorse umane ed economiche limitate non riescano a impostare adeguate politiche energetiche, riducendo la propria azione ad una rincorsa a canali di finanziamento, la cui continuità e disponibilità non sempre è garantita.

Bibliografia

Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, ENEA (2010), *Rapporto Energia e Ambiente – Analisi e scenari 2009*, Roma.

Barca F. (2013), *Le politiche di coesione territoriale. Rapporto di fine mandato*, Roma.

Commissione Europea (2012), *Proposta modificata di regolamento del parlamento europeo e del consiglio recante disposizioni comuni sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo, sul Fondo di coesione, sul Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale e sul Fondo europeo per gli affari marittimi e la pesca compresi nel quadro strategico comune e disposizioni generali sul Fondo europeo di sviluppo regionale, sul Fondo sociale europeo e sul Fondo di coesione, e che abroga il regolamento (CE) n. 1083/2006 del Consiglio*, COM(2012) 496 final, 11.9.2012, Bruxelles.

Regione Sardegna (2012), *Programma operativo regionale del Fondo europeo di sviluppo regionale*, versione approvata dal Comitato di Sorveglianza in data 17 aprile 2012, Cagliari.

Unione Europea (2011), *Territorial Agenda of the European Union 2020*, Gödöllő.

¹¹ *Joint European Support Sustainable Investment in City Areas*.



**Atti della XVI Conferenza Nazionale SIU
Società Italiana degli Urbanisti
Urbanistica per una diversa crescita
Napoli, 9-10 maggio 2013**

Planum. The Journal of Urbanism, n.27, vol.2/2013
www.planum.net | ISSN 1723-0993
Proceedings published in October 2013

Le valutazioni di scenari flessibili per la riduzione del rischio naturale

Roberto De Lotto

Università degli Studi di Pavia
DICAR - Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura
Email: roberto.delotto@unipv.it
Tel: 0382.985792

Cecilia Morelli di Popolo

Università degli Studi di Pavia
DICAR - Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura
Email: ceciliamorellidp@gmail.com
Tel: 0382.985743

Sara Morettini

Università degli Studi di Pavia
DICAR - Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura
Email: morezsara@tiscali.it

Elisabetta Venco

Università degli Studi di Pavia
DICAR - Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura
Email: bets.venco@virgilio.it

Abstract

Il paper intende proporre una metodologia complessiva per l'approccio alla costruzione di scenari di piano relativi alla riduzione del rischio naturale. Il metodo viene approfondito dal punto di vista procedurale ma anche dal punto di vista sostantivo. Il quadro disciplinare di lettura della città al quale si fa riferimento, è la 'città flessibile'. Il termine 'città' è utilizzato in senso estensivo, e riguarda insediamenti di dimensioni variabili; infatti si ritiene che i concetti qui esposti siano ragionevolmente estendibili alle diverse scale.

L'inquadramento culturale che viene presentato descrive l'approccio generale seguito in tutte le fasi del lavoro e focalizza il punto di vista attraverso il quale sono intesi: la città nel suo complesso; tutti gli elementi costitutivi della città stessa; le diverse dimensioni della città con gli ambiti disciplinari coinvolti. Leggendo la città come elemento 'flessibile' e adattivo, ci si è interrogati su quale tipo di piano e quali contenuti fossero adeguati ad un contesto che nella reazione agli eventi naturali trova occasione di verifica della propria resilienza.

Parole chiave

Città flessibile, rischio naturale, valutazione di scenari.

Inquadramento culturale: la Città flessibile

Il progresso tecnologico e della società, i cambiamenti politici e geografici si stanno riflettendo sempre più sulle richieste da parte della cittadinanza (intesa come una civitas composta di residenti e city users), nei confronti della città e delle sue caratteristiche. Tuttavia il progresso fisico non può essere rapido come quello che i suoi abitanti necessiterebbero perché vi sia completa coerenza tra urbs e civitas.

Già Geddes, nel libro *'L'evoluzione della città'*, introduce gli elementi dell'approccio adattivo e 'flessionista' che oltre ad occuparsi di temi classici relativi alla città fisica (che oggi possiamo riconoscere nel recupero,

l'ammodernamento e la ricostruzione), evidenzia aspetti processuali critici quali, ad esempio, l'eccesso di autorità politica e tecnica nell'atto pianificatorio, che estrania il ruolo della cittadinanza rispetto alla città stessa.

«Rompere con una tradizione o con uno stile è tanto più significativo ed efficace quanto più tale stile e tradizione sono conosciuti con precisione e profondità. In questo senso la concezione di nuovi metodi e pratiche urbanistiche, l'elaborazione delle loro problematiche, passano attraverso la conoscenza dei metodi, delle pratiche e dei problemi posti dalle teorie che ci hanno preceduto sulle sistemazioni urbane» (Choay, 1981: 10).

Se da un lato le esigenze di adattamento si possono configurare come una rilettura del passato, dall'altro nel contesto contemporaneo esse richiedono un approccio innovativo. Infatti, come già evidenziato in altri contributi (De Lotto, 2012, De Lotto, Morelli di Popolo, 2012), è evidente come i city users richiedano adeguamenti della realtà e dai luoghi ad un ritmo sempre crescente, in linea con i cambiamenti degli stili di vita.

La teoria della città flessibile va letta come strettamente legata (in quanto ne deriva) alla teoria evoluzionista: come scrive Geddes, «*evolution considers form and function no longer statically, but in movement*» (Welter, 2002: 182). Il mutamento ed il concetto stesso di spazio-tempo cambiano al pari passo dei moderni progressi tecnologici e scientifici, ma la metamorfosi continua rischia di far perdere alla civitas la sua stessa identità. Il cuore del problema diviene il legame tra *civitas* e *urbs* come rapporto non esclusivamente legato ad esigenze funzionali, e di conseguenza si richiama con forza il tema della permanenza dei luoghi antropologici. L'identificazione del cittadino in luoghi fisici della città è una tematica di primaria importanza, accompagnata allo stesso tempo dalla necessità evolutiva che prevede che nessun luogo, in termini urbanistici, abbia funzioni predeterminate e costanti (Koolhaas, 1978, 2001).

«Città in evoluzione significa che anche ciò che appare più stabile, come l'insediamento, si trasforma continuamente, sotto i nostri occhi. Ma il punto centrale del ragionamento di Geddes è che questa trasformazione non risponde al dispiegarsi lineare e inevitabile di una legge. Per Geddes l'evoluzione non significa trasferimento di leggi dal campo della natura al campo della società. Non significa neppure 'progresso', che Geddes considera una trappola quantitativa che imprigiona il movimento della società in un circolo vizioso. Evoluzione è un racconto che intreccia sempre diversamente nel tempo innovazione e memoria, trasformazione delle tecniche e degli ideali collettivi e conservazione delle tradizioni e delle istituzioni più remote». (Ferraro G., 2002: 32-33)

Quindi, nel ragionamento di Geddes, non si parla di progresso legando questa parola esclusivamente a mera innovazione tecnologica, ma si tratta di una continua evoluzione, partendo anche dalla memoria collettiva, ciò che in città è maggiormente identificabile con i luoghi antropologici.

Il senso della memoria e di identificazione sociale diventa fondamentale per l'evoluzione, e l'importanza di conservare i segni del passato è fonte di riflessione per l'evoluzione dell'uomo-cittadino. Pensando ad una città in evoluzione, non si può definire una regola formale finita, ma piuttosto linee strutturali e scenari possibili.

L'approccio organicista-evoluzionista, adattato ai giorni nostri, non può però prescindere da un fattore che nel passato assumeva un'importanza sicuramente diversa: il fattore tempo. Le teorie dell'evoluzione parlano di capacità di adattamento, e di modifiche di abitudini e forme delle diverse specie, a seguito di cambiamenti avvenuti in lunghi lassi di tempo, mentre il moderno approccio non può fare a meno di tener conto della velocità con cui la tecnologia e gli usi cambiano o come certe situazioni di contorno rendano necessari cambiamenti repentini.

La capacità di adattamento dell'uomo quindi deve svilupparsi con modalità e tempi diversi rispetto alla storia precedente. Le nuove città ed i nuovi interventi devono poter già prevedere questa necessità di modifiche funzionali laddove si verificano cambiamenti di esigenze, e la necessità di flessibilità è sempre più richiesta in tutti i campi (Poli, 2009).

Allo stesso modo può essere intesa la necessità di adattamento di un ambiente che ha subito delle modifiche repentine dovute, ad esempio, ad eventi naturali di breve ed intensa durata come guerre, attentati o eventi naturali catastrofici.

Procedura

Scenario planning

Lo scenario planning è un noto metodo di pianificazione strategica, utilizzato a partire dagli anni '70 prevalentemente in ambiti legati all'economia, alla finanza ed alla pianificazione aziendale. Come metodo risulta particolarmente adatto alla pianificazione territoriale in quanto permette di semplificare elevate quantità di dati in un numero limitato di possibili configurazioni. Come spiegato da Schoemaker (1995), ogni scenario specifica le modalità in cui diversi elementi interagiscono sotto specifiche condizioni. Le interazioni possono essere formalizzate con diversi metodi quantitativi o qualitativi.

Un altro aspetto interessante dello scenario planning è la possibilità (tipica dell'urbanistica) di integrare dati quantitativi con espressioni di tipo qualitativo e, ancora di più, di integrare *discipline* con queste caratteristiche. La *'fuzzyness'* insita in molte se non tutte le variabili che determinano la vita di una città e le relazioni tra gli

attori, nello scenario planning non sono un ostacolo in quanto il metodo stesso esplora la relazione tra diverse incertezze. La condizione richiesta per ogni scenario è che possieda consistenza e plausibilità interne. Ciò che differenzia lo scenario planning da altri metodi strettamente quantitativi (quali ad esempio la simulazione) consiste nella ricchezza che l'accesso a diverse possibilità implica.

Questo aspetto rende lo scenario planning perfettamente in linea con l'impostazione della città flessibile e adattiva.

Nella costruzione dello scenario i principali passaggi direttamente tratti dalle formulazioni originali della costruzione dello scenario sono dieci:

1. definizione dello scopo;
2. identificazione dei maggiori stakeholders;
3. identificazione delle tendenze di base;
4. identificazione dei principali elementi di incertezza;
5. costruzione dei temi dello scenario iniziale;
6. verifica di consistenza e plausibilità;
7. studio dei temi dello scenario;
8. definizione delle esigenze di approfondimento;
9. sviluppo di modelli quantitativi;
10. evoluzione verso scenari decisionali.

Non necessariamente ognuno di questi passaggi deve avere una sua totale indipendenza; anzi, nella formulazione di proposte localizzative urbanistiche essi sono strettamente interrelati e/o sintetizzabili in fasi progettuali ampiamente condivise. Ad esempio, le fasi 6), 7), 8) e 9) possono essere un unico step di verifica, mentre la fase 10) può richiedere un passaggio retroattivo di modifica della fase 1).

Come è evidente, ogni scenario discende da uno specifico scopo che si intende perseguire; nel nostro caso, l'obiettivo iniziale è condiviso in senso assoluto: la diminuzione del rischio, ma tale scopo è troppo generale per poter definire uno scenario localizzativo.

È necessario individuare degli scopi secondari, e costruire uno scenario per ognuno di essi seguendo la procedura illustrata. In questo modo ci sarà un determinato numero di scenari, che perseguono obiettivi tra loro diversi; integrabili ma diversi.

Per questo appare evidente la necessità di introdurre dei metodi di valutazione comparativa.

Per fare un esempio generale: escludendo la vulnerabilità (che è riferita all'elemento edilizio), la riduzione del rischio può avvenire attraverso la riduzione della *pericolosità* oppure attraverso la riduzione dell'*esposizione*. Nel primo caso si chiamano in causa direttamente gli aspetti areali/localizzativi, mentre nel secondo l'elemento primario da considerare è la destinazione funzionale. Essendo impossibile escludere aprioristicamente uno dei due scopi, si tratta di circoscrivere in quale misura entrambe possono concorrere ad un unico scenario.

Valutazione

La valutazione applicata a piani e a scenario di piano è un tema noto molto dibattuto (Patassini, 1995, Stanghellini, 1996, Lombardi, Micelli, 1999, Lenti, Marchi, 2003). La valutazione sottintende un processo decisionale, cioè la formulazione di una decisione in condizioni di complessità e incertezza. L'attivazione di un processo decisionale è legata all'identificazione di un problema, percepito come tale e trasformato in istanza, cui si cerca di dare una risposta o una soluzione. La valutazione, o meglio la ricerca valutativa è intrinsecamente una operazione progettuale (Bezzi, 2001).

Il vero e proprio processo di valutazione consiste nell'elaborazione delle preferenze sull'insieme delle azioni percepite dagli attori. L'elaborazione comporta l'individuazione dei criteri di scelta, la ricerca del livello di soddisfazione, l'analisi delle conseguenze probabili, la raccolta delle informazioni necessarie, l'interazione reciproca e uno sforzo di sintesi contingente.

La valutazione dei contesti attuali caratterizzati da una forte aleatorietà, è chiamata a svolgere un'azione razionalizzatrice.

L'oggetto della valutazione può essere un'opinione, un'azione, un assetto organizzativo, un ambiente, un impatto su di una scala di valori o una performance di un'azione rispetto ad uno o più criteri. In generale stabilire un obiettivo nella valutazione corrisponde ad effettuare una dichiarazione specifica dei risultati o esiti desiderati di un progetto. Un obiettivo può essere specificato in modo più o meno generale, può essere quantificato o non quantificato e di solito fa parte di una gerarchia di obiettivi.

Dato un insieme di oggetti (opzioni, progetti, alternative, scenari, etc.) il criterio stabilisce relazioni di dominanza fra oggetti e partizioni più o meno stabili. L'individuazione e la formulazione esplicita di questi attributi (criteri), necessari per la valutazione di un problema (piani, progetti, processi alternativi), sono un presupposto necessario per applicazioni di questo tipo, in quanto esprimono un aspetto misurabile di giudizio che caratterizza una certa dimensione. Il criterio è quindi dotato di una struttura di preferenza e ad ogni criterio è associata una scala in valori ordinali o cardinali. Essi sono caratterizzati da: semantica, metrica e modalità di

espressione del giudizio formalizzata dalla funzione di risposta e devono soddisfare i seguenti requisiti: intelligibilità, consenso, coerenza, completezza, non ridondanza.

Il riconoscimento del valore porta alla formazione di un punto di vista sulla cui base preferire o evitare azioni o sequenze di azioni.

La teoria della decisione fornisce un impalcato metodologico per valutare potenzialità e rischi di un particolare corso di azioni, sulla base di teorie della probabilità e dell'utilità.

Si ricorda che l'oggetto specifico della valutazione, cioè lo scenario che minimizza il rischio naturale, fa riferimento a grandezze puramente statistiche e probabilistiche (rischio, esposizione, pericolosità).

È possibile descrivere il legame tra decisione e pianificazione, sia esso relativo ad ambienti individuali che ad ambienti plurali, come un continuo ciclo di esplorazione dello spazio dell'azione composto di tre attività:

- Strutturazione del problema;
- Costruzione ed implementazione di alternative;
- Reframing, ri-inquadramento del problema di partenza.

Come appare evidente, il processo di valutazione è molto simile a quello dello scenario planning (d'altra parte entrambe sono metodi di supporto alle decisioni di derivazione economica) e si sottolinea quindi la coerenza interna del metodo complessivo.

L'analisi multicriteri (MCDA) è una tecnica di strutturazione dei giudizi e della loro aggregazione nello spazio dei criteri, uno strumento di aiuto alla decisione: permette di riconoscere o creare opportunità negoziali nel gioco fra coalizioni di criteri a favore o contro l'ipotesi che si intende testare (detta di dominanza), ovvero l'ipotesi che un'opzione superi globalmente le altre (Voogd, 1983).

Di questo macrogruppo fa parte anche *AHP - Analytic Hierarchy Process* (Saaty, 1977, 1990, 1996) che può essere definito come una procedura sistemica appropriata per decisioni complesse che richiedono la comparazione di elementi di giudizio difficilmente quantificabili; contribuisce a risolvere i problemi complessi attraverso la strutturazione di una gerarchia di criteri, in quanto decompone i problemi in sub-problemi che possono essere più facilmente compresi e valutati; permette l'integrazione efficace di fattori oggettivi e soggettivi, quantitativi e qualitativi. Proprio questa sua particolarità lo rende appropriato per lo studio di scenari di progetto alternativi con elementi di base comuni, declinati in diverse accezioni. Il suo uso condurrà alle decisioni 'razionali' ovvero quelle che realizzano al meglio il maggior numero di obiettivi.

L'ultimo passo dell'*Analytic Hierarchy Process* è quello riguardante l'analisi di sensitività in quanto è necessario verificare la stabilità dei risultati ottenuti. Infatti, come ogni metodo multicriteri, i risultati dell'AHP variano al variare dei pesi attribuiti ai criteri e ai subcriteri e al variare del numero di elementi che compongono la gerarchia. In particolare, modificando i pesi dei criteri, si può vedere come varia la scala di priorità delle alternative. Il metodo AHP gestisce perfettamente decisioni complesse e grazie alle sfumature di valutazioni possibili, porta l'operatore ad avere la possibilità di valutare in modo più oggettivo ed esaustivo gli elementi a confronto. Il campo migliore dove sfruttare la procedura è quello legato alla valutazione degli scenari/alternative: grazie anche ai suoi intrinseci controlli, si possono effettuare valutazioni che tengono conto di ogni singolo aspetto del piano, ottenere risultati più che apprezzabili e rispecchianti la realtà, soprattutto a fronte di criteri che permettono confronti e espressioni di idee quantitative.

Contenuti dello scenario

L'aspetto sostantivo dello scenario deve giungere a proposte di tipo spaziale e localizzativo e definisce prioritariamente delle macrofunzioni e degli ambiti di intervento. L'assunto iniziale è scontato in quanto ogni insediamento presenta funzioni localizzate spazialmente su ambiti definiti da diversi livelli di pericolosità e conseguentemente essi offrono diversi livelli di esposizione (Cremonini, 1990, Fabiatti, 1999, 2001, Di Lodovico, Iangemma, 2012, Di Salvo et al., 2012, Gesualdi, 2012, Losco, Macchia, Marino, 2012).

Per la pianificazione alla scala urbana è necessario possedere elementi conoscitivi di dettaglio; ad esempio, per il caso del rischio sismico, è indispensabile la micro-zonazione sismica (ad oggi non ancora molto diffusa) basata sui fattori di amplificazione del suolo.

Ipotizzando di avere tutti gli elementi conoscitivi, gli scenari definibili sulla base dei macro-obiettivi possono seguire due modalità di intervento:

1. Agendo sulla localizzazione: è ipotizzabile la modificazione della localizzazione di una determinata funzione urbana da un'area ad alto rischio ad un'area a basso rischio;
2. Agendo sulla funzione: nello stesso luogo, si ipotizza la sostituzione di una funzione ad elevata esposizione con una funzione con esposizione minore;

Per garantire elevati livelli di flessibilità, ogni nuovo ambito funzionale deve considerare la possibilità di subire modifiche di destinazione e di volumetria. Ciò significa innanzitutto individuare le condizioni di carico urbanistico massimo determinate dal contesto infrastrutturale e misurate rispetto a criteri di consistenza e plausibilità delle diverse ipotesi di densità.

Inoltre, le casistiche 1) e 2) devono tenere conto del valore antropologico dei luoghi e quindi dell'esistenza di limiti alla variabilità di forme e funzioni urbane. Su questo tema si possono considerare come punti di partenza gli studi teorici della Choay (2001), gli approfondimenti sulla Struttura Urbana Minima ed indagini specifiche da effettuare sul valore di spazi ed edifici esistenti.

Come già accennato uno scenario complessivo abbraccia entrambe i metodi di base. Il livello di soddisfazione che ogni scenario presenta, può essere confrontato a partire dai pesi che si attribuiscono ad ogni aspetto specifico coinvolto (aspetto sociale, culturale, economico, architettonico, etc.).

La procedura valutativa di tipo multicriteriale è in linea con le esigenze sopra esposte.

Per l'attribuzione dei pesi si è ipotizzato di utilizzare il metodo del confronto a coppie il quale, benché possa presentare elementi di soggettività, è ampiamente utilizzato e testato.

Come cifra di confronto, così come è stato suggerito da studiosi della Fondazione GEM (*Global Earthquake Management*, Segretario Generale: Prof. Rui Pinho dell'Università degli Studi di Pavia) che mira a costruire modelli e tools quantificabili e il più possibile oggettivi, si è considerata una voce di *costo* in genere insito nel concetto di esposizione, qui inteso come somma di un costo economico relativo ad alcune tipologie di intervento (quali ad esempio l'adeguamento strutturale, la rilocalizzazione di funzionari esistenti, la definizione di nuovi ambiti) e di un costo sociale relativo all'ambiente costruito, valutato come componente complessa a cui fanno riferimento non solo le vite umane ma anche aspetti quali il valore storico-culturale, il valore monumentale, il valore simbolico, il valore estetico, di oggetti urbani che possono subire o che hanno subito un danno.

Se per il costo economico è relativamente semplice definire abachi quantitativi di riferimento (è un bilancio economico-finanziario standard), per il costo sociale è doveroso utilizzare criteri di tipo qualitativo che possono rientrare in una matrice multicriteriale. I criteri stessi possono essere pesati con il metodo del confronto a coppie. Difficilmente gli esiti della verifica possono essere associati alle cifre che emergono dalla valutazione economica (valori economici di riferimento anche per i fattori sociali sono quelli determinati dalle compagnie assicurative ed essi possono essere utili se considerati a titolo di parametro comparativo, e non come valori assoluti).

Seguendo il percorso dell'AHP si possono così avere diverse 'classifiche', riferite ai costi economici, ai costi sociali e ad infinite combinazioni pesate di essi.

In base al sistema valoriale che guida l'attribuzione dei pesi, sistema che esplicita o traduce lo *scopo* iniziale del processo di scenario planning, si costruisce il percorso di scelta dello scenario preferibile.

Conclusioni

Nel testo il termine resilienza viene assunto in riferimento a concetti ad esso legati come ad esempio la capacità di adattamento. Per resilienza si intende non tanto la capacità di ritorno alle condizioni di equilibrio iniziale (nel caso specifico le condizioni territoriali, sociali, economiche) in seguito ad un evento perturbativo quale l'evento naturale, quanto la capacità di trovare un nuovo punto di equilibrio anche diverso da quello precedente (anzi, certamente diverso da quello precedente, atteso che almeno dal punto di vista sociale e di memoria collettiva non è possibile cancellare eventi che stravolgono, anche temporaneamente, una comunità).

Si è scelto di fare riferimento allo scenario planning come guida metodologica per dare forma al piano urbanistico più adatto al contesto culturale di riferimento.

Dello scenario planning si considerano i passaggi fondamentali mentre per la definizione dei contenuti degli scenari, cioè della loro componente sostantiva, si fa riferimento al principio della indifferenziazione funzionale che la città flessibile chiama in causa (De Lotto, 2012) e di salvaguardia della variazione funzionale. All'interno di una ipotesi localizzativa generale si accetta che vi siano variazioni di destinazione e di consistenza volumetrica diffuse nel tempo, anche con ritmi rapidi, che non cambiano la sostenibilità urbanistica dello scenario.

Ogni scenario, che si considera come modificazione dello stato di fatto (essendo azione di prevenzione o risposta all'evento naturale), è composto tradizionalmente da singole azioni alle quali si attribuisce un valore o una posizione in una scala gerarchica; ad esse può essere associato un *costo* attraverso un processo di stima (il metodo scelto nello specifico è relativamente semplice, ma si può optare per diverse tecniche senza che cambi la filosofia generale dell'intero procedimento). La necessità di individuare un parametro di costo è stata concordata con uno staff appartenente alla Fondazione GEM con cui il gruppo di ricerca sta collaborando.

Il confronto tra gli scenari individuabili avviene attraverso metodologie di valutazione classiche, tra cui l'AHP, ma che possono essere integrate e modificate in base ai contesti, alle specifiche caratteristiche degli scenari stessi e alle risposte che gli attori decisionali possono richiedere nei diversi momenti.

Il procedimento porta a caratterizzare ogni scenario secondo una serie di parametri che si sintetizzano con un valore di costo finale. È importante segnalare come questo valore sia utile ai fini della preferibilità di uno scenario rispetto ad un altro (la valutazione è comparativa), ma che non ne definisce elemento di valutazione assoluta.

Con fini esclusivi di ricerca il metodo è stato applicato alla scala urbana ad alcuni contesti tra cui il Comune di Faenza.

Il prossimo step del lavoro è la unificazione dei diversi passaggi in un unico *planning tool* informatizzato.

Bibliografia

- Bezzi C. (2001), *Il disegno della ricerca valutativa*, Franco Angeli, Milano.
- Choay F., (1981), "Premessa" in Sitte C. (a cura di), *L'arte di costruire la città. L'urbanistica secondo i suoi fondamenti artistici*, Jaka Book, Milano, pp. 10.
- Choay F., (2001). *Del destino della città*, Milano, Alinea.
- Cremonini I., (1990), *La vulnerabilità dei sistemi insediativi. Criteri urbanistici di analisi ed attenuazione*, Franco Angeli, Milano.
- De Lotto R., (2011), "Flexibility principles for contemporary cities", in Zheng Shiling e Angelo Bugatti, "Changing Shanghai – from Expo's after use to new green towns", Officina Edizioni, Roma.
- De Lotto R., Morelli di Popolo C., "opportunità e limiti nella dimensione fisica della città flessibile", *Planum. The journal of urbanism*, n.25, vol.2/2012
- Di Lodovico L., Iagnemma L. (2012), "Rischio e pianificazione. Tutela, prevenzione e sicurezza nella programmazione urbanistica", in Atti della XV Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, in *Planum.The Journal of Urbanism*, n.25, vol.II (2012).
- Di Salvo G., Giuffrè M., Pellegrino P., Pizzo B. (2012), "Prevenzione e riduzione del rischio sismico", in Atti della XV Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, in *Planum.The Journal of Urbanism*, n.25, vol.II (2012).
- Fabietti V. (a cura di, 1999), *Vulnerabilità e trasformazione dello spazio urbano*, Franco Angeli, Milano.
- Fabietti V. (a cura di, 2001), *Linee guida per la riduzione urbanistica del rischio sismico. Il recupero dei centri storici di Rosario e Melicuccio*, INU, Roma.
- Ferraro G. (2002). "Patrick Geddes, Cities in Evolution, 1915. Un manuale di educazione allo sguardo", in Di Biagi P. (a cura di), *I classici dell'urbanistica moderna*, Universale Donzelli, Roma, pp. 31 - 40
- Gesualdi M. (2012), "Pianificazione dell'emergenza. L'urbanistica nella prevenzione e mitigazione del rischio sismico", in Atti della XV Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, in *Planum.The Journal of Urbanism*, n.25, vol.II (2012).
- Koolhaas R. (1978). *Delirious New York*, Trad. 2006, Mondadori Electa, Milano.
- Koolhaas R. (2001). *Junkspace*, Quodlibet, Macerata.
- Lombardi P., Micelli E. (a cura di, 1999), *Le misure del piano, temi e strumenti della valutazione dei nuovi piani*, FrancoAngeli, Milano.
- Lenti L., Marchi G. (a cura di, 2003), *La valutazione nei processi di piano. Strumenti complessi di trasformazione urbana*, Franco Angeli, Milano.
- Losco S. Macchia L., Marino P. (2012), "Vulnerabilità sismica e metodi a confronto: il caso di Bisaccia (AV)", in Atti della XV Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, in in Atti della XV Conferenza Nazionale SIU Società Italiana degli Urbanisti, in *Planum.The Journal of Urbanism*, n.25, vol.II (2012).
- Meller H. (1990), *Patrick Geddes: social evolutionist and city planner*, Routledge, UK
- Patassini D. (1995), "Paradigmi e strategie di valutazione", in *Urbanistica*, n. 105, INU, Roma
- Poli C., (2009). *Le città flessibili – una rivoluzione nel governo urbano*, Torino, Instar Libri.
- Saaty T.L. (1996), *Theory and applications of the Analytic Network Process*, RWS Publications, Pittsburgh.
- Saaty T.L. (1990), *How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process*, European Journal of Operation Research,
- Saaty T.L. (1977), *A scaling method for priorities in hierarchical structures*, Journals of Math. Psychology, Washington.
- Schoemaker P. J.H., (1995), "Scenario planning: a tool for strategic thinking", Sloan management review, Winter, 1995, 36, 2.
- Stanghellini S. (1996), *Valutazione e processo di piano*, Alinea, Firenze.
- Voogd H. (1983), *Multicriteria evaluation for urban and regional planning*, Pion Limites, London.
- Welter V. (2002), *Biopolis: Patrick Geddes and the City of Life*, MIT Press, Cambridge.

Riconoscimenti:

Si ringrazia il Prof. Rui Pinho ed i colleghi della GEM e dell'Eucentre di Pavia per la fondamentale collaborazione alla ricerca in corso.



L'analisi di scenario per l'adattamento al cambiamento climatico: definire un progetto di sostenibilità per la città sub-Sahariana

Giuseppe Faldi

Sapienza Università di Roma

Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica

Email: giuseppe.faldi@yahoo.com

Abstract

Lo studio assume che la pianificazione dell'adattamento al cambiamento climatico (CC) nei contesti urbani non debba essere esclusivamente finalizzata a ridurre i possibili impatti del CC, ma debba anche interessarsi alla definizione di un progetto futuro di trasformazione della società e del territorio verso più ampi obiettivi di sostenibilità. Concentrandosi sulle tecniche di analisi di scenario, sempre più utilizzate come strumento metodologico applicato alla pianificazione dell'adattamento, in quanto considerate capaci di confrontarsi con la crescente incertezza dei sistemi socio-economici, ambientali e climatici, questo studio propone alcune riflessioni sul significato e sulle implicazioni dell'applicazione di due diversi approcci, di forecasting piuttosto che di backcasting, per guidare la pianificazione dell'adattamento nei contesti urbani sub-Sahariani. In particolare, riconosce la potenzialità del backcasting partecipativo nel sostenere comunità e amministrazioni locali nella definizione di obiettivi di adattamento, fattori di cambiamento e possibili azioni trasformative del sistema.

Parole chiave

Adattamento, Analisi di scenario, Backcasting

La questione dell'incertezza nella pianificazione dell'adattamento al cambiamento climatico

Il cambiamento climatico (CC) è ormai riconosciuto a livello globale come una delle sfide più significative e complesse per le società del XXI secolo. Dopo un ventennio in cui il dibattito politico (in sede UNFCCC¹) e scientifico (in ambito IPCC²) sulle strategie per contrastare il CC si è focalizzato principalmente sul tema della mitigazione, ossia la riduzione della concentrazione dei gas climalteranti nell'atmosfera, a partire dalla 'Conference of Parties' di Bali (2007) si sono mossi i primi passi verso il riconoscimento – anche in termini finanziari – dell'adattamento come strategia parimenti rilevante (da applicarsi non disgiuntamente dalla mitigazione) rivolta verso l'incremento delle capacità di risposta locali nei confronti degli effetti del CC, nell'ottica di ridurre i possibili impatti negativi e coglierne le opportunità positive.

Tale impegno si è tramutato in ambito scientifico in una progressiva complessificazione degli schemi metodologici per il supporto alla definizione delle strategie di adattamento – dai "classici" studi di impatto sino a più articolati studi di vulnerabilità³ al CC che inglobassero la capacità adattiva delle persone nel processo di

¹ 'United Nations Framework Convention on Climate Change'

² 'Intergovernmental Panel on Climate Change'

³ Nella letteratura sul CC la vulnerabilità è definita come 'Il grado al quale un sistema è suscettibile, o incapace di far fronte, agli effetti negativi dei cambiamenti climatici, includendo la variabilità climatica e gli eventi estremi. La vulnerabilità è una funzione del tipo, della grandezza, e del tasso dei cambiamenti climatici al quale un sistema è esposto, della sua sensibilità e della sua capacità di adattamento' (IPCC, 2001: 21). Secondo tale definizione la finalità della valutazione della vulnerabilità è quella di sviluppare una comprensione dei processi ambientali e socio-economici che possono trasformare le conseguenze del CC in possibili fattori di rischio per le persone. Fornendo così quel substrato conoscitivo necessario per formulare possibili strategie di adattamento specifiche per un determinato territorio (Downing, Patwardhan, 2003).

valutazione⁴ (Füssel, 2007). Nonostante questa vasta produzione scientifica, resta tuttora aperta una rilevante ed ampiamente dibattuta questione riguardante il modo in cui la pianificazione dell'adattamento debba confrontarsi, specialmente nei contesti urbani, con il tema dell'incertezza futura; incertezza profondamente correlata alla difficoltà di leggere nel lungo termine la complessità e l'interdipendenza dei sistemi sociali, economici, ambientali ed infrastrutturali, la rapidità nei cambiamenti degli stessi, nonché alla difficoltà di prevedere gli impatti del CC, soprattutto ad una scala locale. Difatti, sebbene i trend futuri relativi ad alcune variabili climatiche possano essere stimati più o meno precisamente a livello globale, muovendosi verso una scala locale la complessità delle interazioni tra le molteplici variabili climatiche e i relativi driver coinvolti rende la previsione degli effetti del CC altamente incerta (Hulme, Pielke, Dessai, 2009). Tali dinamiche sono ulteriormente complessificate dalle relazioni retroattive che si instaurano con i processi e driver non-climatici, i quali possono modificarsi in relazione agli impatti dal CC, ma al tempo stesso essere fonte di variazione per i medesimi (Jones, 2000). Si assiste a quella che Oldfield (2005) definisce come “cascata delle incertezze”, che cresce progressivamente nel percorso che va dalla costruzione degli scenari globali di emissione alla definizione dello spettro dei possibili impatti umani, passando per la risposta del ciclo del carbonio, la sensibilità del clima globale e gli scenari regionali di cambiamento climatico. Infatti, ad ogni passo cambia il sistema di riferimento e le relative caratteristiche di predicibilità (Macchi, 2012a). Tale questione appare ancor più accentuata nei contesti urbani sub-Sahariani, dove la necessità di definire idonee strategie di adattamento si scontra non solo con l'incertezza nelle condizioni climatiche future a livello locale – unitamente alla carenza di informazioni climatiche ed ambientali storiche – ma anche con la mancanza di strumenti pianificatori (o l'inadeguatezza degli attuali) che consentano di leggere e governare i processi dinamici in atto (alti tassi di crescita urbana, processi insediativi, utilizzo diretto delle risorse naturali, complessità del sistema urbano-rurale) (Friedmann, 2005).

A partire da tale contesto di riferimento, nell'ambito di questo contributo ci si concentra sulle tecniche di analisi di scenario sempre più impiegate da ricercatori e policy maker come strumento metodologico applicato alla pianificazione dell'adattamento, in quanto considerate in grado di confrontarsi con situazioni altamente incerte caratterizzate da un basso livello di controllo (Peterson, Cumming, Carpenter, 2003). Con il termine “analisi di scenario” si fa riferimento ad un insieme di metodi e metodologie attraverso i quali plausibili storie ed immagini sul futuro (scenari) vengono costruite ed utilizzate per sostenere i processi decisionali e la pianificazione di priorità e azioni da intraprendere⁵ (Shoemaker, 1995; Chermack, Lynham, Ruona, 2001).

Attraverso l'analisi dei due principali approcci per la costruzione di scenari esistenti in letteratura (approccio di forecasting ed approccio di backcasting) questo studio intende produrre alcune riflessioni riguardo il ruolo e le implicazioni dell'impiego dell'analisi di scenario nella pianificazione dell'adattamento nei contesti urbani sub-Sahariani, partendo dall'assunto che la pianificazione dell'adattamento non debba essere esclusivamente finalizzata alla riduzione dei possibili impatti diretti ed indiretti del CC, ma debba anche interessarsi alla definizione di un progetto futuro di trasformazione della società e del territorio verso più ampi obiettivi di sostenibilità. A tal proposito, si farà riferimento alla metodologia di analisi di scenario sviluppata nell'ambito del progetto europeo ‘Adapting to Climate Change in Coastal Dar es Salaam’ (ACC Dar)⁶, finalizzata a supportare le autorità locali di Dar es Salaam (Tanzania) nella definizione di strategie di adattamento di lungo termine nel campo della gestione delle risorse idriche⁷.

Approcci all'analisi di scenario

Il campo degli studi sul futuro ingloba una grande varietà di tecniche per lo sviluppo di scenari, che differiscono ampiamente in termini di obiettivo, metodo, contenuto ed impostazione filosofica⁸. Dall'analisi della letteratura

⁴ Füssel e Klein (2006) individuano quattro schemi concettuali nell'evoluzione del processo di valutazione della vulnerabilità al CC: ‘valutazione d'impatto’, ‘valutazione di vulnerabilità di prima e seconda generazione’ e ‘valutazione delle politiche di adattamento’, che differiscono in relazione ai driver e fattori di pressione (climatici e non climatici) considerati, e rispetto alle componenti della vulnerabilità (esposizione, sensibilità, capacità adattiva) introdotte nell'analisi, e, di conseguenza, verso cui si rivolgono le azioni di adattamento da pianificare.

⁵ Più che focalizzarsi sulla previsione futura di un determinato aspetto o fenomeno (ed, in questo senso, andando oltre il tradizionale paradigma del ‘predict and plan’), attraverso l'analisi di scenario viene considerata una varietà di possibili ed alternativi futuri che includono e rendono esplicite le principali incertezze presenti nel contesto in studio (Peterson et al., 2003; Holway, Gabbe, Hebbert, Lally, Matthews, Quay, 2012).

⁶ Per una esposizione sintetica del progetto vedi Macchi (2012b). Materiali specifici sono disponibili a: <http://www.planning4adaptation.eu/>

⁷ Per quanto concerne l'attività di costruzione di scenari, il progetto è ancora in corso di svolgimento. Di conseguenza, nell'ambito di questo contributo non verranno presentati risultati specifici per il contesto in studio, ma ci si focalizzerà esclusivamente sull'impianto metodologico sviluppato.

⁸ Per una presentazione della storia dell'analisi di scenario dalle sue origini sino all'evoluzione delle principali scuole di pensiero, che rappresentano il basamento teorico e strumentale degli studi di scenario attuali, vedi Bradfield, Wright, Burt, Cairns, Van Der Heijden (2005).

due grandi filoni di studio possono essere riconosciuti, che si esplicano in due diversi approcci alla costruzione degli scenari (Van Notten, Rotmans, Van Asselt, Rothman, 2003; Börjeson, Höjer, Dreborg, Ekvall, Finnveden, 2006):

- approccio di forecasting (scenario esplorativo – ‘Che cosa è possibile che accada?’);
- approccio di backcasting (scenario normativo – ‘Che cosa è preferibile che accada, ossia come è possibile raggiungere un determinato obiettivo?’).

L'approccio esplorativo si sviluppa all'interno dell'ampio filone della pianificazione strategica in contrapposizione al tradizionale paradigma razional-positivista che considerava il futuro come totalmente prevedibile attraverso l'estrapolazione dei trend storici. Nella visione strategica, l'analisi di scenario rappresenta uno strumento che, attraverso la costruzione e l'esplorazione di possibili storie e percorsi dal presente verso il futuro, può essere utilizzato come processo di apprendimento finalizzato a comprendere le relazioni tra i differenti fattori di cambiamento, e di conseguenza, esplorando le implicazioni derivanti dall'applicazione di strategie di lungo termine, sviluppare un certo grado di flessibilità del sistema interessato nei confronti dei potenziali eventi futuri alternativi. Seppur con differenze sostanziali nei metodi di sviluppo degli scenari (top-down vs. bottom-up, quantitativo vs. qualitativo, analitico vs. partecipativo), l'approccio esplorativo ha giocato un ruolo dominante negli studi di impatto (Carter, La Rovere, 2001) e vulnerabilità al CC (ESPON, 2011), risultando ampiamente il più sperimentato per la pianificazione dell'adattamento, soprattutto ad una scala sovra-regionale. Ad esempio, rientrano all'interno di questo approccio gli scenari di emissione di GHG (SRES) dell'IPCC (Nakicenovic, Swart, 2000), così come gli scenari GEO di UNEP (Swart, Raskin, Robinson, 2004). Uno schema concettuale dell'approccio esplorativo applicato al processo di valutazione della vulnerabilità al CC è mostrato in Figura 1.

L'approccio backcasting all'analisi di scenario si sviluppa originariamente nell'ambito dei cosiddetti studi 'soft energy path', focalizzati sullo sviluppo di possibili percorsi politico-tecnologici per la riduzione dei consumi energetici in un determinato contesto (Lovins, 1977; Robinson, 1982), ed è attualmente inquadrabile nel più ampio filone della pianificazione della sostenibilità (Robinson, 1990; Dreborg, 1996).

Facendo riferimento al criterio strutturalista nel trattamento del tempo, nell'approccio backcasting l'analisi di scenario viene utilizzata primariamente per la definizione di un insieme di visioni ed immagini desiderabili del futuro che presentano una soluzione ad un determinato problema, e, secondariamente, muovendo la prospettiva dal futuro verso il presente, per la definizione delle azioni e dei cambiamenti, anche di sistema, necessari a far emergere tali immagini nel futuro (Quist, 2007; Vergragt, Quist, 2011). Come per l'approccio esplorativo, anche nel backcasting si riscontra una grande varietà di tecniche per lo sviluppo degli scenari, anche se il suo carattere tipicamente normativo lo rende più conforme all'impiego di metodi qualitativi (Vergragt, Quist, 2011). Sebbene l'approccio backcasting sia utilizzato in vari ambiti, come ad esempio negli studi sulla "transizione verso la sostenibilità" in tema di transizione tecnologica (Rotmans, Kemp, Van Asselt, 2001) ed urbana (Hopkins, 2008), il suo impiego nella pianificazione dell'adattamento al CC non è stato ancora ampiamente sperimentato. Una recente evoluzione di questo approccio è il cosiddetto backcasting partecipativo (Robinson, 2003; Quist, Vergragt, 2006), che si basa sul coinvolgimento di differenti stakeholder (esperti e non esperti) nella creazione della visione futura e nello sviluppo dei percorsi futuro-presente, nell'ottica di promuovere un processo di apprendimento sociale degli attori coinvolti. Uno schema concettuale dell'approccio backcasting è mostrato in Figura 2.

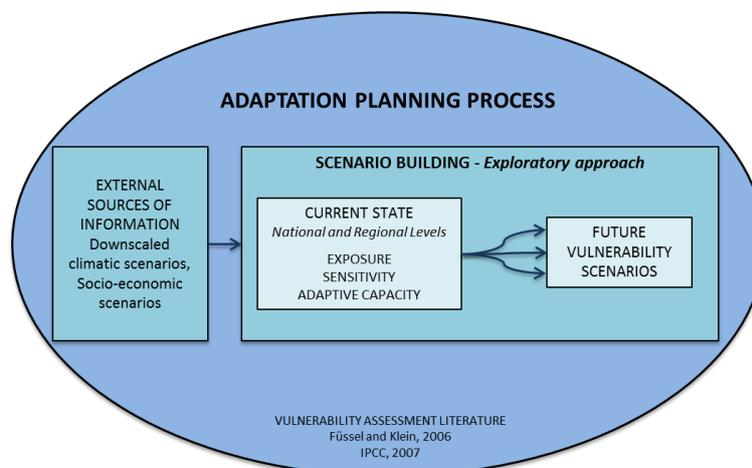


Figura 1. Schema concettuale dell'approccio esplorativo applicato al processo di valutazione della vulnerabilità al CC.

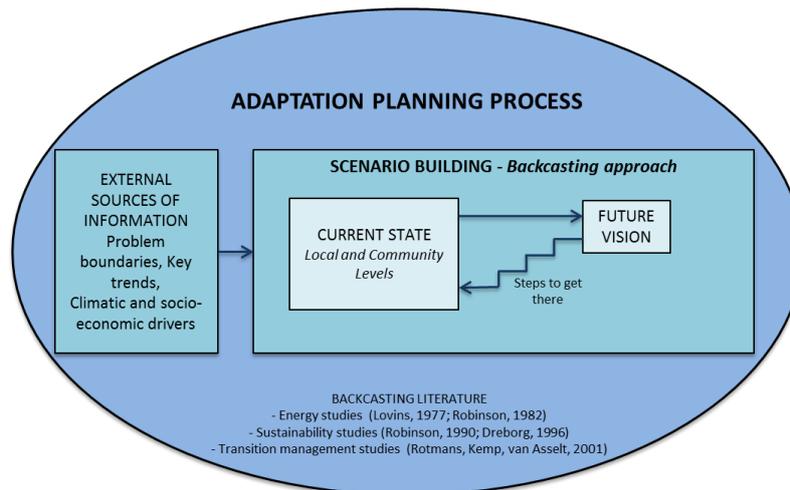


Figura 2. Schema concettuale dell'approccio backcasting.

L'adattamento come progetto di sostenibilità per la città sub-sahariana: una metodologia di analisi di scenario nel caso di Dar es Salaam

La definizione dell'impianto metodologico che si intende applicare nell'ambito del progetto ACC Dar è scaturita da una serie di riflessioni sul significato dell'applicazione di un approccio di forecasting piuttosto che di backcasting per guidare la pianificazione dell'adattamento. I due approcci all'analisi di scenario esemplificano due differenti concezioni del valore del futuro e delle incertezze ad esso connesse, in rapporto alle condizioni presenti di vulnerabilità.

Nell'approccio di forecasting la vulnerabilità viene considerata come una caratteristica intrinseca delle persone, la cui traiettoria futura dovuta ai cambiamenti in atto – siano essi climatici o socio-economici – sarà fortemente determinata dalle condizioni di vulnerabilità attuale, e di conseguenza, non potrà far altro che riprodurre i meccanismi che la alimentano nel presente. Attraverso l'esplorazione di differenti percorsi di vulnerabilità che rendano espliciti i livelli di incertezza associati, l'impiego di questo approccio consente di riconoscere quali siano le dinamiche e le relazioni tra i differenti fattori di pressione sul sistema, così come le condizioni al contorno del problema in studio, ma, essendo basato sull'esplorazione dei trend dominanti, non sembra in grado di supportare i necessari processi trasformativi, soprattutto ad una scala locale. Lo scenario esplorativo può essere dunque considerato come conservativo, nel senso che gli obiettivi per l'adattamento che derivano da un suo utilizzo nel processo di pianificazione – buoni e ambiziosi che siano – non potranno che essere estrapolati dalle condizioni presenti.

Nell'approccio di backcasting, invece, la vulnerabilità viene considerata come una caratteristica contestuale determinata dal complesso sistema di relazioni che la persona sviluppa con la società e l'ambiente. Data l'elevata imprevedibilità delle condizioni di vulnerabilità futura, unitamente alle legittime aspettative di cambiamento delle persone, tale approccio considera il futuro in termini utopici, come orizzonte desiderabile al di là della situazione attuale. Valutando il presente solo come stato da cui si parte per raggiungere tale orizzonte, e quindi distaccandosi dai meccanismi che alimentano la vulnerabilità attuale, l'approccio di backcasting, possiede di per sé una forte carica trasformativa, rendendolo adeguato per coniugare lo sviluppo di strategie di adattamento di lungo-termine a livello comunitario con la promozione di un processo di transizione delle società verso modelli di sostenibilità. Nello specifico, alcuni caratteri peculiari del backcasting partecipativo sembrano capaci di sostenere comunità ed amministrazioni locali e in vari aspetti del processo di pianificazione dell'adattamento (Figura 3). Dalla costruzione di una visione comunitaria di sviluppo futuro (o più visioni ordinate secondo criteri di desiderabilità) possono scaturire quelle informazioni che permettono di definire obiettivi di adattamento che siano socialmente condivisi e non estrapolati sulla base di valutazioni di vulnerabilità prodotte esternamente al contesto. In tal modo gli obiettivi sono individuati mantenendo una prospettiva sistemica nel leggere le caratteristiche chiave dei sistemi umani e naturali ed interessati, nonché dei differenti modi in cui il CC può impattare su di essi. Il coinvolgimento di differenti attori e la loro interazione nella costruzione della visione può promuovere un processo di apprendimento sociale, che favorisca l'ampliamento dello spazio per l'individuazione di azioni che incorporino valori e preferenze contestuali, e per la definizione di alternative comportamentali ed agenti di cambiamento. Difatti, la definizione delle traiettorie futuro-presente, connettendo in modo flessibile gli obiettivi futuri con le azioni di adattamento da applicare nel presente, può mettere in evidenza e far emergere l'eventuale necessità di azioni trasformativo per il sistema.



Figura 3. Aspetti in cui il backcasting partecipativo può assistere la pianificazione dell'adattamento a scala locale.

A valle di questi ragionamenti viene rapidamente illustrata la metodologia di analisi di scenario elaborata dal gruppo di lavoro del progetto ACC Dar, all'interno della quale viene delineato un processo in cui i due approcci di forecasting e backcasting si combinano nel senso che si prevede ora l'uno ora l'altro a seconda del tipo di incertezza con cui ci si deve misurare.

La tematica con cui ci si confronta è quella dell'accesso ad una risorsa idrica di qualità, che rappresenta un problema emergente per le comunità costiere di Dar es Salaam (Tanzania), dove, data l'inadeguatezza del sistema idrico cittadino, il ricorso sempre più massivo alle acque sotterranee per sostenere i fabbisogni legati alle differenti attività antropiche ha favorito l'incremento di processi di salinizzazione dell'acquifero nelle aree costiere. In tale situazione il CC può agire come moltiplicatore degli effetti su un sistema idrogeologico già quantitativamente e qualitativamente stressato, con evidenti ricadute sugli ecosistemi e sulle comunità dipendenti da essi, in termini di aumento della vulnerabilità.

Facendo riferimento alla terminologia utilizzata in ambito IPCC (esposizione, sensibilità e capacità adattiva) (IPCC, 2001: 21), la metodologia si compone di tre parti tra loro strettamente correlate (Figura 4):

- analisi delle relazioni attuali tra persona-società-ambiente;
- definizione di ipotesi sulla possibile evoluzione futura del sistema biofisico attraverso un approccio di tipo forecasting;
- individuazione della vulnerabilità futura in relazione alle aspirazioni delle persone attraverso un approccio di tipo backcasting partecipativo.

La prima parte del processo consiste in primo luogo nella comprensione delle dinamiche che regolano il fenomeno ambientale in studio (sensibilità naturale) rispetto ai fattori di pressione (esposizione) climatici ed antropici individuati⁹ (variabilità climatica storica, evoluzione della copertura del suolo, urban sprawl ed evoluzione della domanda idrica); in secondo luogo nello studio delle relazioni retroattive che si instaurano tra i medesimi fattori di pressione, i driver non-climatici (crescita della popolazione, migrazione) e le attività umane¹⁰; ed in terzo luogo nella comprensione del rapporto tra popolazione e accesso alle risorse naturali (sensibilità sociale), e nell'analisi delle strategie adattive autonome che la popolazione adotta in risposta ai cambiamenti in atto¹¹ (capacità adattiva).

Il secondo passo consiste nell'esplorazione di plausibili traiettorie presente-futuro del fenomeno ambientale considerato in relazione all'evoluzione delle dinamiche presenti individuate. In questo caso lo scenario esplorativo viene utilizzato per individuare le condizioni al contorno del problema. Difatti l'utilizzo dell'approccio di forecasting sembra essere più adeguato per l'indagine dei sistemi 'path-dependent' – o conservativi come definiti precedentemente – quali sono i sistemi biofisici, che, nonostante l'incertezza nei fattori di pressione futura, posseggono una coerenza temporale e strutturale sufficiente a definire plausibili ipotesi di comportamento futuro.

L'indagine delle condizioni presenti e delle ipotesi evolutive del sistema biofisico informano – nel senso che il presente comunque condiziona i passi da compiere per muoversi verso un orizzonte prefigurato – il successivo livello metodologico, che consiste, attraverso un processo di backcasting partecipativo, nella definizione di un progetto di sviluppo futuro per le comunità e delle azioni per raggiungerlo. In questo caso lo scenario normativo,

⁹ Per una esposizione più esaustiva dei metodi utilizzati e dei risultati ottenuti vedi Coviello, Faldi, Rossi, Sappa, Vitale (2013).

¹⁰ Per una esposizione più esaustiva dei metodi utilizzati e dei risultati ottenuti vedi Congedo, Munafò, Macchi (2013)

¹¹ Per una esposizione più esaustiva dei metodi utilizzati e dei risultati ottenuti vedi Ricci, Demurtas, Macchi, Cerbara (2012).

che prefigura un progetto utopico e quindi fortemente politico, meglio si confronta col il problema di definire “che cosa fare per” nel caso di sistemi altamente indeterminati quali sono quelli umani.

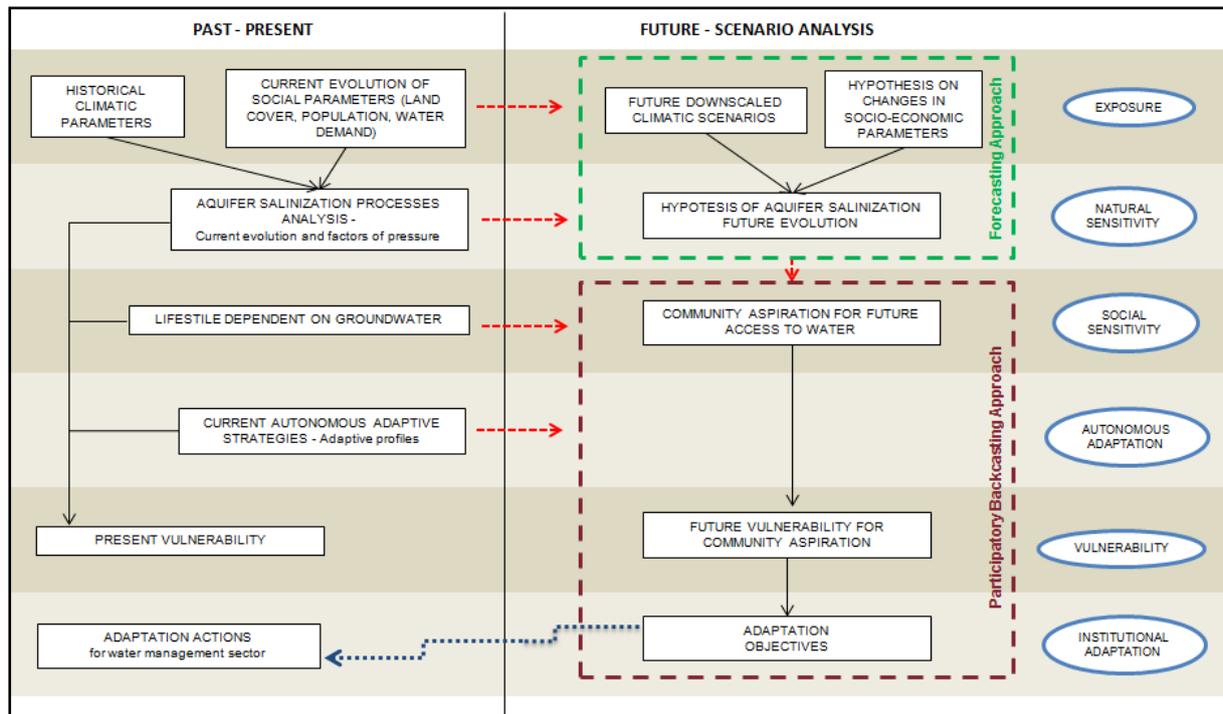


Figura 4. Impianto metodologico elaborato nel progetto ACC Dar.

Conclusioni

In questo contributo sono state effettuate alcune considerazioni sul ruolo e le implicazioni dell'impiego dell'analisi di scenario nella pianificazione dell'adattamento ad una scala comunitaria, scaturite dalle riflessioni sviluppate nel processo di costruzione della metodologia di analisi di scenario che si intende applicare a Dar es Salaam per l'individuazione di azioni di adattamento specifiche per il settore idrico.

Nell'ottica di un processo di adattamento finalizzato alla riduzione degli impatti del CC ed alla definizione di un progetto futuro di sostenibilità per le comunità di Dar es Salaam, viene riconosciuta la potenzialità dell'approccio di backcasting partecipativo nel sostenere comunità e amministrazioni locali nella definizione di obiettivi di adattamento, fattori di cambiamento e possibili azioni trasformatrici del sistema. Difatti, tale approccio, attraverso l'introduzione di un orizzonte utopico verso cui tendere, ma al tempo stesso mantenendo una tensione con il rapporto presente tra persona-società-ambiente specifico del contesto, sembra meglio confrontarsi con il problema di definire azioni di adattamento in condizioni di elevata incertezza.

Al fine di comprendere la sua applicabilità nel contesto sub-Sahariano, la metodologia di backcasting proposta verrà testata nel caso specifico di Dar es Salaam rispetto al tema dell'accesso all'acqua. A tal proposito, emergono due questioni rilevanti, che riguardano: quale sia il valore del futuro (quindi quale visione di lungo termine rispetto al luogo in cui abitano) per abitanti la cui prima strategia di adattamento autonomo ai cambiamenti ambientali spesso consiste nel muoversi verso altre aree della città; e come definire in termini essenziali l'obiettivo di adattamento a partire dalla visione futura (ad esempio quale tipologia di accesso alla risorsa idrica, quale quantità di risorsa). Tali questioni richiamano la necessità di valutare attentamente l'orizzonte temporale rispetto a cui sviluppare la visione e la scelta dell'obiettivo guida.

Bibliografia

- Börjeson, L., Höjer, M., Dreborg, K.-H., Ekvall, T., Finnveden, G. (2006), "Scenario types and techniques: Towards a user's guide", in *Futures*, vol. 38, pp. 723-739.
- Bradfield, R., Wright, G., Burt, G., Cairns, G., Van Der Heijden, K. (2005), "The origins and evolution of scenario techniques in long range business planning", in *Futures*, vol. 37, pp. 795-812.
- Carter, T.R., La Rovere, E.L. (2001), "Developing and applying scenarios", in: IPCC, *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the IPCC*, Cambridge University Press, Cambridge, pp. 145-190.
- Chermack, T.J., Lynham, S.A., Ruona, W.E.A. (2001), "A Review of Scenario Planning Literature", in *Futures Research Quarterly*, pp. 7-31.
- Congedo, L., Munafò, M., Macchi, S. (2013), *Investigating the Relationship between Land Cover and Vulnerability to Climate Change in Dar es Salaam*, ACC Dar Project, Sapienza University of Rome.
- Coviello, M.T., Faldi, G., Rossi, M., Sappa, G., Vitale, S. (2013), *Analysis of the Sensitivity to Seawater Intrusion of Dar es Salaam's Coastal Aquifer with regard to Climate Change*, ACC Dar Project, Sapienza University of Rome.
- Downing, T. E., Patwardhan, A. (2003), "Vulnerability Assessment for Climate Adaptation", in Spanger-Siegfried, E., Burton, I., Malone, E., Huq, S. (ed.), *Adaptation policy Framework for Climate Change: Developing Strategies, Policies and Measures*, UNDP, Cambridge University Press, Cambridge, pp.67-89.
- Dreborg, K. (1996), "Essence of backcasting", in *Futures*, vol. 28, n.9, pp. 813-828.
- ESPON (2011), *ESPON Climate: Climate Change and Territorial Effects on Regions and Local Economies. Main Report*, ESPON & IRPUD, Dortmund.
- Friedmann, J. (2005), "Globalization and the emerging culture of planning", in *Progress in Planning*, vol. 64, pp. 183-234.
- Füssel H.-M., Klein R.J.T. (2006), "Climate Change Vulnerability Assessments: An Evolution of Conceptual Thinking", in *Climatic Change*, vol. 75, pp. 301-329.
- Füssel, H.-M. (2007), "Adaptation planning for climate change: concepts, assessment, approaches, and key lessons", in *Sustainable Science*, vol. 2, pp. 265-275.
- Holway, J., Gabbe, C.J., Hebbert, F., Lally, J., Matthews, R., Quay, R. (2012), *Opening Access to Scenario Planning Tools*, Policy Focus Report, Lincoln Institute of Land Policy Press, Cambridge.
- Hulme, M., Pielke Jr., R., Dessai, S. (2009), Keeping prediction in perspective, in *Nature Reports Climate Change*, vol. 3, pp. 126-127.
- Hopkins, R. (2008), *The Transition Handbook. From oil dependency to local resilience*, Free edit version.
- IPCC (2001), *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the IPCC*, Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (2007), *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Jones, R.N. (2000), "Managing uncertainty in climate change projections – issues for impact assessment", in *Climatic Change*, vol. 45, pp. 403-419.
- Lovins, A.B. (1977), *Soft Energy Paths: Toward a Durable Peace*, Friends of the Earth/Ballinger Publishing Company, Cambridge.
- Macchi S. (2012a), "Cambiamento climatico, narrazioni e progetti di adattamento", in *CRIOS*, vol. 4, pp. 75-87.
- Macchi S. (2012b) "Pianificare l'adattamento al cambiamento climatico: questioni aperte per la ricerca nelle città sub-sahariane", in *Contesti. Città, territori, progetti*, vol. 2, p. 109-114.
- Nakicenovic, N., Swart, R. (eds., 2000), *IPCC Special Report on Emissions Scenarios*, Cambridge University Press, UK.
- Oldfield, F. (2005), *Environmental Change. Key Issues and Alternative Perspectives*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Peterson, G., Cumming, G.S., Carpenter, S.R. (2003), "Scenario Planning: a Tool for Conservation in an Uncertain World", in *Conservation Biology*, vol. 17, no. 2, pp. 358-366.
- Quist, J., Vergragt, P. (2006), "Past and future of backcasting: The shift to stakeholder participation and a proposal for a methodological framework", in *Futures*, vol. 38, pp. 1027-1045.
- Quist, J. (2007), *Backcasting for a Sustainable Future: the Impact After Ten Years*, Eburon, Delft.
- Ricci, L., Demurtas, P., Macchi, S., Cerbara, L. (2012), *Investigating The Livelihoods Of The Population Dependent On Natural Resources And Their Concerns Regarding Climate Change*, ACC Dar Project, Sapienza University of Rome.
- Robinson, J. (1982), "Energy backcasting: a proposed method of policy analysis", in *Energy Policy*, vol. 10, pp. 337-344.
- Robinson, J. (1990), "Futures under glass: a recipe for people who hate to predict", in *Futures*, vol. 22, pp. 820-843.
- Robinson, J. (2003), "Future subjunctive: backcasting as social learning", in *Futures*, vol. 35, pp. 839-856.

- Rotmans, J., Kemp, R., Van Asselt, M. (2001), "More evolution than revolution: transition management in public policy", in *Foresight*, vol. 3, pp. 15-31.
- Shoemaker, P.J.H. (1995), "Scenario Planning: A Tool for Strategic Thinking", in *Sloan Management Review*, vol. 37, n. 2, pp. 25-40.
- Swart, R.J., Raskin, P., Robinson, J. (2004), "The problem of the future: sustainability science and scenario analysis", in *Global Environmental Change*, vol. 14, pp. 137-146.
- UNEP (2012), *GEO5 Global Environmental Outlook. Environment for the future we want*, Progress Press, Valletta.
- Van Notten, P.W.F., Rotmans, J., Van Asselt, M.B.A., Rothman, D.S. (2003), "An updated scenario typology", in *Futures*, vol. 35, pp. 423-443.
- Vergragt, P.J., Quist, J. (2011), "Backcasting for Sustainability: Introduction to the special issue", in *Technological Forecasting & Social Change*, vol. 78, pp. 747-755.



Atti della XVI Conferenza Nazionale SIU
Società Italiana degli Urbanisti
Urbanistica per una diversa crescita
Napoli, 9-10 maggio 2013

Planum. The Journal of Urbanism, n.27, vol.2/2013
www.planum.net | ISSN 1723-0993
Proceedings published in October 2013

Pianificazione Urbanistica e dimensione ambientale: il contributo del Water Sensitive Urban Design (WSUD) al miglioramento della sostenibilità urbana

Salvatore Losco

Seconda Università di Napoli
DICDEA - Dipartimento di Ingegneria Civile Design Edilizia e Ambiente
Email: salvatore.losco@unina2.it
Tel 347-2427963

Luigi Macchia

Email: luigi.macchia@ordingce.it
Tel 392-2661042

Abstract

L'area pseudo-metropolitana è un territorio intensamente antropizzato in cui si situano molteplici e diversificate attività umane che determinano una sostenuta domanda di acqua generando ingenti pressioni sullo stato quantitativo e qualitativo della risorsa idrica. La domanda riguarda essenzialmente gli usi civili, industriali e ricreativi della risorsa idrica e le pressioni sono riconoscibili nella forte concentrazione di carico inquinante negli scarichi tanto da sorgenti puntuali (lavorazioni industriali) che diffuse (traffico). Questi ultimi, in particolare, sono conseguenza della crescente impermeabilizzazione del suolo e del suo dilavamento causato dalle acque di prima pioggia, in queste condizioni il first-flush risulta carico di inquinanti. Il contributo tenterà di delineare i tratti fondamentali del metodo WSUD e le sue possibili applicazioni in ambiente antropizzato, sia negli interventi di recupero/riqualificazione dell'esistente sia nella pianificazione/progettazione delle aree di nuovo impianto. Il caso-studio, scelto in un quartiere recente della città di Aversa (Ce), rappresentativo di gran parte dell'espansione urbana della città italiana ed europea del secondo dopoguerra, sarà utilizzato per testare l'applicazione di un primo elemento di intervento, nello specifico la riduzione delle superfici impermeabilizzate, sia per individuare le percentuali minime che possano contribuire significativamente alla gestione più sostenibile delle acque piovane che per evidenziare le interrelazioni con l'infrastruttura idraulica, sia per identificare possibili miglioramenti della qualità ambientale del quartiere che, in particolare, possano contribuire anche alla riduzione del fenomeno dell'isola di calore.

Parole chiave

Dimensione ambientale della Pianificazione Urbanistica - Gestione sostenibile delle acque meteoriche - Sostenibilità urbana

1 | Pianificazione urbanistica e gestione sostenibile delle acque meteoriche

L'espansione delle aree antropizzate ed il corrispondente incremento delle aree impermeabili, in caso di piogge intense, genera problemi tecnici notevoli per lo smaltimento e squilibri ambientali i cui effetti macroscopici sono riconoscibili nel fenomeno dell'isola di calore. Lo smaltimento delle acque di pioggia dalle aree antropizzate è stato tradizionalmente considerato unicamente nel suo aspetto idraulico e, come tale, ha riguardato le competenze di ricercatori, progettisti e gestori delle fognature. Le mutate condizioni territoriali, con il peso sempre crescente delle aree impermeabilizzate, ha indotto ad un ripensamento nella risoluzione di tale problematica individuando nell'integrazione tra la pianificazione urbanistica e la progettazione delle costruzioni idrauliche una possibile soluzione della questione. Cosicché la pianificazione urbanistica, per contribuire alla risoluzione del problema, deve inserire tra i criteri di scelta delle trasformazioni del territorio una riduzione delle aree impermeabilizzate, per converso la progettazione e gestione dei sistemi fognari e degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane deve modificare alcune impostazioni tecniche tradizionali al fine di

integrare l'infrastruttura idraulica e il territorio servito per migliorarne la sostenibilità ambientale. A tale fine nelle scelte di pianificazione urbanistica andrebbero privilegiate, ove possibile, le soluzioni atte a ridurre a monte le portate meteoriche in fogna, programmando una raccolta separata delle acque meteoriche non suscettibili di apprezzabile inquinamento e prevedendo il loro smaltimento in loco tramite sistemi di infiltrazione nel suolo. Tuttavia, nelle aree antropizzate, il ciclo delle acque è disturbato dalla presenza dell'uomo che non permette lo svolgersi del suo corso naturale (Fig. 1), risulta evidente la necessità di individuare soluzioni più efficaci nella gestione delle acque urbane.

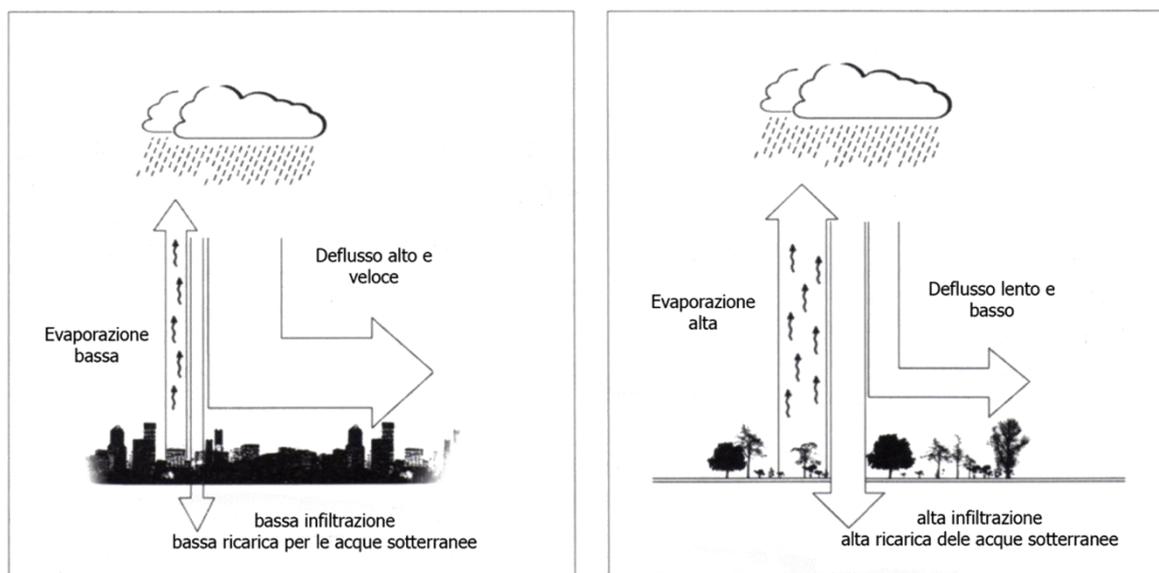


Figura 1 - Caratteristiche del deflusso, infiltrazione, evaporazione nelle aree urbane (a sinistra) e nelle aree naturali (a destra).

2 | Il Water Sensitive Urban Design (WSUD)

Si tratta di un metodo interdisciplinare tra coloro che si interessano di gestione delle acque e coloro che si occupano di pianificazione/progettazione urbanistica, esso considera tutti gli elementi del ciclo integrato delle acque, sviluppa strategie integrate per la sostenibilità ecologica, economica, sociale e culturale con l'obiettivo di combinare le esigenze di una gestione più sostenibile delle acque piovane con quelle della pianificazione urbana al fine di riavvicinare il ciclo delle acque, in ambiente antropizzato, a quello naturale.

L'obiettivo principale della gestione sostenibile e decentrata delle acque piovane è la riduzione del deflusso superficiale e delle portate in fogna da sottoporre a trattamento a favore dell'infiltrazione e dell'evaporazione attraverso l'utilizzo di diverse tecnologie per la raccolta e lo smaltimento. L'approccio del metodo WSUD è principalmente rivolto al restauro del ciclo naturale dell'acqua, conservando o addirittura incrementando il comfort e la qualità della vita nei territori antropizzati (Fig. 2).

Gli obiettivi del metodo WSUD sono:

- La *protezione* dei sistemi idrici naturali all'interno delle aree antropizzate;
- La *protezione* della qualità dell'acqua attraverso l'utilizzo di tecniche di filtrazione e ritenzione;
- La *riduzione* del deflusso delle acque piovane attraverso la minimizzazione delle zone impermeabili, l'implementazione di detenzioni locali e tecniche di conservazione;
- La *riduzione* delle portate collettate dalle infrastrutture di drenaggio e dei relativi costi di realizzazione/gestione e il conseguente miglioramento della sostenibilità dei servizi ricreativi e del comfort/qualità delle aree antropizzate;
- L'*integrazione* della gestione delle acque piovane nella configurazione paesaggio urbano.

Per la gestione sostenibile dell'acqua integrata alla pianificazione/progettazione urbanistica, è importante che le scelte di piano e di progetto acquistino una *maggiore sensibilità all'acqua* coinvolgendo soprattutto le comunità locali. Sono svariate le soluzioni tecniche per l'implementazione della gestione sostenibile delle acque piovane, la scelta appropriata di una o più di esse è discriminante per il raggiungimento dell'obiettivo anche se non esiste alcuna soluzione ideale perseguibile dovunque mentre quella ottimale è spesso conseguente all'integrazione di diverse tecniche, opportunamente relazionate e organizzate in un logica di sistema, con le caratteristiche dello specifico territorio di riferimento.

Tali tecniche possono essere catalogate in base alla loro funzione primaria: l'uso dell'acqua, il trattamento, la detenzione, l'infiltrazione, il trasporto.

2.1 | Uso dell'acqua

Gli impianti che trattengono l'acqua, per poi riutilizzarla all'occorrenza, quando è tecnicamente possibile ottenere questa doppia funzione si realizza un sistema di gestione decentralizzato. Gli impianti più grandi per la conservazione dell'acqua piovana sono le cisterne (interrate o fuori terra) che immagazzinano acqua ne consentono il riutilizzo per svariati usi in cui non è richiesta la potabilità.



Das Urbane Gewässer am Potsdamer Platz



Damit das Wasser sauber bleibt, braucht es Ihre Unterstützung:

Bitte vermeiden Sie das Betreten der Pflanzflächen und Reinigungsbiotope!

Bitte füttern Sie Enten und Fische nicht! Es schadet den Tieren und dem Wasser.

Vielen Dank!

Bauherr: Senet Berlin
DaimlerChrysler Immobilienmanagement GmbH

Konzept und Planung: ARGE "Urbanes Gewässer":
Atelier Dreiseil, Überlingen
Renzo Piano Building Workshop, Paris
Christoph Kohlbecker GmbH, Goggenau

Dieses mit Regenwasser gespeiste Gewässer erfüllt wichtige Funktionen:

- Hochwasserschutz:** Es hält Regenwasser zurück zur Nutzung und langsamen Ableitung
- Stadtklima:** Es wirkt ausgleichend auf Temperatur, Luftfeuchte und Staubeentwicklung
- Freiraumqualität:** Wasser, ein faszinierendes Lebenselement in der Stadt



Die Reinigungsbiotope sind ein wichtiger Teil eines ökologischen Reinigungskonzeptes.

Figura 2 - Berlino Potsdamer Platz. WSUD: vasche e canali a pelo libero per il WSUD integrati nel disegno urbano del quartiere (in alto). Schema di funzionamento degli impianti per il trattamento delle acque urbane che garantiscono il riutilizzo delle acque piovane (1), regolarizzano temperature, umidità e polveri (2), migliorano la qualità urbana (3) (in basso).

2.2 | Trattamento

Il trattamento può essere necessario prima di riutilizzare l'acqua piovana nei servizi idrici domestici o prima ancora dell'infiltrazione nel terreno nel caso in cui le acque non soddisfino gli standard di qualità previsti dalle normative vigenti. Particolari filtri come l'arboricoltura, i biotopi, la ghiaia e sabbia, costituiscono delle valide tecniche per il trattamento delle acque piovane.

- Per *arboricoltura* si intendono delle particolari aree paesaggistiche drenanti, esse si realizzano su terreni artificiali favorendo la vegetazione e l'infiltrazione, eliminando così l'inquinamento e il deflusso verso valle.
- Il *biotopo* è un'area di limitate dimensioni dove vivono organismi vegetali ed animali che nel loro insieme formano una biocenosi. Biotopo e biocenosi formano un'unità funzionale chiamata ecosistema.
- I *filtri di sabbia* e ghiaia rappresentano tecniche per realizzare camere di filtraggio, fuori terra o entroterra, per il trattamento del deflusso delle acque in superficie. Questi particolari filtri possono essere integrati nel paesaggio attraverso un disegno urbano innovativo dei bordi stradali, degli spazi verdi, dei canali o addirittura di interi edifici.

2.3 | Detenzione e infiltrazione

L'acqua piovana può essere trattenuta in modo da ridurre i flussi delle acque superficiali, onde evitare possibili allagamenti, per ridurre il carico idraulico sulle fogne ripristinando il ciclo idrologico naturale. Gli impianti di detenzione temporanea immagazzinano acqua per poi immerterla e infiltrarla gradualmente altrove, al tal fine possono essere utilizzati i tetti verdi come trattenitori di acqua, le pavimentazioni e sistemazioni esterne permeabili, le trincee e i percorsi di infiltrazioni, le fosse livellarie o swales, i sistemi geocellulari, gli stagni di detenzione (secchi e bagnati).

- Le tecniche per costruire *tetti verdi* come trattenitori d'acqua utilizzano una struttura multistrato, progettata secondo la dimensione e la funzionalità del tetto, oltre ad ottenere un miglioramento visivo del paesaggio costruito tanto dall'interno quanto all'esterno dell'edificio essi contribuiscono al miglioramento dell'evaporazione e della traspirazione arginando l'effetto dell'isola di calore.
- Le *pavimentazioni permeabili* sono realizzate mediante una miscela di inerti, bitume e polimeri caratterizzata dall'alta porosità esse permettono all'acqua di transitare in un apposito sub-strato costituito da un letto di ghiaia o da un altro mezzo poroso, dove può infiltrarsi nel terreno, evaporare, o essere drenata dal sistema. Questi tipi di pavimentazione possono essere utilizzati sia per i marciapiedi sia per le strade con transito veicolare.
- Le *trincee e i percorsi di infiltrazione* sono concentrati laddove è presente maggior vegetazione. Le zone di infiltrazione possono essere inserite in diversi punti del territorio antropizzato, quali giardini pubblici e privati, fioriere stradali, parchi, viali e marciapiedi.
- Gli *stagni di detenzione* a secco o bagnato hanno la funzione di accogliere le acque superficiali, le quali durante il loro deflusso portano con sé i vari detriti. Per questo l'acqua viene trattenuta nello stagno per permettere il deposito delle particelle e poi indirizzarla nei sistemi di trasporto.

2.4 – Trasporto

L'acqua piovana può essere trasportata mediante diversi impianti, quali: i canali e gli scarichi aperti delle acque piovane, l'evapotraspirazione passiva e attiva.

- I *canali a pelo libero* sono alternativi alle fogne sotterranee. Essi convogliano l'acqua piovana da superfici impermeabili, quali tetti e strade, alle fognature interrato o ai sistemi di gestione decentralizzati.
- L'evapotraspirazione è una componente integrante e fondamentale del ciclo dell'acqua. Le piante consumano acqua, la traspirano e la evaporano attraverso i corpi idrici esposti al caldo e al sole. Questo processo ha un effetto sulla temperatura, sull'umidità e quindi sulle precipitazioni.
- L'*evapotraspirazione passiva* è riferita alla possibilità di utilizzare le qualità intrinseche, quali la traspirazione e l'evaporazione per migliorare il clima di un'area, anche con la realizzazione di spazi verdi, ciò risulta particolarmente importante nelle città dove nei mesi estivi si registra un'alta incidenza del fenomeno dell'isola di calore;
- l'*evapotraspirazione attiva* utilizza impianti capaci di modificare direttamente la qualità dell'aria attraverso la realizzazione di pareti d'acqua, fontane, piscine e sistemi integrati nel paesaggio antropizzato.

2.5 - Principi del WSUD

I principi fondamentali del metodo WSUD, per il miglioramento della sostenibilità ambientale delle acque piovane integrati alla pianificazione e progettazione urbanistica possono essere così sintetizzati:

1. *Sensibilità all'acqua.* Il metodo WSUD può essere di successo solo se raggiunge l'obiettivo del ripristino del ciclo naturale delle acque nei territori antropizzati implementando l'evaporazione, il tasso di infiltrazione, il basso deflusso superficiale.
2. *Estetica.* Il metodo WSUD può migliorare la consapevolezza pubblica della risorsa idrica se la gestione delle acque meteoriche viene applicata nella progettazione e costruzione degli spazi aperti della città sia pubblici che privati. Le scelte tecnologiche relative al miglioramento ambientale della gestione delle acque piovane dovrebbero essere integrate agli edifici, alle strutture urbane, ai paesaggi.
3. *Funzionalità.* Le soluzioni del metodo WSUD devono essere progettate in accordo con la condizione ambientale locale. È sempre necessario e conveniente considerare la topografia, la permeabilità del terreno, il livello di falda e la qualità delle acque.
4. *Usabilità.* Anche se il metodo WSUD nasce per la gestione sostenibile delle acque piovane esso propone una varietà di tecniche di intervento che, opportunamente progettate, possono essere integrate facilmente in qualsiasi ambiente antropizzato o semi-naturale.
5. *Pubblica percezione ed accettazione.* Obiettivo di una buona pianificazione è la realizzazione di insediamenti umani che rispondano alle aspettative degli utenti pertanto la partecipazione risulta indispensabile per il raggiungimento di buoni risultati e per ottenere un ampio consenso sulle soluzioni proposte dal metodo WSUD sia il costo di realizzazione che di gestione degli impianti di decentralizzazione dell'acqua piovana devono essere comparabili con quelli delle soluzioni tradizionali.

3 | Il caso-studio: l'espansione della città di Aversa a sud-ovest

L'area studio si trova nel comune di Aversa (Ce) sul confine sud-ovest con il Comune di Lusciano (Ce), essa è stata caratterizzata negli ultimi 20 anni da un forte incremento insediativo, con l'aumento delle superfici impermeabili, facilitando così, una possibile condizione di stress idrico da parte del collettore fognario. Le misurazioni delle superfici urbanizzate sono state effettuate sulla base dei supporti cartografici del 1991 (scala 1:25.000), 1998 (scala 1:5.000), 2004 (scala 1:5.000) e dell'ortofoto 2011 (scala 1:5.000) (Fig. 3). L'area è stata utilizzata per testare l'applicazione di una prima soluzione tecnica di intervento, proposta dal WSUD, ovvero la riduzione delle superfici impermeabilizzate attraverso l'utilizzo di pavimentazioni e sistemazioni esterne permeabili. L'intento è quello di individuare le percentuali minime che possano contribuire significativamente alla gestione ambientalmente più sostenibile delle acque piovane, di evidenziare le interrelazioni con l'infrastruttura idraulica ricevente e di identificare possibili miglioramenti della qualità ambientale del quartiere che, in particolare, possano contribuire alla riduzione del fenomeno dell'isola di calore.

La portata di acqua piovana è stata calcolata tramite la seguente formula razionale:

$$Q = C \cdot I \cdot A$$

C media pesata dei coefficienti relativi alle diverse tipologie di superficie;

A area di interesse;

I intensità media di pioggia calcolata mediante la seguente formula:

$$I = a \cdot t^{n-1}$$

a e n parametri derivanti dalla legge di pioggia pari rispettivamente a 41,8 e 0,5 per un periodo di ritorno T = 10 anni (per le fognature)

$$t = t_p + t_r$$

$t_p = \frac{L}{v}$ tempo di percorrenza

$t_r = 20 - \frac{A_{imp}}{A_{tot}^{20-10}}$ tempo di ruscellamento

Noti questi parametri è possibile calcolare la portata Q in mc/sec e dalla formula di Gauckler-Strickler si ricava l'incognita D:

$$Q = k_s \cdot R^2 \cdot i^1 \cdot s$$

| | |
|-------|---|
| k_s | costante pari a 70 per tubazioni in cls |
| R | raggio idraulico = s/c |
| i | pendenza della condotta |
| s | area perimetro bagnato |

Dai calcoli si ricava un diametro di $D=1.200$ mm ed un'altezza del perimetro bagnato della condotta pari a $h=0,638$ m.

Considerando improbabile la possibilità di intervenire sull'attuale sistema fognario aumentandone il diametro e/o modificando le caratteristiche idrauliche della tubazione stessa, si decide di mantenere costante dal 1998 il diametro ed il tirante idrico ($h=0,9$ m, che corrisponde al massimo grado di riempimento compatibile con un franco libero di 30 cm), andando, quindi, a valutare il valore del parametro a della legge di pioggia corrispondente al deflusso della portata massima. Tale valore è evidentemente legato al periodo di ritorno T .

Con tali valori di diametro e tirante idrico si ottiene:

- per l'anno 1991 una portata $Q_{max}=1,97$ mc/s, una legge di pioggia a pari a 41,8 mm, un coefficiente di afflusso pari 0,22 con periodo di ritorno T pari a 10 anni;
- per l'anno 1998 una portata $Q_{max}=3,20$ mc/s, una legge di pioggia a pari a 29 mm, un coefficiente di afflusso pari 0,48 con periodo di ritorno T pari a 3,1 anni;
- per l'anno 2004 una portata $Q_{max}=3,23$ mc/s, una legge di pioggia a pari a 24 mm, un coefficiente di afflusso pari 0,57 con periodo di ritorno T pari a 2 anni;
- per l'anno 2011 una portata $Q_{max}=3,23$ mc/s, una legge di pioggia a pari a 22 mm, un coefficiente di afflusso pari 0,60 con periodo di ritorno T pari a 1,7 anni.

Pertanto, al modificarsi delle caratteristiche delle pavimentazioni all'interno dell'area colante, uno stesso valore di portata massima corrisponderà ad eventi di diversa probabilità di superamento e, quindi, di diverso periodo di ritorno.

Per risolvere questo problema si è pensato di intervenire sulle aree impermeabili realizzando, laddove possibile, superfici permeabili, variando così i rispettivi valori del coefficiente di afflusso e di conseguenza ottenendo anche nuovi valori di a , che equivarranno a nuovi valori del tempo di ritorno T . L'obiettivo è quello di ottenere, senza intervenire sul collettore, valori prossimi a quello di progetto, o quantomeno in linea con le indicazioni di normativa (si ricorda che per le reti di drenaggio urbano il tempo di ritorno non deve essere inferiore a cinque anni, per la normativa italiana).

Pertanto, attraverso diverse ipotesi di intervento sulla percentuale degli ettari disponibili e sulle modalità della deimpermeabilizzazione delle superfici, si riportano di seguito diverse ipotesi riassuntive, precedute da una breve descrizione dei possibili interventi ipotizzati.

Pertanto, attraverso diverse ipotesi di intervento sui circa 13,3 ettari disponibili e su come deimpermeabilizzare le superfici, si riportano di seguito le descrizioni degli interventi ipotizzati.

- *Ipotesi 1*

Si decide di intervenire sul 100% delle aree da deimpermeabilizzare. A tale ipotesi corrisponderà un coefficiente a della legge di pioggia pari a 36 mm con un periodo di ritorno T pari a 5,7 anni.

- *Ipotesi 2*

Si decide di intervenire sul 75% dei 13,3 ettari delle aree da deimpermeabilizzare, A tale ipotesi corrisponderà un coefficiente a della legge di pioggia pari a 32 mm con un periodo di ritorno T pari a 4,2 anni.

- *Ipotesi 3*

Si interviene sul 50% dei 13,3 ettari delle aree da deimpermeabilizzare, A tale ipotesi corrisponderà un coefficiente a della legge di pioggia pari a 29 mm con periodo di ritorno T pari a 3,2 anni.

- *Ipotesi 4*

Si interviene sul 25% dei 13,3 ettari delle aree da deimpermeabilizzare. A tale ipotesi corrisponderà un coefficiente a della legge di pioggia pari a 27 mm con un periodo di ritorno T pari a 2,6 anni.

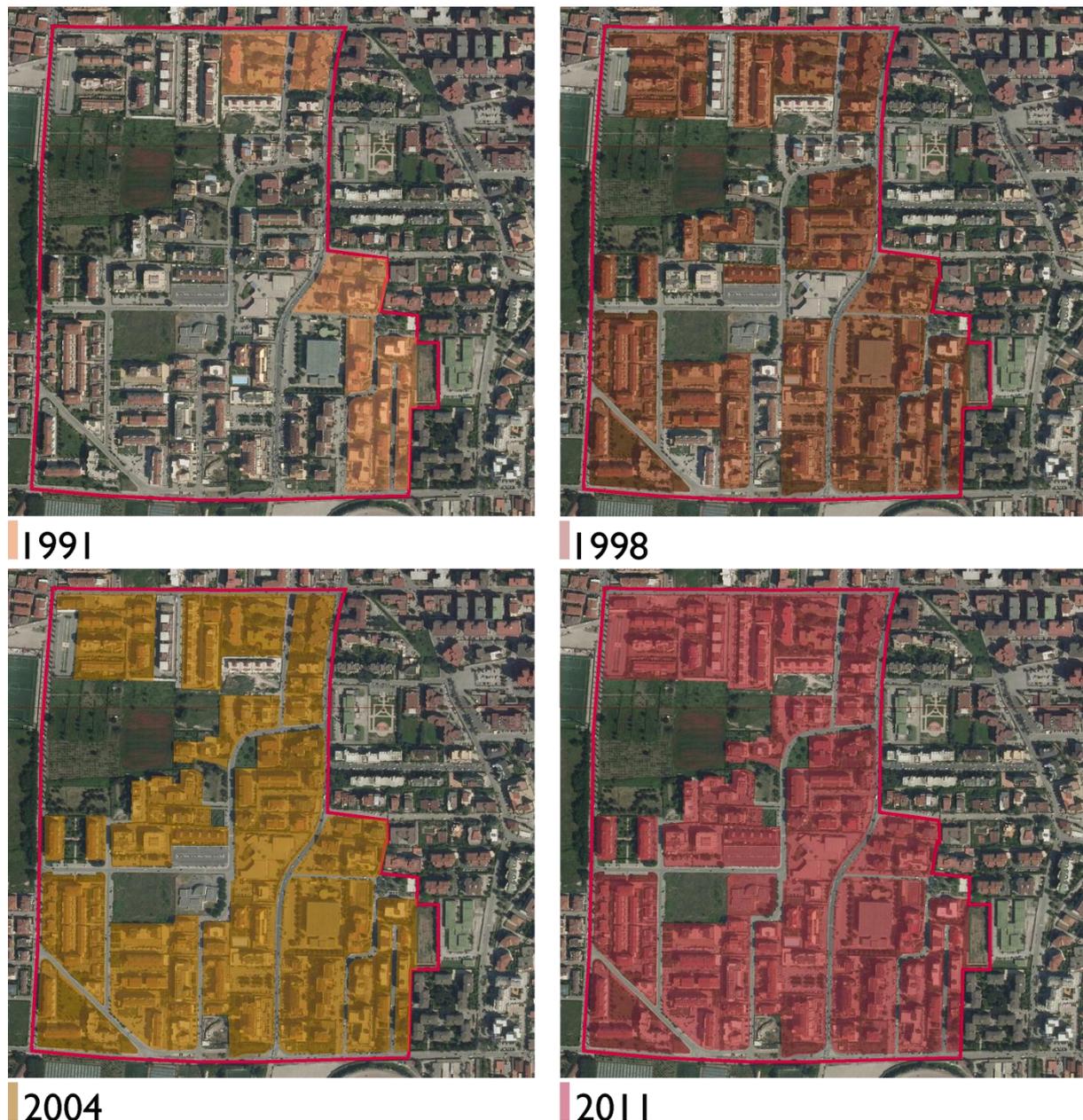


Figura 3 - Aversa (Ce), quartiere di espansione a sud-ovest verso Lusciano. Cronologia dello sviluppo urbano e superfici impermeabilizzate al 1991, 1998, 2004 e 2011. Base cartografica ortofoto Agea 2011.

4 | Conclusioni

L'antropizzazione incontrollata del territorio risulta distruttiva per l'ambiente naturale. La pianificazione fisica tradizionale frammenta e compromette, talvolta in modo irreversibile, gli ecosistemi. Obiettivo dell'eco-planning è quello di sviluppare una bio-integrazione tra l'ambiente antropizzato e quello naturale tutelando, mantenendo, restaurando e riparando, laddove necessario, l'integrità degli ecosistemi, la loro connettività ed il loro funzionamento. L'eco-planning si propone di realizzare, attraverso la pianificazione e la progettazione, un unico sistema vivente dinamico tra l'ambiente antropizzato e quello naturale che risulta sia interattivo che funzionale e richiede la bio-integrazione di quattro infrastrutture:

- l'Infrastruttura verde: l'eco-infrastruttura della natura;
- l'Infrastruttura blu: l'eco-infrastruttura dell'acqua, cioè il drenaggio naturale ed i sistemi di conservazione idrica e la gestione idrologica in generale;
- l'Infrastruttura grigia: l'infrastruttura ingegneristica, cioè le strade, le fognature, le tubazioni di scarico etc come sistemi di supporto per lo sviluppo urbano sostenibile;

- **l'Infrastruttura rossa:** l'infrastruttura umana, cioè l'ambiente costruito, incluso le attività umane ed i sistemi sociali economici e legislativi.

La loro integrazione fornisce la base per l'eco-planning e per la progettazione di eco-città.

La gestione delle risorse idriche sarà una delle preoccupazioni principali del 21° secolo. I progetti dovranno introdurre strategie efficaci in grado di conservare ed utilizzare al meglio questa preziosa risorsa. La progettazione e la riqualificazione di quartieri ecosostenibili dovrà integrare una gestione efficiente della domanda idrica. In particolare l'infrastruttura blu rappresenta un elemento chiave dell'eco-planning, essa non va confusa con il sistema idrico reticolare tradizionale. Il metodo WSUD fornisce valide tecniche per la pianificazione e la progettazione di uno schema di drenaggio sostenibile per la gestione delle acque superficiali, assicurando che queste rimangano all'interno dell'area, vengano gestite e conservate all'interno dell'ambiente costruito. Da questo punto di vista, le precipitazioni atmosferiche devono essere considerate come una risorsa preziosa e limitata. Obiettivo delle tecniche del WSUD è quello di captare l'acqua piovana e conservarla all'interno del sito facilitando il drenaggio naturale dell'intera area, consentendo il verificarsi di processi naturali di filtrazione e purificazione delle acque e, laddove sia appropriato, fornire un rilascio graduale e controllato nei corsi d'acqua recettori.

Il paper applica una di queste tecniche, la riduzione delle superfici impermeabilizzate, ad un quartiere tipo della città di Aversa per verificare quali percentuali di deimpermeabilizzazione risultino significative nel miglioramento della sostenibilità della gestione delle acque meteoriche. I risultati conseguiti, seppur di prima approssimazione, dimostrano che, pur intervenendo su un solo elemento dell'infrastruttura blu di un sistema complesso, è possibile conseguire apprezzabili risultati. Ciò apre ad interessanti riflessioni sull'interconnessione tra le varie infrastrutture attraverso le quali può essere schematizzata la complessità di un territorio e sull'interrelazione tra i vari elementi di cui è costituita la singola infrastruttura. Ulteriori approfondimenti andranno rivolti a questo tema ma si può senz'altro affermare che il miglioramento della sostenibilità ambientale in ambiente antropizzato magnifica i suoi effetti in una logica di sistema, basti pensare alle interconnessioni tra infrastruttura blu e verde nel disegno degli spazi urbani o al legame di causa-effetto tra infrastruttura grigia e rossa (consumo di suolo) e quella blu in quanto la riduzione delle prime due ha benefici effetti sulla terza e apporta grandi miglioramenti nella prima, tanto da non dover ricorrere ad una riprogettazione e, successiva realizzazione, di una nuova infrastruttura idraulica.

Risulta evidente che è il piano urbanistico lo strumento tecnico più adatto ad accogliere ed organizzare tali azioni di trasformazione del territorio tanto nella forma strutturale che operativa e il WSUD potrebbe prestarsi a trasformare in scelte tecniche alcuni indirizzi presenti nella Valutazione Ambientale Strategica (VAS) dei piani e nella Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) dei progetti.

Bibliografia

- Arcidiacono A., Di Simone D., Oliva F., PAREGLIO S., Pileri P., Salata S., (2012). Rapporto 2012 sui consumi di suolo, Centro di ricerca sui consumi di suolo e Legambiente, INU Edizioni, Roma.
- Berrini M., Colonetti A., (2010). *Green life costruire città sostenibili*, Editrice Compositori, Bologna.
- Centro ricerca sui consumi di suolo, (2010). Rapporto 2010, Inu Edizioni, Roma.
- Colombo L. (a cura di) (2012). Città Energia, Atti del convegno nazionale, Le Penseur Edizioni, Brienza (Pz), e-book.
- Colombo L., Losco S., Pacella C. (a cura di) (2008). La valutazione ambientale nei piani e nei progetti, Le Penseur Edizioni, Brienza (Pz).
- Desbordes M., (1978). Urban Runoff and Design Storm Modelling, Proceeding of the International Conference in Urban Storm Drainage, Southampton
- D'Onofrio R. (a cura di) (2011). Urbanistica dossier, consumo di suolo e governo del territorio, INU Edizioni, Roma.
- Hoyer J., Dickhaut W., Kronawitter L., Weber B., (2011). Water Sensitive Urban Design, Jovis, Berlin.
- Langella C., (2012). Politiche per il governo delle acque meteoriche urbane nell'Unione Europea, Planum The Journal of Urbanism, vol. 2, n. 25 - Ottobre 2012.
- Larry W. Mays L. W., Stormwater Collection Systems Design Handbook, McGraw-Hill, USA, 2001.
- Losco, S., (2005). Per la definizione del ruolo della conurbazione aversana nell'ambito dell'area metropolitana centrale campana, in Urbanistica Dossier, vol. 75/201 maggio-giugno 2005, p. 387-394, Inu Edizioni, Roma.
- Losco S., (2010). Urban planning and environmental dimension: the sustainable quarter, in: Design, Technology, Refurbishment and Management of Buildings . p. 1-9, Santander: Universidad de Cantabria - E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Santander - Departamento de Ingeniería Estructural y Mecánica - Grupo I+D de Tecnología de la Edificación (GTED-UC), I.A.H.S. Congress, Santander (E).
- Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, (2009). Écocity 2009, Écoquartier 2009, Ante prima / Aam Éditions.
- Osservatorio nazionale sui consumi di suolo, (2009). Primo Rapporto 2009, Maggioli Editore, Sant'Arcangelo di Romagna (RN).

Yeang K., (2009). Ecomasterplanning, John Willey & Sons Ltd, Chichester, West Sussex, United Kingdom.

Sitografia

Autorità di Bacino di Sidney, (2013). Water Sensitive Urban Design in Sydney - Case studies, testo disponibile sul sito:

<http://www.wsud.org>

Comune di Bayside (AU), (2013). Water Sensitive Urban Design - Compliance guidelines for new development, testo disponibile sul sito:

<http://www.bayside.vic.gov.au>

Joint Steering Committee for Water Sensitive Cities (JSCWSC), (2013). Evaluating Options for Water Sensitive Urban Design – A National Guide, testo disponibile sul sito:

<http://www.environment.gov.au>



Atti della XVI Conferenza Nazionale SIU
Società Italiana degli Urbanisti
Urbanistica per una diversa crescita
Napoli, 9-10 maggio 2013

Planum. The Journal of Urbanism, n.27, vol.2/2013
www.planum.net | ISSN 1723-0993
Proceedings published in October 2013

La valutazione integrata nel progetto della città ecologica. Questioni di metodo e processi applicativi

Francesco Rossi *

Università della Calabria
Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e Ingegneria Chimica
Email: f.rossi@unical.it

Emilia Manfredi *

Università della Calabria
Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e Ingegneria Chimica
Email: manfrediemilia@alice.it

Abstract

Per raggiungere il modello ideale di città sostenibile si stanno affermando nel panorama internazionale numerosi sistemi di certificazione e di valutazione aventi quale oggetto d'indagine scala microurbana che, analizzando il quartiere come unità fondamentale del sistema urbano, permettono di tracciare il relativo profilo di sostenibilità. Essi si configurano come sistemi che, basandosi su un insieme di criteri sostenibili, permettono di esplicitare i punti di forza e debolezza dell'intervento di pianificazione/progettazione rispetto al modello di una città più compatta ed efficiente.

Parole chiave

valutazione, sostenibilità, quartiere

Introduzione

Nel presente paper si intende proporre una riflessione sui principali sistemi di valutazione e di certificazione esistenti, analizzandone i criteri di sostenibilità da cui estrapolare nuovi ed efficienti indicatori di sostenibilità, utili nella valutazione delle strategie di progettazione urbana a scala di quartiere e per misurare "la distanza" dall'auspicato modello di città ecologica.

Trattare di sostenibilità urbana può pertanto divenire occasione per proporre nuovi strumenti attraverso cui dare ordine, priorità e trasparenza alle trasformazioni del territorio abitabile. Il modello di città sostenibile può dunque essere perseguito lavorando il progetto/piano con una nuova generazione di strumenti incentrati sull'uso di indicatori di sostenibilità urbana.

Per la costruzione degli indicatori, particolare significato hanno assunto i sistemi di valutazione LEED for Neighborhood e il Piano Speciale degli Indicatori di Siviglia.

1 | LEED for Neighborhood Development (ND)

Development. Il LEED ND è un sistema di rating che propone una serie di parametri inerenti la selezione del sito, il design, gli elementi di costruzione (edifici e infrastrutture) e la loro interazione con il paesaggio, il contesto locale e regionale in cui il quartiere si inserisce. LEED ND è stato sviluppato a partire dal 2006, negli USA, da The Natural Resource Defence Council, Congress for the New Urbanism e USGBC; dal 2008 al 2010 è iniziata la fase di piloting su 238 quartieri pilota, per essere quindi lanciato nel 2010. Il sistema è stato progettato per la pianificazione e lo sviluppo di eco quartieri, sia nelle operazioni di infill che nel caso di nuovi sviluppi. Il

* La redazione dei paragrafi 1,2 è di E. Manfredi, la redazione del paragrafo 3 è di F. Rossi

metodo assegna un'etichetta ecologica per mezzo di una serie di prerequisiti e crediti che fanno capo a 3 macrocategorie Smart Location e Linkage, Neighborhood Pattern and Design e Green Infrastructure and Buildings per un totale massimo di 100 punti possibili, a cui si aggiungono 10 bonus nel caso di particolari innovazioni di processo, secondo le categorie Innovation and Design Process e Regional Priority Credit. Ispirato alle origini del design urbano e alle migliori pratiche contemporanee per l'individuazione e la progettazione degli smart neighbourhoods, il sistema fa riferimento alla Carta del Congresso per il New Urbanism che considera il quartiere come l'unità di pianificazione urbana "compatta, pedonale e ad uso misto". Il sistema si basa su prerequisiti che tutti i progetti devono avere e vari crediti che consentono di aumentare il punteggio finale utile per l'ottenimento della certificazione. Ogni quartiere è considerato come un'unità compatta e include spazi edificati e naturali, centri principali e di attrazione, connettività con gli ambienti circostanti, percorsi pedonali, presenza di siti per usi civili e interazione sociale. Secondo gli standard LEED, un quartiere deve avere spazi pubblici, riconoscibili come il fulcro della comunità, che incentivano la socializzazione. Il quartiere deve essere progettato a misura di pedoni e tutte le principali funzioni devono essere facilmente raggiungibili a piedi entro una distanza massima di 500 m. L'Unità di indagine è il quartiere, che secondo la classificazione che ne fa Clarence Perry per il Piano Regionale di New York nel 1929, dovrebbe avere un mix funzionale ed una dimensione ideale contenuta tra 150.000 e 800.000 mq, avere un centro ben definito, una dimensione a misura d'uomo con percorsi pedonali che permettano di raggiungere i principali servizi ad una distanza massima di 500 m (Figura1).



Figura 1. L'Unità di Quartiere di Clarence Perry's, 1929 (fonte: LEED ND, 2009)



Figura 2. Categorie di valutazione del sistema LEED ND (fonte: LEED ND, 2009)

Il quartiere, per come concepito nel LEED-ND, è in contrasto con i modelli di sviluppo a sprawl, che creano cluster disconnessi rispetto alle aree circostanti. Nel sistema, gli impatti ambientali dell'intervento sono "misurati" in base a specifiche categorie, assegnando un peso relativo a ciascuna (Figura 2). La categoria Smart Location and Linkage risponde alla richiesta di attenzione della scelta del sito, individuando l'ubicazione e la connessione dell'area rispetto ai diversi spazi esistenti della città. L'importanza del layout urbano associata ad un uso ottimale delle aree naturali, al rispetto delle specie e nicchie ecologiche esistenti e ai sistemi di trasporto, possono sviluppare un sistema ecologico attraverso i 9 crediti previsti. Nella categoria Neighborhood Pattern and Design, il sistema interviene sulla qualità dello spazio urbano attraverso azioni volte all'efficienza dei trasporti e all'aumento della mobilità sostenibile, attraverso 15 crediti. La categoria Green Infrastructure and Buildings incoraggia la progettazione e la costruzione di edifici ad alta efficienza energetica. La categoria Innovation & Design Process analizza le scelte progettuali particolarmente innovative; l'ultima categoria Regional Priority Credit assegna il punteggio in base all'importanza regionale della località in cui è situato il quartiere.

La somma dei singoli punteggi ottenuti nella valutazione dei crediti può portare a 4 livelli di certificazione per lo sviluppo di quartieri ecologici, prevedendo un punteggio massimo paria a 110:

- certificato: 40 - 49 punti;
- argento: 50 - 59 punti
- oro: 60 - 79 punti;
- -platino: >80 punti (LEED ND, 2009).

2 | Piano Speciale degli Indicatori di Siviglia

Il Piano rappresenta lo strumento di valutazione elaborato dall'Agenzia di Ecologia Urbana di Barcellona (BCN), al fine di fornire un metodo per la realizzazione di modelli di città compatta, efficiente e socialmente coesa.

Il nuovo modello di sviluppo urbano proposto comprende un approccio sistemico e integrato che permette di analizzare il rapporto tra la città e le componenti ambientali, secondo quattro componenti: compattezza, complessità, efficienza e coesione sociale.

La compattezza è associata alla realtà fisica del territorio. Determina la vicinanza tra usi urbani e funzioni. In tal senso accompagna il modello di mobilità e la gestione dello spazio pubblico e del territorio. Lo spazio pubblico è riconosciuto quale elemento strutturale del modello di città sostenibile. È lo spazio di coesistenza e delle forme e, insieme alla rete delle strutture e degli spazi verdi, determina la qualità della vita sociale e di relazione. La qualità dello spazio pubblico non è solo un indicatore relativo al concetto di compattezza, ma allo stesso tempo è un indicatore di stabilità e coesione sociale.

La complessità è funzione dell'organizzazione urbana e misura la presenza del mix funzionale su un dato territorio. La complessità urbana pertanto è un riflesso delle interazioni che si stabiliscono tra le entità organizzate (istituzionali, imprenditoriali...) La complessità è quindi legata al concetto di diversità. Le strategie urbane che aumentano l'indice di diversità sono quelle che cercano di bilanciare usi urbani e funzioni negli spazi urbani. Inoltre, tra gli altri obiettivi, permettono di avvicinare le persone ai servizi e al posto di lavoro, e ciò si traduce in una riduzione del consumo energetico complessivo. Tali indicatori consentono di determinare il grado di prossimità tra casa e lavoro

Gli indicatori di complessità (diversità) danno una misura del grado di maturità del tessuto urbano e del capitale economico e sociale.

L'efficienza è associata al metabolismo urbano, vale a dire i flussi di materiali, acqua ed energia, che sono la linfa vitale di ogni sistema urbano per mantenere la propria organizzazione. La gestione delle risorse naturali dovrebbe ottenere la massima efficienza con il minimo disturbo del ecosistema.

La coesione sociale indica il grado di servizi e di relazioni sociali nel sistema urbano. Il mix sociale (di culture, età, reddito, professione) ha infatti un effetto stabilizzante sul sistema urbano in quanto comporta un equilibrio tra i diversi attori della città. Essa è strettamente connessa alla diversità ovvero alla probabilità di scambi e relazioni tra i diversi componenti all'interno del sistema città. Di contro la segregazione sociale che si verifica in alcune zone delle città crea problemi di instabilità, insicurezza ed emarginazione. Il fenomeno è strettamente connesso all'omogeneità di reddito (Rueda, 2011).

Gli indicatori e i criteri previsti rispondono ad un modello di ordinamento pianificatorio sviluppato su tre livelli. (Figura 3) Pensare ad una ridistribuzione delle funzioni del sistema urbano, attualmente molto concentrate in superficie, su tre livelli, consente di razionalizzare l'intero sistema e un risparmio di spazio in superficie utile per sviluppare processi di coesione sociale.

La struttura del modello (Figura 4) evidenzia le interrelazioni esistenti tra le componenti principali del sistema: ad esempio, le aree verdi hanno un impatto sulla biodiversità e la qualità degli spazi pubblici e del paesaggio urbano (complessità), così come sulle superfici permeabili e sul comfort termico dello spazio pubblico (efficienza).

Gli indicatori sono suddivisi in sette categorie: Morfologia Urbana, Spazio Pubblico, Mobilità, Complessità, Metabolismo Urbano, Biodiversità e Coesione Sociale.

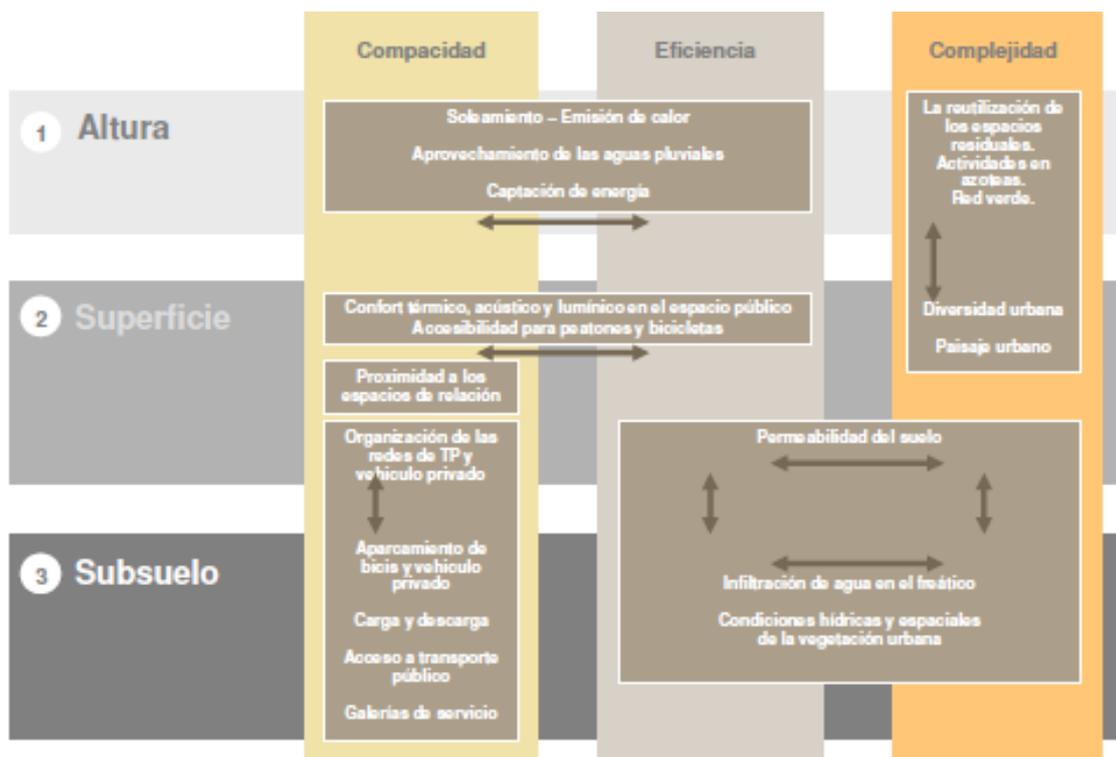


Figura 3. Modello di ordinamento su tre livelli (fonte: <http://www.bcnecologia.net>)

INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD URBANA

| Indicador | Fase | Objetivo mínimo | Objetivo deseable | Restrictores |
|---|-------|---|---|--------------|
| EJE E1. Compacidad y funcionalidad | | | | |
| Ámbito A1. Ocupación del suelo | | | | |
| 1 Densidad de viviendas | P C U | >80 viviendas/ha | >100 viviendas/ha | E Ep Ch |
| 2 Compacidad absoluta | P C U | >5 metros; >50% superficie | >5 metros; >80% superficie | E H Ep Ch |
| Ámbito A2. Espacio público y habitabilidad | | | | |
| 3 Compacidad corregida | P C U | 10-50 metros; >50% superficie | 10-50 metros; >80% superficie | Ep Bb Ch |
| 4 Espacio de estancia por habitante | P C U | >10m ² /habitante | >15m ² /habitante | Ep Bb Ch |
| 5 Calidad del aire | P C U | <40µg/m ³ ; 100% población | | E Ep Bb Ch |
| 6 Confort acústico | P C U | <65 dB(A); >60% población | <65 dB(A); >75% población | Ep Bb Ch |
| 7 Confort térmico | P C U | >50% horas de confort; >50% superficie calles | >80% horas de confort; >50% superficie calles | Ep Bb Ch |
| 8 Influencia mecánica del viento | P C U | F[velocidad viento >3,6]<5%; >75% espacio estancia | F[velocidad viento >3,6]<5%; >90% espacio estancia | Ep Bb Ch |
| 9 Accesibilidad del viario | P C U | Mínimo 1 acera >3m por tramo; >90% longitud calles | 2 aceras >3,7m por tramo; >90% longitud calles | Ep Bb Ch |
| 10 Espacio viario destinado al peatón | P C U | >60% viario peatonal; >50% superficie calles | >75% viario peatonal; >50% superficie calles | Ep Bb Ch |
| 11 Proporción de la calle | P C U | h/d <2; >50% superficie calles | h/d <1; >50% superficie calles | E Ep Bb Ch |
| 12 Percepción visual del volumen verde | P C U | >10% volumen verde; >50% superficie calles | >10% volumen verde; >75% superficie calles | Ep Bb Ch |
| Ámbito A3. Movilidad y servicios | | | | |
| 13 Modo de desplazamiento de la población | U | <25% viajes por habitante y día en vehículo privado | <15% viajes por habitante y día en vehículo privado | E Ep Ch |
| 14 Proximidad a redes de transporte alternativo vehículo | P C U | <300 metros a paradas TP, red ciclista y red peatonal; >80% pobl. | <300 metros a paradas TP, red ciclista y red peatonal; 100% pobl. | E Ep Ch |
| 15 Espacio viario de acceso restringido al vehículo de paso | P C U | >60% (en relación al viario total ámbito de actuación) | >75% (en relación al viario total ámbito de actuación) | E H Ep Bb Ch |
| 16 Aparcamiento de bicicletas | P C U | <100 metros; >80% población. Dotación: 2 plazas/vivienda + dotación equip + dotación uso terciario (en la propia edificación) | | E Ep Bb Ch |
| 17 Aparcamiento de vehículos fuera de calzada | P C U | 1 plaza/vivienda; >80% plazas fuera de calzada | 1 plaza/vivienda; >90% plazas fuera de calzada | E Ep Bb Ch |
| 18 Cobertura de la demanda de aparcamiento de vehículos | U | <25% de déficit infraestructural de plazas (fuera de calzada) | <10% de déficit infraestructural de plazas (fuera de calzada) | Ep Bb Ch |
| 19 Reserva de espacio para la distribución de mercancías | P C | Reserva de espacio (fuera de calzada) para plataforma logística (dimensionado variable). | | E Ep |
| 20 Reserva de espacio para infraestructuras de servicios | P C | Reserva de espacio (subsuelo) para galerías de servicios | | E H Ep Bb Ch |

Figura 4. Schema indicatori Copertura del suelo- Spazio pubblico e mobilità e servizi: ad ogni indicatore è collegato un valore che descrive l'obiettivi minimo e quello desiderabile (Fonte: Rueda, S., 2011)

Gli indicatori elaborati dalla BCNecologia (Agenzia di Ecologia Urbana di Barcellona) combinano diverse variabili per semplificare la realtà urbana complessa. Ad esempio l'indicatore compattezza corretta misura il rapporto tra il volume dell'ambiente costruito e la superficie di spazio pubblico (piazza, parco, strada pedonale..) di permanenza. Il sistema di indicatori può essere applicato sia all'inizio dello sviluppo urbano (pianificazione), che in fase di esecuzione (uso e gestione). In entrambi i casi persegue lo stesso obiettivo: realizzare un modello di città compatta, complessa e sostenibile (Cormenzana, 2012).

Con l'applicazione degli indicatori e determinanti di pianificazione ecologica urbana si cerca di adeguare il modello di città compatta, complessa, efficiente e socialmente coesa, nel rispetto dei principi di efficienza e vivibilità. Il set è costruito indicatori sette gruppi o aree: 1. Copertura del suolo, 2. Lo spazio pubblico, 3. Mobilità, 4. La diversità di usi e funzioni urbane, 5. Biodiversità, 6. Metabolismo, e 7. La coesione sociale, che a loro volta sono raggruppati in quattro aree che definiscono il modello di città: compattezza (1,2,3,) complessità (4,5), l'efficienza (6), coesione sociale (7).

In Figura 5 si riporta l'etichetta che mostra il punteggio ottenuto da un quartiere ecologico sottoposto a valutazione.

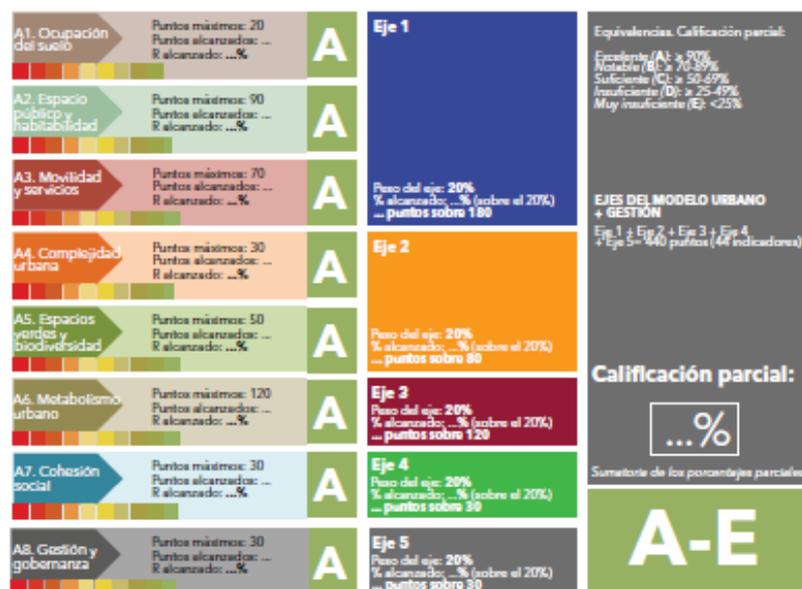


Fig.5. Etichetta a Punteggio elaborata dalla BCN (Fonte: <http://www.bcnecologia.net>)

3 | La costruzione della metodologia di valutazione integrata

Dall'analisi dei principali sistemi di valutazione/certificazione è stato possibile costruire un sistema di indicatori guida al processo di master planning e di supporto al sistema decisionale di progettazione/pianificazione urbana. La disamina degli strumenti di valutazione esistenti a scala di quartiere permette di individuare i parametri attraverso cui scomporre il progetto del quartiere in modo da orientarne la definizione e consentirne una valutazione in termini di sostenibilità del tessuto urbano.

La comparazione con i criteri operativi adottati dai principali sistemi di valutazione può esprimere il grado di efficacia di tali strumenti nell'individuare le fasi essenziali del progetto e valutarne gli impatti e le possibili conseguenze, riconoscendo in tal modo la validità del modello per individuare i principi e le regole che concorrono a costruire percorsi di sostenibilità.

L'analisi degli obiettivi prioritari e degli indicatori dei principali metodi valutativi e di certificazione ha permesso di implementare una serie di criteri specifici e di parametri essenziali che permettono di delineare un quadro strutturale flessibile in grado di confrontare le alternative di progetto e di monitorare gli impatti secondo un percorso di miglioramento continuo, adottando azioni correttive agli scenari delineati.

La "misura" della sostenibilità del quartiere è stata tracciata attraverso l'elaborazione di un set di indicatori guida.

Gli indicatori sono stati misurati attraverso indici sperimentali ricavati dalla disamina degli strumenti di valutazione che permettono di guidare in modo creativo il progetto di quartiere.

Essi rispondono alle esigenze di ridurre il consumo di suolo, assicurare il mix sociale e il mix dei servizi, al fine di mantenere la diversità sociale e un accesso equo alle risorse, rispettare la capacità di carico del sistema paesaggio- ambiente, ottimizzare i flussi urbani.

Di seguito si propongono due esempi di indicatori afferenti alla categoria Metabolismo Urbano e Complessità:

Tabella I: *Indicatore Compattezza Corretta*

| Metabolismo Urbano | Riferimento | Obiettivo | Calcolo |
|--------------------|-------------|--|---|
| BCN | BCN | Ridurre il consumo di suolo Migliorare lo spazio pubblico e l'abitabilità | Volume costruito/Superficie pubblica di attenuazione (piazza, parco, strada pedonale) |

Tabella II: *Indicatore Mix di servizi*

| Complessità | Riferimento | Obiettivo | Calcolo |
|----------------|-------------|---|---|
| Mix di servizi | LEED ND | Assicurare un accesso equo alle risorse Riduzione del consumo di energia | $(S1+...Sn) / Stot (\%)$ n= numero aree servite per ciascun tipo di servizio, con r=300 mt |

Risulta quindi possibile elaborare indicatori guida al progetto sostenibile che permettono di creare poli misti e compatti e ancora più efficienti da un punto di vista energetico e funzionale.

Gli indici ricavati da diversi ambiti disciplinare hanno permesso di verificare come l'ipotesi di integrabilità possa tradursi in un sistema strategie utili per costruire in maniera creativa il progetto urbano. La dimensione multipla diventa creatrice di alternative e opportunità decisionali attraverso cui misurare la moltitudine delle azioni da sottoporre a verifica e controllo.

Da quanto emerso emerge con chiarezza che la strada percorsa inizia a produrre risultati importanti e significativi nel rinnovo della disciplina e delle metodologie di valutazioni proposte e sperimentate. Gli elementi che concorrono all'esigenza di nuovo approccio alla sostenibilità dei quartieri sono da ricercarsi nello sprawl del sistema territorio- insediamento, nella promozione di azioni di tutela delle risorse naturali, nel progettare città più sicure e nella necessità di coordinare in maniera più coerente le leggi e i piani di settore.

Tuttavia alcune questioni rimangono aperte e meritano opportuni approfondimenti in particolare le questioni relative agli aspetti di natura più qualitativa relativi in particolare all'integrazione trasversale della sostenibilità sociale, economica e ambientale. In particolare costruire un quartiere più sostenibile, oltrepassando la dimensione del singolo edificio, proponendo la realizzazione di unità dense e miste, significa costruire mediante tasselli urbani la qualità complessiva della sostenibilità.

Presso l'Unical da tempo è stata avviata la sperimentazione del metodo su alcuni casi di studio quali il contratto di quartiere nel Comune di Rossano e l'applicazione in alcune regolamenti edilizi nella zona della Sibaritide.

I risultati saranno oggetto di una prossima pubblicazione.

Bibliografia

LEED 2009 Neighborhood Development, Congress for the New Urbanism (2010), Natural Resources Defence Council and the U. S. Green Building Council.

Rueda, S. (2011) Il trasversale gioco dei saperi nel progetto e nella promozione della città. Capitolo: El Urbanismo Ecológico. *TRIA: Rivista Internazionale di cultura urbanistica* núm. 06. Università degli Studi di Napoli Federico II. Centro Interdipartimentale di Ricerca, Laboratorio di Urbanistica e Pianificazione Territoriale. Edizioni Scientifiche Italiane.

Sitografia

Presentazione e materiali del convegno la Valutazione integrata a scala di quartiere, 3 dicembre 2012 Politecnico di Milano 2013 *Cormenzana B. I protocolli di certificazione L'approccio dell'urbanismo ecologico alla valutazione*

<https://sites.google.com/site/valutazioneq/home>

Presentazione del Piano Speciale degli Indicatori di Siviglia

<http://www.bnecologia.net>