

JOURNAL of SUSTAINABLE DESIGN

Eco Web Town

Rivista semestrale on line | Online Six-monthly Journal ISSN 2039-2656

Edizione Spin Off SUT - Sustainable Urban Transformation

#24



EWT/EcoWebTown

Rivista semestrale on line | Online Six-monthly Journal

Rivista scientifica accreditata ANVUR

ISSN: 2039-2656

Elenco riviste scientifiche ANVUR Area 08 pubblicato l'11.10.2021

https://www.anvur.it/wp-content/uploads/2022/02/Elenco-riviste-scient_Ilquad.zip

Edizione Spin Off SUT - Sustainable Urban Transformation

Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara

Registrazione Tribunale di Pescara n° 9/2011 del 07/04/2011

Direttore scientifico/*Scientific Director*

Alberto Clementi

Comitato scientifico/*Scientific committee*

Pepe Barbieri, Paolo Desideri, Gaetano Fontana,
Mario Losasso, Anna Laura Palazzo, Franco Purini,
Mosè Ricci, Michelangelo Russo, Fabrizio Tucci

Comitato editoriale/*Editorial committee*

Tiziana Casaburi, Marica Castigliano, Claudia Di Girolamo,
Monica Manicone, Maria Pone, Domenico Potenza,
Ester Zazzero

Caporedattore/*Managing editor*

Filippo Angelucci

Segretaria di redazione/*Editorial assistant*

Claudia Di Girolamo

Coordinatore redazionale/*Editorial coordinator*

Ester Zazzero

Web master

Giuseppe Marino

Traduzioni/*Translations*

Tom Kruse

#24

II/2021 pubblicato il 31 dicembre 2021

http://www.ecowebtown.it/n_24/

INDICE

1 Tra sostenibilità e resilienza urbana | Alberto Clementi

PUNTI DI VISTA

- 6 Adattamento urbano nell'Agenda 2030 e metaprogetto tecnologico-ambientale | Filippo Angelucci
16 Progetto urbano, condizioni di contesto e adattamento climatico | Mario Losasso
24 Sustainable and Adaptive Design in Architecture and the City: multiscalarity and infradisciplinarity in the approach to project experimentation | Fabrizio Tucci
31 Exaptive Urbanism. Nuovi protocolli per la rigenerazione urbana | Maurizio Carta
42 Adattamento e sostenibilità nel futuro dell'abitare. Appunti per il progetto dello spazio urbano | Marina Rigillo
53 Spazio, tempo e città | Paolo Desideri
55 Per un'urbanistica circolare: il caso di Napoli Est | M. Russo, M. Simioli
67 Politiche europee e opportunità di innovazione per lo sviluppo urbano sostenibile | Giulia Costantino

LAVORI IN CORSO

- 76 Il progetto dello spazio pubblico per l'urban health e l'adattamento climatico. La ricerca "CLIM ACTIONS" | Maria Pone
88 Lubiana, un laboratorio di sviluppo sostenibile e una conversazione con Janez Koželj | Domenico Potenza
98 Rotterdam, un esempio di governance sostenibile | Tiziana Casaburi
105 Grenoble, Capitale Verde Europea 2022. Rigenerazione urbana e approccio integrato allo sviluppo urbano sostenibile | Monica Manicone
115 Pescara, verso una città adattiva | Ester Zazzero

Call for paper:

PROGETTO URBANO PER CITTÀ ADATTIVE

- 119 PINQUA: periferia urbana tra inclusione e marginalità | Francesco Alberti
126 Adattività delle strade durante e dopo la pandemia | Paolo Carli
141 Adattabilità come strategia di rigenerazione circolare | Cristiana Cellucci
150 Aperture urbane. Racconti di spazi aperti per comunità resilienti | Maria Fierro
160 Towards est. Spazio pubblico e cambiamenti climatici nelle città balcaniche | Stefania Grusso

>>



- »» **170** La resilienza e la circolarità nell'ambiente costruito: approcci sinergici e strumenti agili | Virginia Lusi
- 179** Territorializzare l'abitare come strategia adattiva. Strumenti per il progetto multi-attoriale | M. Romano, M. Clementi, A. Rogora

ALTRE ESPERIENZE

- 187** Pescara: città adattiva e di prossimità | Valentina Moroni
- 192** Belgrado. Un progetto di exaptation come risposta al cambiamento climatico | Andrea Di Cinzio
- 199** L'evoluzione dell'immagine urbana di Lubiana. Lo sviluppo dei principali insediamenti residenziali come strumento di lettura | G. Clementi, L. Fedele
| L. Mastrolonardo, A. Nanni
- 205** Qualità e sostenibilità dello spazio in-between. Strategie di mobilità sostenibile per la decarbonizzazione nel biciplan di Pescara
- 217** L'Alterità come valore per una Politica della Natura | Massimiliano Scuderi

RECENSIONI

- 221** Cambiamenti climatici ed effetti sulle città di Teodoro Georgiadis
Recensione a cura di Matteo Staltari
- 224** Adattamento ai cambiamenti climatici di architetture e città green
Assi strategici, indirizzi, azioni d'intervento per la resilienza dell'ambiente costruito di Fabrizio Tucci, Valeria Cecafozzo, Alessia Caruso, Gaia Turchetti
Recensione a cura di Marco Giampaolletti
- 226** Emergenza climatica e qualità della vita nella città di Timothy Brownlee, Chiara Camaioni, Piera Pellegrino
Recensione a cura di Valeria Cecafozzo

Territorializzare l'abitare come strategia adattiva. Strumenti per il progetto multi-attoriale

Manuela Romano, Matteo Clementi, Alessandro Rogora

Parole chiave: Sostenibilità urbana, Adattamento climatico, Ambiente, Serious Game
KeyWords: Urban Sustainability, Climate Change, Environment, Serious Game

Abstract:

IT) Il contributo presenta lo stato di avanzamento di una parte delle attività condotte in una ricerca dipartimentale dal gruppo *Seeditaly* del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DASU) del Politecnico di Milano. La ricerca indaga l'applicabilità delle logiche del gioco di ruolo nel progetto urbano, quale strumento ludico ed esperienziale che può stimolare la partecipazione dei diversi portatori di interesse e favorire sinergie multidimensionali e pluridisciplinari nella definizione di una dimensione corale del progetto. Il lavoro, in particolare, indaga le potenzialità adattive (con particolare attenzione ai cambiamenti climatici) di scenari orientati all'auto-sostenibilità, nella direzione di un equilibrio tra produzione e consumo di risorse disponibili.

EN) The contribution reports the progress of some activities carried out in a departmental research by the *Seeditaly* group of the Department of Architecture and Urban Studies (DASU) of the Politecnico di Milano. The research investigates the applicability of role-playing in urban design, as a playful and experiential tool to stimulate the participation of different stakeholders and to promote a multidimensional and multidisciplinary synergies in the definition of the project. The work, in particular, investigates the adaptive potential of scenarios oriented towards self-sustainability (with specific attention to climate change), looking for a balance between production and consumption of locally available resources.

Introduzione

La complessità dei temi connessi al progetto urbano attiene aspetti trasversali che legano la necessità di prepararci agli impatti ormai inevitabili dei cambiamenti climatici con le altre questioni alla base della messa in discussione del modello di sviluppo della società contemporanea; in primo luogo il dibattito su come l'umanità possa adattarsi e vivere nei limiti fisici del pianeta Terra (Daly, 2001).

Negli anni la ricerca di uno sviluppo alternativo (Latouche, 2010) ha indagato sul ruolo del progetto urbano per la città sostenibile. Il lavoro di studio e di elaborazione di programmi di azione ha condotto alla definizione di importanti contributi nella concezione dei necessari processi di riprogrammazione e adattamento della città per il futuro. I campi di azione fondamentali su cui intervenire sono stati delineati con approcci possibili e scenari desiderabili (Agenda 21 – Rio 1992; Carta di Aalborg, 1994; Comunità sostenibili – Bristol, 2005; Carta di Lipsia, 2007; *Green city approach*, 2010; Agenda 2030, 2016) che evidenziano come la complessità dei temi debba essere gestita con una più attenta comprensione delle prospettive di riequilibrio ecologico e socio-economico dei sistemi urbani, a partire dalla qualità della vita degli abitanti e dalla capacità di resilienza ai cambiamenti epocali.

Oggi, a cadere del cinquantesimo anniversario della pubblicazione di *"The Limits to growth"* (1972), siamo di fronte a un nuovo appello lanciato con il *Green Deal* Europeo, che vede in strategie rivolte all'adattamento ai cambiamenti climatici traiettorie per uno sviluppo ancora possibile che affronti in maniera sinergica l'emergenza climatica e la crisi economica (UE, 2021). La strategia chiama in gioco settori chiave che possano contribuire ad azzerare le emissioni di CO₂ entro il 2050 e innescare un processo di adeguamento agli effetti attuali e futuri dei cambiamenti climatici, adottando misure che riguardano modifiche infrastrutturali dell'ambiente costruito, logiche di produzione nei settori industriali e cambiamenti comportamentali di consumo da parte degli individui.

Il contributo presenta lo stato di avanzamento di una parte delle attività condotte in una ricerca dipartimentale¹ dal gruppo *Seeditaly* del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DASTU) del Politecnico di Milano.

Nel lavoro si esprimono le potenzialità adattive (con particolare attenzione ai cambiamenti climatici) di scenari orientati al metabolismo urbano circolare e sostenibile. Il metodo si focalizza sulla sperimentazione di nuovi strumenti che possano rendere possibile la valutazione dell'efficacia di alternative progettuali nella direzione di processi di ri-territorializzazione (Magnaghi, 2020) orientati all'auto-sostenibilità locale (Clementi, 2019). L'assunto di base è che una delle strade per avvicinarsi alla neutralità climatica, sia quella di adattare e riprogrammare le città e i territori per favorire un equilibrio tra produzione e consumo di risorse disponibili localmente. Non solo quindi adattare l'ambiente urbano per essere in grado di reagire a possibili eventi avversi, ma coniugare adattamento (adottare misure per prevenire gli effetti dei cambiamenti climatici) con «la sostenibilità forte (metabolismi urbani che lavorano "in simbiosi" con quelli naturali) e la sufficienza (impiegare quel che è necessario per il benessere – attuale e futuro - del singolo, della società e del pianeta)» (Scudo, 2019).

Nella valutazione della qualità complessiva dell'ambiente urbano, e quindi della sostenibilità, si assumono come fondamentali le relazioni tra gli individui e il contesto, per cui il progetto di rigenerazione dovrebbe avere il compito di dotare l'ambiente urbano di innovazioni 'dolci' in grado di consentire modi d'uso e consumo di beni e servizi, ormai indispensabili alla qualità della vita, nella connotazione di nuovi habitat urbani resilienti. Il coinvolgimento dei diversi portatori di interesse, sin dalle fasi iniziali di ideazione progettuale, si assume come fondamentale per muoversi con nuove modalità di approccio al progetto fondate su forme di natura orizzontale di collaborazione tra soggetti, che trovano un allineamento di interessi in vista di obiettivi comuni (Sennet, 2012). Un approccio che trova nelle nuove piattaforme digitali un supporto fondamentale nei processi di rigenerazione dell'ambiente e del costruito, rendendo possibile una maggiore valutazione degli impatti delle scelte di progetto nel controllo delle diverse interazioni di carattere economico, ambientale, sociale, tecnologico e culturale.

Serious game interattivi e collaborativi per costruire una sostenibilità urbana.

La ricerca propone di applicare la logica del gioco di ruolo nella programmazione degli interventi sul territorio come metodologia ludico esperienziale per stimolare la partecipazione dei diversi portatori di interesse e favorire sinergie multidimensionali e pluridisciplinari nella direzione di una dimensione corale del progetto urbano. Il lavoro indaga sulle possibilità di attribuire al progetto un

¹ La ricerca nasce dal progetto "The Imitation Game" finanziato da fondi exFARB del Politecnico di Milano – Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DASTU) e trova continuità nel progetto Fragilità Territoriali del Dipartimento di Eccellenza (DASTU). La ricerca "The Imitation Game", coordinata dal responsabile scientifico Prof. Alessandro Rogora, indaga sull'innovazione dei processi per la programmazione di azioni sul territorio orientate a obiettivi di sostenibilità profonda applicando le logiche dei giochi di ruolo e di simulazione per verificare l'efficacia delle scelte progettuali di sostenibilità che richiedono cambiamenti significativi nello stile di vita degli individui.

ruolo più incisivo nelle dinamiche di riequilibrio ecologico e socio-economico auspicabile nelle azioni di adattamento della città, per intervenire con scelte tecniche, organizzative e funzionali che possono agire e influenzare sia le prestazioni complessive dell'ambiente costruito alle diverse scale (urbana, micro-urbana, edilizia), sia i comportamenti dei consumatori e di conseguenza dei produttori, nella direzione di un approccio multi-scala, multi-attore e multi-settore.

L'obiettivo principale della ricerca è quello di favorire la fattibilità di azioni sul territorio orientate alla 'sostenibilità profonda', dove sia chiaro il quadro delle risorse disponibili e dove il quadro esigenziale-prestazionale sia soddisfatto considerando il comportamento degli utenti come componente fondamentale nella definizione dell'uso (e quindi della qualità) di una soluzione progettuale. L'assunto di base è che «senza una profonda assunzione di responsabilità e modifica dei comportamenti dei singoli - e quindi dei valori di una società insediata - l'insieme delle soluzioni tecniche non sia sufficiente ad avvicinarci agli obiettivi di sostenibilità che sono considerati necessari per mantenere l'impatto degli umani sul pianeta entro limiti sostenibili» (Rogora, 2020). Con questi obiettivi, la ricerca adotta la logica del gioco di ruolo come spazio virtuale interattivo e collaborativo all'interno del quale professionisti, cittadini e pubbliche amministrazioni possono trovare soluzioni condivise ai problemi reali per la trasformazione dell'ambiente costruito. L'idea di base è di consentire una più ampia interazione tra i diversi *stakeholders* nei processi di programmazione degli interventi, in cui gli scenari di trasformazione nella direzione di sviluppo urbano sostenibile si possano simulare e i risultati siano misurabili, espliciti e comprensibili anche ai non addetti ai lavori.

La ricerca adotta la logica di base dei *Serious Game*. Si tratta di giochi di ruolo che nell'ultimo ventennio sono sempre più utilizzati in contesti diversificati (aziendali, di istruzione, governativi) come strumento di supporto ai processi decisionali e formativi poiché utilizzano una comunicazione efficace per trasmettere nozioni educative e di sviluppo individuale (Patti, 2018; McGolinac, 2015; Zeshan, 2020). La caratteristica di questi giochi di ruolo è che si compongono di 3 elementi fondamentali che possono risultare particolarmente utili nel supportare i processi di *decision making* per la trasformazione dell'ambiente urbano: componente simulativa, componente formativa e componente ludica. Gli utenti si immergono in simulazioni realistiche e attraverso l'apprendimento sostengono approcci in cui i gruppi multi-attoriali e si uniscono in attività di conoscenza e azione per obiettivi comuni (Anolli, Mantovani, 2011). La presenza di elementi competitivi (punteggi, livelli, sfide, obiettivi) sostiene la motivazione verso l'apprendimento e consente di misurare il grado di accettabilità al cambiamento all'interno di uno scenario di simulazione di una realtà reale, sebbene virtuale, in cui il divertimento facilita la conoscenza e il raggiungimento di risultati condivisi.

In *The Imitation Game* l'esperienza di gioco è proposta per simulare il comportamento ambientale di un determinato contesto urbano (campo di gioco) su cui si prefigurano scenari di sostenibilità urbana mettendo in relazione l'ambiente costruito con gli stili di vita della popolazione insediata. Gli scenari di trasformazione sono costruiti all'interno di un quadro di risorse disponibili limitate in cui abitanti, professionisti e amministratori (i giocatori) comprendono e condividono la bontà di azioni comportamentali o di progetto (carte di gioco) orientate alla sostenibilità locale.

La finalità è costruire le basi per lo sviluppo di uno strumento di supporto alle iniziative progettuali di trasformazione del territorio, che possa consentire:

- agli abitanti di quantificare il proprio peso ambientale e aumentare il grado di consapevolezza e responsabilità per contribuire nell'obiettivo di vivere in habitat urbani resilienti e sostenibili;
- ai progettisti e agli amministratori di valutare gli effetti delle possibili trasformazioni controllando il grado di efficacia delle alternative progettuali richieste e offerte dal contesto (risorse disponibili e impatti ambientali – fattibilità e convenienza economica – utilità e accettabilità sociale).

Strategie adattive e indicatori di impatto delle scelte di progetto.

L'approccio metodologico proposto vede nell'attributo dell'auto-sostenibilità e dell'auto-sufficienza un'efficace strategia adattiva in grado di attivare interconnessioni circolari tra filiere per incrementare la sostenibilità ambientale dei processi e nello stesso tempo l'attivazione di microeconomie locali basate sulla gestione delle principali dinamiche del metabolismo urbano sostenibile.

Alla base del metodo c'è la costruzione di una base informativa necessaria a comprendere le reali potenzialità offerte dal territorio in direzione di scenari possibili di auto-sufficienza a scala locale che possa soddisfare anche parzialmente i bisogni abitativi della popolazione insediata e rappresentare modelli educativi per una quotidianità sostenibile.

Nelle fasi preliminari di conoscenza del contesto indagato, l'analisi è condotta con il principale obiettivo di comprendere le capacità dei sistemi edilizi, urbani e territoriali di sostenere gli stili di vita che si praticano al loro interno e di verificare l'efficacia di differenti scenari e quindi la capacità di accogliere trasformazioni adattive (Burnham, 2020) rispetto alle caratteristiche del contesto e al grado di accettabilità da parte degli abitanti. A tal fine il metodo si avvale di un set di indicatori suddivisi in 6 sezioni di impatto relative alle principali categorie di consumo e produzione di beni e servizi legati alla quotidianità: abbigliamento, mobilità, cibo, abitare, svago e comunicazione, istruzione e salute. L'impatto complessivo è misurato in termini di emissione di CO₂ e consumo di suolo necessari a sostenere le attività quotidiane (nutrirsi, spostarsi, vestirsi, abitare divertirsi, curarsi, istruirsi, ecc...) e quindi all'esigenza di consumo di beni e servizi ad esse collegate.

Nella fase di sperimentazione le informazioni raccolte consentono di simulare e condividere diversi scenari configurabili attraverso l'adozione di tecnologie e comportamenti alternativi e sostenibili che possono minimizzare l'impatto del vivere sul territorio. Con riferimento alle 6 sezioni di impatto le azioni possibili sono suddivise in sezioni tematiche che fanno riferimento a modi d'uso e consumo dei principali beni e servizi necessari ad una quotidianità sostenibile (azioni di comportamento) e a soluzioni progettuali (azioni di progetto) volte a disporre localmente delle risorse (acqua, cibo, aria pulita, energia, mobilità dolce, servizi all'abitare).

Oltre alle buone pratiche nel metodo sono valorizzate le iniziative individuali che consentono di guadagnare bonus attraverso attività di formazione, pratica o divulgazione dei temi legati alla sostenibilità e ai cambiamenti climatici.

La trasferibilità delle alternative progettuali è verificata attraverso parametri che consentono di simularne l'efficacia alle diverse scale:

- scala territoriale e urbana (miglioramento dell'efficienza di uso di energia e materia nelle principali filiere associate allo stile di vita degli abitanti: abitazione, trasporti, alimentazione);
- scala micro-urbana (miglioramento dell'efficienza dei servizi all'abitare e della qualità degli spazi aperti);
- scala edilizia (miglioramento delle prestazioni energetico-ambientali dei sistemi tecnologici e possibili integrazioni con i flussi caratteristici di un metabolismo territoriale circolare).

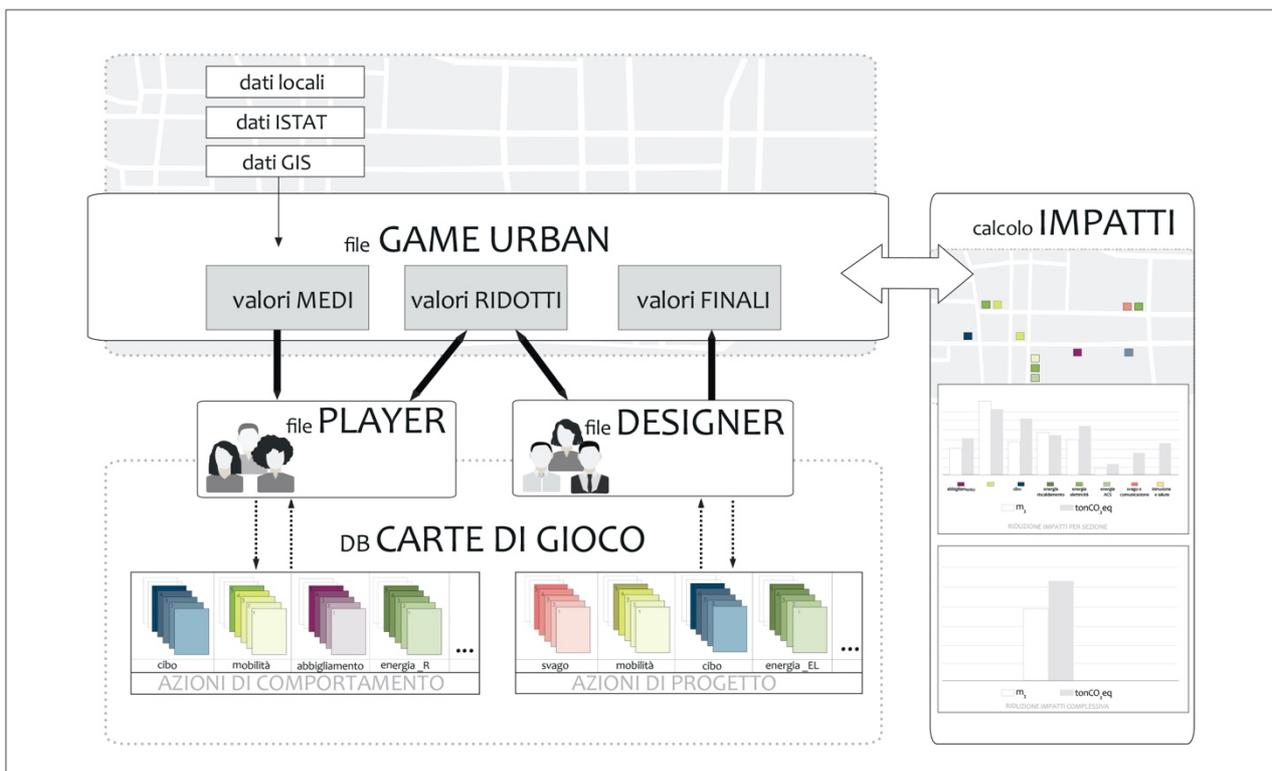
Come accennato precedentemente, gli indicatori adottati sono riferiti alle emissioni di CO₂ e al consumo di suolo necessario per sostenere le attività quotidiane degli abitanti dell'area di gioco. Entrambi danno la possibilità di quantificare gli impatti ambientali delle principali categorie di consumo degli abitanti e quindi consentono di aggregare tali dati fino ad arrivare ad un valore associabile alla quotidianità di chi abita l'area di gioco. Tale possibilità è di fondamentale importanza al fine di confrontare tra loro esperienze lontane per scala o provenienza, associando ad ogni pratica lo specifico contributo alla riduzione degli impatti ambientali del singolo individuo. Nel paradigma della sostenibilità profonda tale opzione è attualmente l'unica possibile per verificare il livello di sostenibilità di scelte progettuali. In altre parole, al fine di valutare la sostenibilità di una scelta progettuale è fondamentale misurare il suo contributo nella riduzione degli impatti ambientali associati alla quotidianità dell'utente, dando la possibilità di comprendere quanto gli stessi si

avvicinino o discostino da realistici valori soglia di riferimento. Per esempio, l'annullamento delle emissioni ad effetto serra entro un termine temporale specifico come il 2050.

Per chiarire meglio cosa si intende per occupazione di suolo è qui opportuno soffermarsi sull'indicatore adottato, ovvero la contabilità di territorio necessario per produrre un bene o un servizio in scenari di auto-sostenibilità locale. Tale valore può essere inteso alla stregua di un'impronta ecologica locale, ovvero anziché essere calcolata su rese caratteristiche della media globale è il risultato di calcoli basati su rese locali. A seconda dell'estensione dell'ambito di analisi può essere espresso in m² o in ettari e si dimostra molto efficace per un'accurata valutazione delle scelte progettuali perché arricchisce le informazioni che emergono dalla contabilità dei gas climalteranti con dati utili a comprendere l'effettivo coinvolgimento del territorio locale nelle scelte adottate. I valori associati a tale indicatore diventano rappresentativi dell'orientamento delle scelte di progetto verso scenari di "ri-territorializzazione", ovvero di riconnessione tra attività economica sostenibile e territorio caratteristica dei processi di economia circolare locale.

Il metodo e la costruzione delle basi informative per la sperimentazione sul caso studio di Rescaldina (MI).

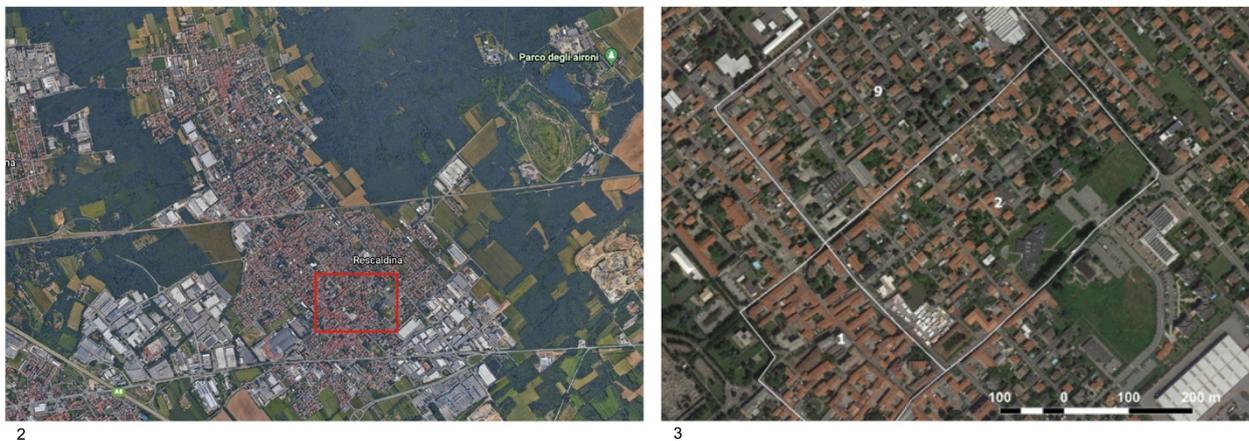
La struttura del gioco si compone di fogli di calcolo tra loro interconnessi che consentono di simulare il comportamento ambientale del contesto indagato (campo di gioco) e di una banca dati contenente le azioni comportamentali e di progetto (carte di gioco). I fogli di calcolo sono organizzati intorno al file *Game Urban* che contiene i dati generali del campo di gioco, riceve i dati elaborati durante la partita e processa tali dati restituendo la valutazione di impatto delle scelte operate. Al file *Game Urban* sono collegati i *file Player*, che descrive le scelte di comportamento, e il *file Designer* che descrive le scelte di progetto. Ai *file Player* e al *file Designer* sono collegati i rispettivi data base delle carte di gioco (fig.1).



(Fig. 1) Struttura del gioco e relazione tra i diversi file.

La preparazione del file *Game Urban* consiste nella raccolta ed elaborazione dei dati di contesto e costituisce la fase preliminare del metodo, di fondamentale importanza per porre alla base del progetto valori medi di partenza quanto più possibile vicini a quelli reali per prefigurare scenari di trasformazione appropriati alle esigenze specifiche dell'ambito urbano indagato. Costruito il campo di gioco, la partita è giocata compilando il file *Player*, a cura dei singoli giocatori (abitanti), e successivamente il file *Design*, a cura del gruppo di gioco (abitanti, professionisti, amministratori, ecc. ...). Nella fase di compilazione del file *Player*, il metodo mira a comprendere le implicazioni tra stili di vita degli abitanti e la capacità del contesto di sostenerli e parallelamente la propensione degli stessi a modificare le proprie abitudini quotidiane e la capacità del contesto di agevolare i comportamenti sostenibili suggeriti nelle carte (ad esempio modificare le abitudini di spostamento, cambiare le abitudini di acquisto e consumo di prodotti di uso quotidiano). La raccolta delle informazioni orienta le scelte di progetto nella fase di compilazione del file *Design* dove, le azioni utili a ridurre gli impatti sono catalogate in alternative e buone pratiche suggerite dalle carte di gioco (ad esempio potenziare le infrastrutture per la mobilità dolce, realizzare un orto urbano o una casa dell'acqua). Questa fase si configura come approccio partecipativo e collaborativo in cui i diversi *stakeholders* verificano la fattibilità dei diversi scenari prefigurati e relazionandosi con i desideri degli abitanti e la fattibilità tecnico economica e normativa delle soluzioni selezionate.

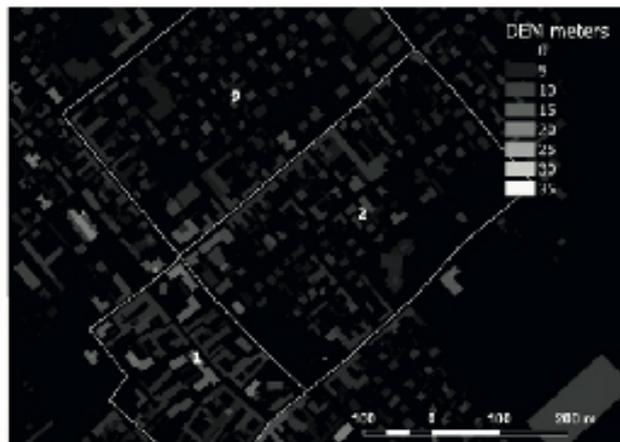
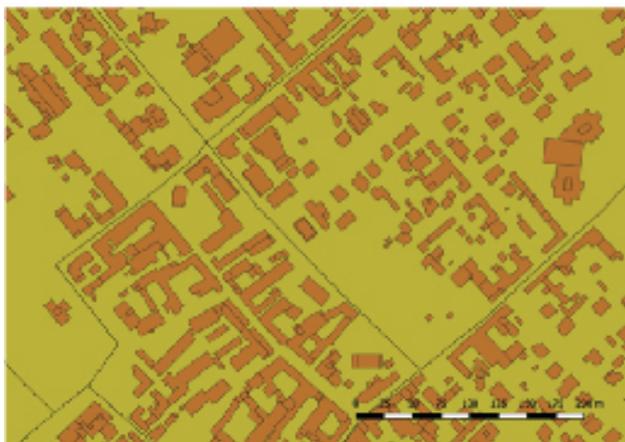
Attualmente gli approfondimenti condotti dal gruppo di lavoro sono orientati allo sviluppo delle basi informative attraverso l'utilizzo di *open data* e *sw GIS open source* e alla comunicazione delle informazioni elaborando specifiche mappe tematiche che consentano di facilitare le attività propedeutiche di indagine. L'attività sperimentale è condotta su un ambito urbano specifico, già oggetto delle prime partite condotta all'interno di alcuni laboratori didattici dei corsi di laurea di Architettura del Politecnico di Milano. Si tratta dell'area del comune di Rescaldina, all'interno della città metropolitana di Milano (figg.2-3).



(Figg. 2-3) Vista satellitare del Comune di Rescaldina e della porzione urbana analizzata (fonte Google Maps).

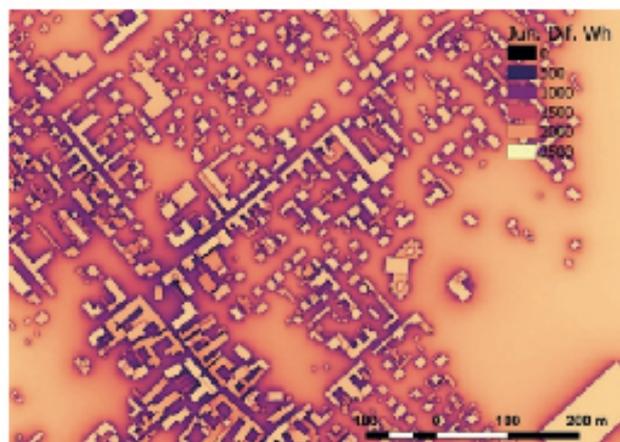
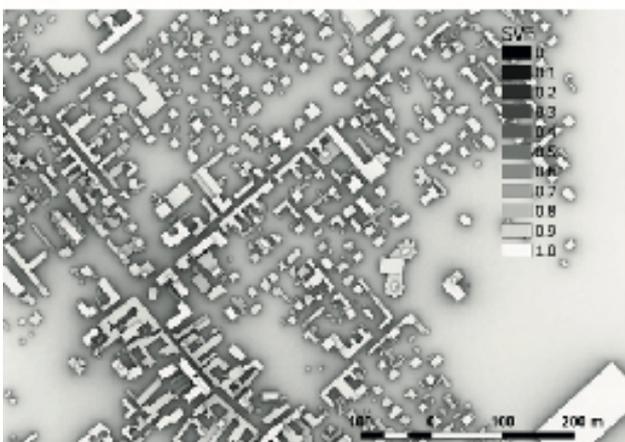
I tematismi attualmente oggetto di sviluppo sono relativi alla geometria degli edifici e agli indicatori di forma urbana rappresentativi della configurazione dei vari tessuti urbani (figg. 4-9). A partire dai rilievi aereo-fotogrammetrici che associano al profilo a terra degli edifici l'altezza di gronda delle varie unità volumetriche che li compongono, è possibile mappare la superficie occupata dagli stessi (assimilabile alla superficie delle coperture), la superficie verticale esposta (a partire dalle differenti configurazioni delle unità volumetriche che compongono un edificio) e quindi il volume degli stessi. Tali informazioni consentono di mappare specifici indicatori di forma utili alla stima dei consumi degli edifici e alla verifica dell'efficacia dell'applicazione delle carte da

gioco inerenti alla riqualificazione energetica dell'involucro edilizio, quali ad esempio il rapporto S/V (Superficie esposta/Volume).

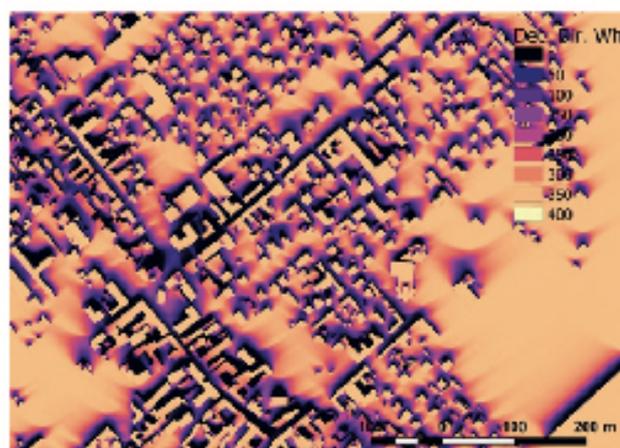
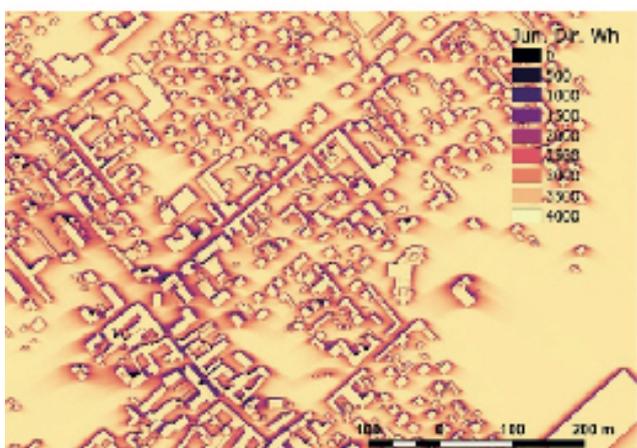


(Fig. 4) Mappa delle unità volumetriche associate agli edifici delle sezioni censuarie.

(Fig. 5) Irraggiamento solare diffuso relativo alla giornata media rappresentativa del mese di giugno.



(Figg. 6-7) DEM (Digital Elevation Model) 1pixel=0,5m, SVF (Sky View Factor).



(Figg. 8-9) Irraggiamento solare diretto relativo alla giornata media rappresentativa del mese di giugno e di dicembre.

L'utilizzo di sistemi informativi territoriali consente di effettuare calcoli geometrici tra informazioni estraibili da differenti tipi di documentazione cartografica, quali per esempio i rilievi aereo-fotogrammetrici e il profilo geometrico delle sezioni censuarie. Tale convivenza di dati consente di calcolare e mappare specifici indicatori di forma urbana (Morganti, *et al.*, 2022). In questo modo è

possibile estrarre valori numerici utili al trasferimento delle azioni alternative orientate al miglioramento della qualità degli spazi urbani e dei servizi, quali ad esempio strategie per la mobilità sostenibile, pratiche di agricoltura urbana su superfici impermeabili, o l'applicazione integrata di sistemi per il drenaggio sostenibile dei flussi idrici nel caso di eventi meteo estremi (SUDS *Sustainable Urban Drainage Systems*). Tra i tematismi utili alla stima delle risorse locali e quindi alla verifica dell'efficacia di buone pratiche associate alla produzione di energia elettrica e termica da fonte solare, la mappatura dell'irraggiamento solare è di fondamentale importanza. *Software* open source quali GRASS Gis e SAGAGIS consentono di mappare la variabile solare producendo mappe utili alla verifica puntuale di condizioni di irraggiamento. La verifica della trasferibilità di buone pratiche utili per un efficace utilizzo di tale risorsa è strettamente legata a condizioni di irraggiamento simili e alla disponibilità per persona, a tal proposito risulta quindi di fondamentale importanza associare i valori relativi alle condizioni di irraggiamento al numero degli abitanti o degli impiegati presenti nella sezione censuaria.

Gli sviluppi della ricerca nei prossimi mesi saranno incentrati in simulazioni di partite con gli studenti e docenti del Politecnico che consentiranno di verificare e approfondire i risultati raggiunti.

Riferimenti bibliografici

Anolli L., Mantovani F., (2011), *Come funziona la nostra mente. Apprendimento, simulazione e Serious game. Il mulino.*

Burnham S. (2020), *Reprogramming the city: Adaptive Reuse and Repurposing Urban Objects, for New Uses*, VRMNTR, Boston.

Clementi, M., (2019) *Progettare l'autosostenibilità locale*, Edizioni Ambiente, Milano.

Daly H. E., (2001), *Oltre la crescita, l'economia dello sviluppo sostenibile*, Edizioni di Comunità, Torino

Latouche, S. (2010), *Come sopravvivere allo sviluppo. Dalla decolonizzazione dell'immaginario economico alla costruzione di una società alternativa*, Bollati Boringhieri, Torino.

Magnaghi, A. (2020) *Il Principio territoriale*, Bollati Boringhieri, Torino.

Morganti, M., Clementi, M., Rogora, A., (2021), *Open-Source Integrated Mapping of Urban Form and Solar Radiation for Environmental Design*, in *Sustainability in Energy and Buildings 2021* John Littlewood Robert J. Howlett Lakhmi C. Jain Editors, Springer Nature Singapore - ISBN: 978-981-16-6268-3; 978-981-16-6269-0- (pag. 377 – 386).

Meadows et al, (1972), *The Limits to growth*, Arnolfo Mondadori Editore, Milano.

Patti, I. (2018), *Serious Game Design: Storia e teorie sull'esperienza ludica applicata*, Franco Angeli, Milano.

Rogora, (2020), *New Proposals for Sustainable Design: The Imitation Game as an Experience of Shared Co-design*, in *Sustainability in Energy and Buildings 2020*, John Littlewood Robert J. Howlett Lakhmi C. Jain Editors, Springer Nature Singapore - ISBN 978-981-15-8782-5 – (pag. 527-537);

Scudo, G., (2019) *Prefazione* in Clementi M., *Progettare l'autosostenibilità locale*, Edizioni Ambiente, Milano.

Sennet, R. (2012), *Together, pleasures and politics of cooperation*, Yale University Press, New Haven, CT.

UE, (2021), *Building a Climate-Resilient Future - A new EU Strategy on Adaptation to Climate Change*, European Commission.

Zeshan U., (2020), *Serious Game in Co-creative Facilitation. Experiences from Cross-sectoral Work with Deaf Communities*. Ishara Research Series, Lancaster, UK.

JOURNAL of SUSTAINABLE DESIGN
Eco Web Town

Rivista semestrale on line | Online Six-monthly Journal
Edizione Spin Off SUT - Sustainable Urban Transformation
Rivista scientifica semestrale on line accreditata ANVUR



ISSN 2039-2656

#24

II/2021 31 dicembre 2021
www.ecowebtown.it/n_24/

