POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

La piattaforma delle conoscenze. SimulSoil quale strumento di gestione del suolo per il bene pubblico nella Città metropolitana di Torino

Original
La piattaforma delle conoscenze. SimulSoil quale strumento di gestione del suolo per il bene pubblico nella Città metropolitana di Torino / Giaimo, C., Pantaloni, G.G., Farina, F. - In: PROGETTARE NEL DISORDINE - PROGETTARE IL DISORDINE. Riordinare le fragilità urbane / Pisano C., De Luca G.. - ELETTRONICO. - Roma : INU Edizioni, 2024. - ISBN 978-88-7603-263-9. - pp. 185-190

Availability:
This version is available at: 11583/2996637 since: 2025-01-16T14:10:35Z

Publisher:
INU Edizioni

Published
DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

29 November 2026

PROGETTARE NEL DISORDINE - PROGETTARE IL DISORDINE

Riordinare le fragilità urbane

A cura di
Carlo Pisano e Giuseppe De Luca



INU Edizioni

Accademia
Collana diretta da
Francesco Domenico Moccia

Comitato scientifico:
Giuseppe De Luca, Università di Firenze
Paolo La Greca, Università di Catania
Brian Muller, University of Colorado Boulder
Marichela Sepe, Sapienza Università di Roma
Loris Servillo, Politecnico di Torino
Silvia Viviani, INU
Athena Yiannakou, Aristotle University of Thessaloniki
Yodan Rofe, Università Ben Gurion di Negev
Oriol Nel•lo, Universidad Autónoma de Barcelona
Alessandro Sgobbo, Università Federico II

I volumi pubblicati in questa collana sono
preventivamente sottoposti ad una doppia procedura di 'peer review'

Progetto grafico
Valeria Coppola

Prodotto da
INU Edizioni Srl
Via Castro Dei Volsci 14
00179 Roma
Tel. 06 68134341 / 335-5487645
inued@inuedizioni.it
www.inuedizioni.com
Iscrizione CCIAA 81 4890/95
Iscrizione al Tribunale di Roma 3563/95

Copyright
INU Edizioni Srl
È possibile riprodurre testi o immagini con espressa citazione della fonte

Finito di stampare
Dicembre 2024
Officine Grafiche Francesco Giannini e Figli SpA

In copertina
Disordine foto di Carlo Pisano

ISBN: 978-88-7603-263-9 (e-Book)

PROGETTARE NEL DISORDINE - PROGETTARE IL DISORDINE

Riordinare le fragilità urbane

A cura di
Carlo Pisano e Giuseppe De Luca

INU Edizioni

PROGETTARE NEL DISORDINE - PROGETTARE IL DISORDINE
Riordinare le fragilità urbane
A cura di Carlo Pisano e Giuseppe De Luca

Indice

1 Introduzione
Carlo Pisano, *Università di Firenze*
Giuseppe De Luca, *Università di Firenze*

1. APPROCCI

4 Climate change, climate strange, strange planning change
Vito Garramone, Carlo Dall'Omo, Vittore Negretto, Francesco Musco, *Università Iuav di Venezia*

9 La sfida della *open city*: 'progettare il disordine' o 'ordinare senza progetto'?
Anita De Franco, *Politecnico di Milano*

13 Per un piano utile
Paolo Galuzzi, *Sapienza Università di Roma*
Piergiorgio Vitillo, *Politecnico di Milano*

18 L'ineludibile complessità dell'incertezza. Il ruolo del piano nei processi di rigenerazione urbana
Antonio Bocca, *Università di Camerino*

23 Urbanistica periferica. Riflessioni a partire dal caso di Santiago del Cile
Emanuel Giannotti, *Università Iuav di Venezia*

27 Indagare il metabolismo urbano nei contesti multirischio. Una review orientata alla definizione del concetto di rischio metabolico
Sara Piccirillo, Benedetta Pastena, Federica Vingelli, Michelangelo Russo, *Università degli Studi di Napoli Federico II*

33 Marconi Punto-Croce: Trame di Sostenibilità
Carmen Mariano, Marsia Marino, Maria Racioppi, Chiara Filicetti, Federico Ianiri, *Sapienza, Università di Roma*

40 Percorsi di innovazione nel governo del territorio. Strategie, protagonisti, strumenti, pratiche nel panorama UE
Gabriella Pultrone, *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

44 Città Consolidata e spazio pubblico: verso un modello di rigenerazione reticolare-relazionale
Irene Poli, Enrico Losardo, *Sapienza Università di Roma*

49 Urban water management a Roma: Potenzialità e sfide nell'ottica di un'integrazione operativa tra il Piano di Bacino e il Piano Locale
Laura Ricci, Sofía Gabriela Fernández Balmaceda, *Sapienza Università di Roma*

55 Urgenze *neo antropoceniche* e autopoiesi
Davide Felloni, Dora Maitan, Simone Milani, *Felloni Lateral Office Stp Srl*

59 Il disperso italiano: un'emergenza nell'emergenza
Annamaria Felli, Gianni Di Pietro, Emilio Marziali, Francesco Zullo, *Università degli Studi dell'Aquila*

64 Principi e strategie per un progetto (disordinato) di città
Maddalena Rossi, Iacopo Zetti, *Università di Firenze*

2. MECCANISMI

70 Verso una progettazione negoziata. Analisi di soft policies per la tutela del paesaggio attraverso il modello di "Urban Maestro
Veronica Saddi, *Università degli Studi di Cagliari*

79 Trent'anni di Ecosistema Urbano: Evoluzioni e complessità della transizione ecologica nelle città
Jacopo Conti, Marina Trentin, Mario Zambrini, Ambiente Italia
Mirko Laurenti, Andrea Minutolo, *Legambiente*

83 Un disegno partecipato. Il futuro prossimo per la progettazione di spazi pubblici di qualità
Maddalena Rossi, Chiara Nardis, *Università degli Studi di Firenze*

88 Pianificazione in pratica: l'impatto del PNRR sulla Città Metropolitana
Flavia Rizzuto, *Università degli Studi di Bologna*
Martina Massari, Francesca Sabatini, *Università degli studi di Firenze*

94 Rigenerazione socioeconomica nei territori interni: le cooperative di comunità e le politiche *place-based*
Desiree Saladino, *Università degli Studi di Palermo*

99 Progettare sperimentando. L'approccio transitorio per rinnovare le pratiche di pianificazione
Paolo Cottino, Giorgio De Ambrogio, *KCity Rigenerazione Urbana*

105 Nicchie, barriere, e il ruolo delle politiche pubbliche: indagine sulla transizione ecologica in Emilia-Romagna
Andrea Testi, Cassandra Fontana, Elena Tarsi, Iacopo Zetti, *Università degli Studi di Firenze*

109 Il Dibattito pubblico nel PNRR: processi di coinvolgimento e di ascolto dei cittadini nei procedimenti di pianificazione e di progettazione delle grandi opere strategiche
Maria Rita Schirru, *Sapienza Università di Roma*

115 Riconnettere per Rigenerare - Progetto partecipativo C.U.O.R.I. (Centralità Urbane di Ostuni da Riconnettere e Integrare)
Francesca Pace, *Assessore all'Urbanistica (Comune di Ostuni)*
Marco Degaetano, Gianfranco Ciola, *incaricato del coordinamento del processo partecipativo CUORI*

121 Città Clorofilla: Riconnettere lo Spazio Urbano attraverso una Forestazione Intelligente e un'Innovazione Disordinata
Lucrezia Gelichi, *Università di Firenze*

126 Re-adaptive mobility: embracing disorder to reconnect communities and cities
Irina Di Ruocco, *Università dell'Insubria*
Corneliu Cotet, *Loughborough University*

131 Unfolding Prometheus. La deroga nel riuso sociale dei beni confiscati alla criminalità organizzata
Giorgia Arillotta, *Università di Napoli Federico II*

135 Aree Protette e Governo del territorio. Il ruolo delle aree di margine
Laura Ricci, Alessandra Addessi, *Sapienza Università di Roma*

3. STRUMENTI

142 Aree naturali protette e buon governo del territorio. Il Piano d'area del Parco del Po piemontese, tra eredità e innovazione
Benedetta Giudice, Gabriella Negrini, Valeria Vitulano, Angioletta Voghera, *Politecnico di Torino*

146 Prospettive per una pianificazione territoriale ecologicamente orientata. Adattabilità e modulazione temporale degli interventi nel PTM della CM di Milano
Laura Pogliani, Andrea Arcidiacono, Silvia Ronchi, Viviana di Martino, Francesca Mazza, *Politecnico di Milano*

151 La valutazione di impatto e lo sviluppo urbano place-based: il caso d'uso dei Progetti Integrati d'Ambito
Barbara Stumpo, Luca Scolfaro, Alessandro Portinaro, *Linksfoundation*

157 *The green ambition*. Il contributo dei Piani del verde alla biodiversità urbana in Italia
Maria Chiara Pastore, Annarita Lapenna, Luca Lazzarini, *Politecnico di Milano*

163 Contrastare l'abbandono dei territori rurali mediante nuove opportunità. Un'analisi comparativa di strumenti di pianificazione informale di area vasta a supporto del sistema infrastrutturale
Valeria Francioli, Valeria Lingua, *Università degli studi di Firenze*

167 Play here, play there, play everywhere. I "piani del gioco" come elemento emergente della pianificazione strategica contemporanea
Benedetta Masiani, *Università degli Studi di Firenze*
Jacopo Ammendola, *Libera Università di Bolzano*

176 I principi del dibattito pubblico per la co-progettazione delle infrastrutture idriche di interesse locale
Olga Giovanna Paparusso, *Politecnico di Bari*

181 Soft Policies e Case di Comunità: Un Approccio Innovativo per la Rigenerazione Urbana e il Welfare Sociosanitario
Margherita Meta, *Sapienza Università di Roma*

185 La piattaforma delle conoscenze. SimulSoil quale strumento di gestione del suolo per il bene pubblico nella Città metropolitana di Torino
Carolina Giaimo, Giulio Gabriele Pantaloni, Federico Farina, *Politecnico di Torino*

191 Strumenti cartografici evoluti per la pianificazione delle aree protette: il caso-studio del Parco del Po Piemontese
Michele De Chiaro, Gabriele Garnero, Paola Guerreschi, Luigi La Riccia, Andrea Minella, Angioletta Voghera, *Politecnico e Università degli Studi di Torino*

198 La pianificazione urbana come principio regolatore nella definizione di strumenti e strategie condivise ed inclusive
Maurizio Francesco Errigo, *Sapienza Università di Roma*

202 Progettare per la città fragile. La fragilità come chiave di lettura
Cinzia Didonna, *Università di Napoli Federico II*

207 Il Piano Strategico di Transizione Ecologica "Viviamo Verona": una metodologia per nuove sperimentazioni resilienti
Alberto Bonora, Sapienza Università di Roma, *Università IUAV di Venezia*
Vittoria Ridolfi, Francesco Musco, *Università IUAV di Venezia*

4. CASI STUDIO

214 Tra Metaprogetto e Disegno Urbano. Un approccio induttivo per rigenerare gli spazi residuali delle Tangenziali Milanesi
Nicolò Chierichetti, *Politecnico di Milano*

221 Il Progetto Restart Begato nel quartiere Diamante a Genova: un cantiere di sperimentazione dialogante tra istituzioni e comunità
Maddalena Rossi, *Università degli Studi di Firenze*
Massimiliano Giberti, *Università degli Studi di Genova*
Marco Guarino, *Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e conservatori di Genova*
Giampiero Picci, *Asl 3 Ligura*
Paolo Putti, *Cooperativa Agirà – Genova*
Elisabetta Rossi, *Comune di Genova*
Francesca Salvarani, *Ordine degli Architetti, Pianificatori, Paesaggisti e conservatori di Genova*

225 Supertrento
Teresa Pedretti, *Studio Campomarzio*

231 Applicare la metodologia degli Urban Living Lab (ULL) per la co-progettazione della transizione nei siti di interesse Nazionale (SIN). Il caso di Bagnoli
Bruna Vendemmia, Libera Amenta, Maria Fabrizia Clemente, Rosaria Iodice, *Università degli Studi di Napoli Federico II*

236 Planning and designing with(in) uncertainties and disorder. Reflections from the case of Jubileumsparken, Gothenburg
Beatrice Galimberti, *Politecnico di Milano*

240 Nuove forme di fragilità urbana per la città disordinata: Riusi Temporanei, il caso di Reggio Emilia
Elena Farnè, *Architetta e consulente del Servizio Politiche di Partecipazione del Comune di Reggio Emilia*
Francesca Salsi, *Comune di Reggio Emilia*
Irene Manzini Ceinar, *UCL London's Global University*
Nicoletta Levi, *Graziana Bonvicini, Comune di Reggio Emilia*

244 Ordine e disordine nella contemporaneizzazione urbana: un caso di studio
Marichela Sepe, *Sapienza Università di Roma*

251 Fine del mondo / Fine del mese. Transizione ecologica ed innovazione sociale in periferia. Il caso della Comunità Energetica di Quarticciolo
Flavia Rizzuto, *Università degli Studi di Firenze*

255 Città pubblica come rete di reti. Individuazione di ambiti di rigenerazione urbana nel quartiere Pietralata a Roma
Laura Ricci, Carmela Mariano, Marsia Marino, *Sapienza Università di Roma*

261 Food-soft power and collaborative food governance to tackle urban socio-economic fragilities: The case of the Milan's Neighborhood Hubs Against Food Waste
Stefano Quaglia, *Politecnico di Milano*

265 Il progetto come luogo di decentralizzazione
Tommaso Berretta, Federico Desideri, *Sapienza Università di Roma*

270 "igenerare la città media. Il ruolo del de-sealing nella pianificazione strategica urbana
Emanuele Garda, Francesco Alberti, *Università di Bergamo*

275 Valorizzare diversità e differenze nella città contemporanea. Il quartiere Albergheria di Palermo come ambito di sperimentazione
Giuseppe Abbate, *Università degli Studi di Palermo*

3.
Strumenti

La piattaforma delle conoscenze. SimulSoil quale strumento di gestione del suolo per il bene pubblico nella Città metropolitana di Torino

Carolina Giaimo, Giulio Gabriele Pantaloni**, Federico Farina****

1. Conoscere per governare: flussi ecosistemi e pianificazione

La conoscenza della qualità degli ecosistemi rappresenta uno strumento chiave per affrontare le sfide della contemporaneità connesse ai cambiamenti climatici (Giaimo 2024) e, di conseguenza, alla qualità insediativa urbana in termini di diritto alla salute e all'ambiente e di giustizia spaziale in relazione a distribuzione e qualità di spazi – soprattutto pubblici – con diverso grado di naturalità (aree verdi e ricreative, parchi, boschi). Per tale ragione è necessario praticare un approccio integrato e multiscalare nella pianificazione (Barbieri 2016), che includa la considerazione della qualità degli ecosistemi e, dunque, la possibilità di quantificare le variazioni di funzionalità ecosistemiche derivanti dalle modificazioni dell'uso dei suoli, soprattutto rispetto a interventi che ne determinano l'impermeabilizzazione. Tale attività è particolarmente necessaria alle amministrazioni pubbliche, competenti in materia di pianificazione quale attività del governo del territorio, per agire con la massima consapevolezza dei costi e dei benefici delle azioni programmate, grazie a dispositivi che consentono di valutare in maniera omogenea e con metodologia spazialmente esplicita le risposte del territorio agli assetti pianificati.

In tal senso, uno dei lasciti più significativi del Progetto Eu Life SAM4CP (1) sviluppato nel periodo 2014-2018 da Città metropolitana di Torino (Cm To) con i partners Dist-Politecnico di Torino, ISPRA, CREA e CSI Piemonte (Barbieri & Giaimo 2015; Giaimo & Barbieri 2018; Giaimo, Barbieri & Salata 2019) è il simulatore SimulSoil, capace di tradurre il dato quantitativo grezzo relativo al suolo consumato in una stima quali-quantitativa di flussi ecosistemici. Ne è prova il fatto che nell'ottobre 2022, a seguito della *ex post monitoring visit* del progetto, la DG Ambiente della Commissione europea ha trasmesso a Cm To formale lettera di apprezzamento per i risultati conseguiti con particolare riferimento a SimulSoil, invitando a mantenere vivi e a promuovere l'utilizzo degli strumenti realizzati dal progetto per il contributo che essi forniscono nella pianificazione e gestione del territorio grazie alla valutazione da essi fornita dei costi e dei benefici ambientali (ed economici) associati alle funzioni del suolo. Successivamente, nel 2023, Life SAM4CP è stato inserito sulla Piattaforma delle Conoscenze realizzata dal Dipartimento Sviluppo Sostenibile del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica come esempio di buona pratica per l'ambiente e il clima ed esperienza di cui massimizzare la divulgazione a livello centrale e locale.

1.1 Uno strumento di conoscenza e copianificazione

SimulSoil è uno strumento *open source* che. sviluppando un'estensione del software QGis (ver 2.18.15), consente di massimizzare l'utilizzo delle funzioni già disponibili dal software di base, arricchendolo per la valutazione ecosistemica. Il software proposto, ampiamente diffuso a livello europeo, dispone di solide funzionalità di base (utilizzo di dati vector e raster, WMS e WFS, servizi di uso comune come Google Maps e OpenStreetMap, allestimenti cartografici, ecc) che lo rendono adatto ad un'ampia diffusione e continuo arricchimento nella logica di comunità di utenti.

Il simulatore è stato realizzato con l'obiettivo di rendere facilmente accessibili ed utilizzabili da un ampio spettro di attori pubblici e privati, modelli statistici e matematici complessi che richiedono livelli di conoscenza specializzati nella costruzione dei dati di input e nell'applicazione degli algoritmi di calcolo. L'applicativo mette a disposizione dati di input condivisi e dettagliati relativi al territorio della CmTo (ma può essere facilmente calato in qualsiasi contesto italiano) grazie all'automatizzazione di 8 modelli di calcolo selezionati nel software *open source* Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST)(2), che fa uso di modelli spazialmente espliciti per mappare e valutare beni e Servizi Ecosistemici (SE), quali contributi al soddisfacimento dei fabbisogni necessari alla vita umana (Costanza *et al*., 1997; MEA, 2005) attraverso valori biofisici (traducibili in termini economici).

Il presupposto metodologico assegnato a SimulSoil è quello di definire un quadro conoscitivo basato sulla mappatura dei SE rispetto al quale valutare le opzioni di pianificazione: così facendo si costruisce un più consapevole consenso tra i soggetti istituzionali a tutti i livelli ed anche tra decisori locali e cittadini, relativamente a misure e politiche di pianificazione e gestione del territorio attente alla risorsa suolo (Giaimo e Salata 2016).

I riconoscimenti europeo e nazionale sopra menzionati, assieme all'ampia diffusione che SimulSoil ha avuto presso le amministrazioni locali e negli studi professionali\ per accompagnare le attività di pianificazione urbanistica comunale e valutare gli impatti

delle trasformazioni proposte, ha indotto la Cm To ad avviarne l'aggiornamento, affidandone il compito al Dist-Politecnico di Torino(3) e al CSI Piemonte.

Ciò si rende necessario in quanto, a distanza di 6 anni dalla sua entrata in funzione, il simulatore sconta alcuni limiti che attengono i) alla base cartografica territoriale LULC (Land Use Land Cover) del Piemonte, oggetto di un fisiologico processo di invecchiamento del contenuto ontologico e del conseguente continuo *release* di versioni aggiornate e ii) ai dati di input dei modelli di valutazione dei SE, rispetto ai quali riconsiderare le fonti bibliografiche utilizzate precedentemente e, dunque, il corretto utilizzo dei risultati.

Infatti, per la valutazione vengono impiegati parametri in continuo aggiornamento per cui la precauzione nell'interpretazione dei valori di output, positivi o negativi che siano, è doverosa.

Le attività, in corso, per l'aggiornamento del simulatore sono articolate in 4 fasi:

- una preliminare, finalizzata alla composizione del programma di lavoro in coordinamento Dist-Polito e CSI Piemonte, alla costituzione di un Gruppo di esperti (4) (con cui condividere i nodi critici della revisione) e di un Comitato scientifico (5) (con cui confrontarsi per la validazione dei risultati);
- una dedicata al trattamento della cartografia di base (in coordinamento con CSI Piemonte), poiché la nuova versione della Land Cover Piemonte (LCP) rilasciata da regione Piemonte richiede di predisporre dati di input compatibili con la nuova classificazione di usi e coperture del suolo adottata nella più recente versione;
- una di ricerca e analisi sui modelli dei singoli SE e di testing sul territorio (organizzata in differenti work packages, uno per ogni SE, con il contributo del Gruppo di esperti);
- una di bilancio complessivo degli esiti conseguiti - con la validazione del Comitato scientifico - e di aggiornamento della "Guida pratica all'uso di SimulSoil 2.0" e delle "Linee guida generali con indirizzi e abaco di buone pratiche di pianificazione urbanistica".

Il presente contributo discute parte dei primi esiti dell'aggiornamento dell'applicativo SimulSoil relativamente al modello di *Carbon Storage and Sequestration* (CS)(6) con l'obiettivo di riconoscere punti di forza, limiti e questioni da approfondire per giungere al rilascio della versione 2.0 di SimulSoil.

2. SimulSoil 2.0. Il processo di aggiornamento del modello di Carbon Sequestration

Con il termine *Carbon Storage and Sequestration* vengono indicati due SE di regolazione, i quali stimano i processi di sequestro e stoccaggio di carbonio da parte di suolo, sottosuolo e delle componenti vegetazionali superficiali, processi che influiscono sul bilanciamento dei gas serra presenti in atmosfera. Mentre il sequestro di carbonio consente di stimare la quantità di CO2 rimosso dall'atmosfera da parte degli ecosistemi terrestri, lo stoccaggio stima il quantitativo di carbonio immagazzinato, ovvero quella quota della CO2 assorbita che rimane permanentemente in forma organica fino alla morte della pianta (Larcher, 1980).

Il modello di CS di InVEST consente di ottenere un output di mappatura che stima, per ogni pixel, il quantitativo di carbonio immagazzinato dagli ecosistemi terrestri in termini biofisici (ton/pixel), a partire da parametri di stoccaggio associati alle differenti classi d'uso del suolo della base LULC, con riferimento ai quattro serbatoi principali (*carbon pools*) ovvero suolo, lettiera, fitomassa ipogea e fitomassa epigea.

Seppure il modello adotti un criterio valutativo basato su un'evidente semplificazione delle dinamiche legate al ciclo del carbonio e non elabori informazioni legate allo stato di salute della vegetazione, esso è stato ritenuto sufficientemente adeguato, anche in virtù del suo carattere spazialmente esplicito, che consente di confrontare differenti mosaici spaziali e scenari temporali, stimando il saldo di sequestro di carbonio sulla base delle variazioni di uso e coperture del suolo. In proposito è, infatti, opportuno ricordare che l'utilizzo dell'applicativo - e dei suoi output - è finalizzato alla comparazione di differenti mosaici spaziali e non alla determinazione di precise quantità di carbonio stoccato.

2.1 Revisione del modello di CS

Per l'aggiornamento del modello di CS, gli approfondimenti condotti hanno evidenziato la validità degli algoritmi di calcolo di SimulSoil e le attività di revisione hanno pertanto interessato esclusivamente i dati di input (base Land Cover Piemonte) ed i valori di carbonio stoccato associati ai 4 *carbon pools*. Nello specifico, la base cartografica originariamente utilizzata dal simulatore, ovvero la LCP 2010, è stata sostituita con la versione 2021 (Progetto Land Cover Piemonte 2021)(7): tale cartografia, che oggi dispone di un maggior dettaglio poligonale, è stata modificata in alcuni contenuti descrittivi, rendendo impossibile l'applicazione diretta dei dati di input di SAM4CP 2014-2018 (per lo più composti da fogli di calcolo in formato.*csv*), che fanno riferimento alla legenda descrittiva di usi e coperture del suolo del 2010.

Una delle principali differenze che si riscontrano riguarda il livello di dettaglio della classificazione stessa, che è stata integrata da un quinto livello descrittivo. La struttura logica passa da una articolazione a 4 livelli, composta da 74 voci, ad una classificazione articolata in 85 classi descrittive, delle quali 12 vengono specificate attraverso un quinto livello di dettaglio. In particolare, nella LCP 2010, il territorio urbanizzato prevalentemente residenziale era articolato in otto classi differenziae in base ad un criterio di densità che distingue l'urbanizzato in edifici e tessuti: continuo e denso; continuo e mediamente

denso; discontinuo; rado. Nella versione aggiornata 2021, invece, è stato adottato un approccio basato su zone con densità variabile, rispettivamente: zone residenziali a tessuto continuo con superficie impermeabilizzata >80%, discontinuo (50%-80%), discontinuo a media densità (30%-50%) discontinuo a bassa densità (10%-30%), discontinuo a densità molto bassa (<10%) e zone residenziali isolate.

Sebbene il maggior dettaglio poligonale e la struttura descrittiva composta da cinque livelli consentano di attribuire ai *carbon pools* valori specie-specifici all'interno del territorio extraurbano, la base LCP non è priva di criticità, spesso derivanti dalle modalità di elaborazione tipiche di una cartografica che interessa un territorio esteso come quello piemontese. Ad esempio, sebbene la LCP, le cui geometrie derivano dalla BDTRE (Base Dati Territoriale di Riferimento degli Enti piemontesi), spazializzi ogni tipologia di volume edificato, non ne sub-articola le informazioni descrittive per distinguere gli edifici dagli spazi di pertinenza; tale caratteristica comporta la presenza di informazioni geometriche estremamente dettagliate ma di una classificazione LULC che limita l'associazione di valori di input differenziati, necessari per affinare alcuni modelli di calcolo.

Il processo di revisione dei valori dei *carbon pools* è avvenuto ripercorrendo la metodologia adottata da SAM4CP, aggiornandone i repertori bibliografici di riferimento, ove disponibili. Per il territorio urbanizzato, per i quali la bibliografia non consente di individuare specifici parametri biofisici, si è scelto di adottare un valore *proxy,* opportunatamente revisionato attraverso l'integrazione di banche dati sulle caratteristiche del suolo. I valori di stoccaggio della classe di LULC *Prati* (ISPRA, 2024) sono stati pesati mediante il grado di permeabilità delle classi urbanizzate, derivato dai dati di telerilevamento (COPERNICUS-Sentinel2). Il valore medio di permeabilità, ponderato rispetto all'incidenza dei singoli poligoni appartenenti alla medesima classe di suolo urbano, è stato moltiplicato per i valori di stoccaggio individuato come *proxy*.

Se per il territorio agricolo si è fatto uso delle fonti bibliografiche utilizzate per individuare le capacità di stoccaggio della classe LULC *Prati*, per i Territori boscati e gli Ambienti semi naturali sono state utilizzate le informazioni contenute nel INFC 2015 (8) (Gasparini *et al.*, 2022) le quali hanno permesso di associare alle classi di LULC i valori di carbonio contenuti nella fitomassa epigea ed ipogea. Al fine di calcolare il carbonio stoccato all'interno di soprassuolo e sottosuolo, invece, sono stati utilizzati gli stessi coefficienti descritti nella Guida di SimulSoil rilasciata da SAM4CP, che ripartiscono i valori totali di carbonio organico (9) tra soprassuolo (84%) e sottosuolo (16%).

2.2 Testing sul territorio

Una volta aggiornati i valori dei *carbon pools*, il modello di CS è stato testato sull'intero territorio metropolitano, osservandone in particolare i nuovi output su tre tessere territoriali coincidenti con i comuni di Settimo T.se, None e Chieri, tenendo conto della loro rappresentatività rispetto alla differente caratterizzazione morfologico-insediativa del territorio metropolitano: i) densamente urbanizzato e infrastrutturato, ii) pianeggiante con forte caratterizzazione rurale, iii) collinare/montano a media densità urbanizzativa (Fig. 1).



Fig. 1
Usi e Coperture del suolo a Settimo T.se, None e Chieri (base Land Cover Piemonte 2021).

Dal successivo confronto tra gli output cartografici ottenuti e quelli elaborati da SAM4CP 2014-2018, si riscontrano una serie di differenze nella distribuzione dei valori Fig. 2.

Tali variazioni sono imputabili ad una maggiore qualità geometrica e descrittiva della nuova base cartografica e all'aggiornamento delle quantità di carbonio stoccato associate ai quattro *pools*. Tuttavia, sebbene il grafico mostri come i valori medi degli output 2010 e 2021 estratti su scala comunale siano pressoché simili, tale similitudine non va intesa come una corrispondenza diretta tra i due output, in quanto i valori, nei due scenari temporali, si distribuiscono in modo differente tra massimi e minimi.

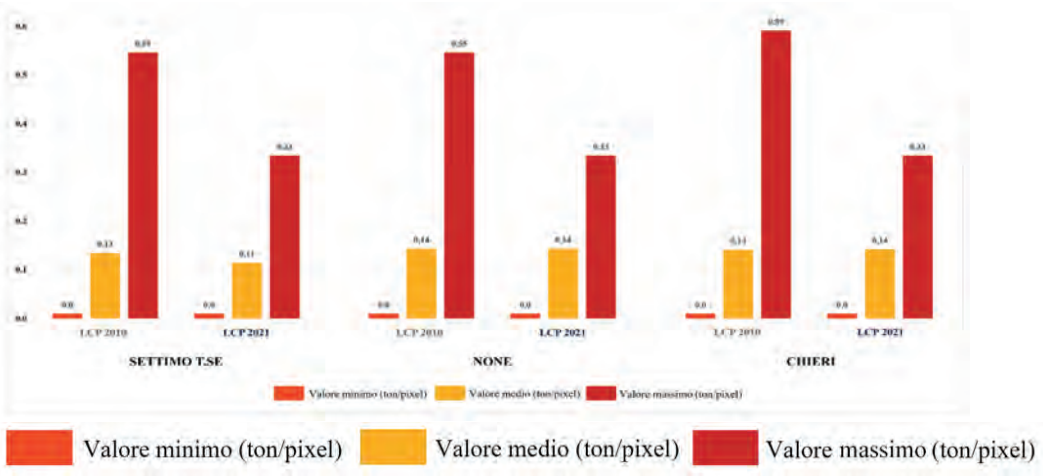


Fig. 2
Carbon Sequestration. Confronto tra le statistiche degli output 2010 e 2021

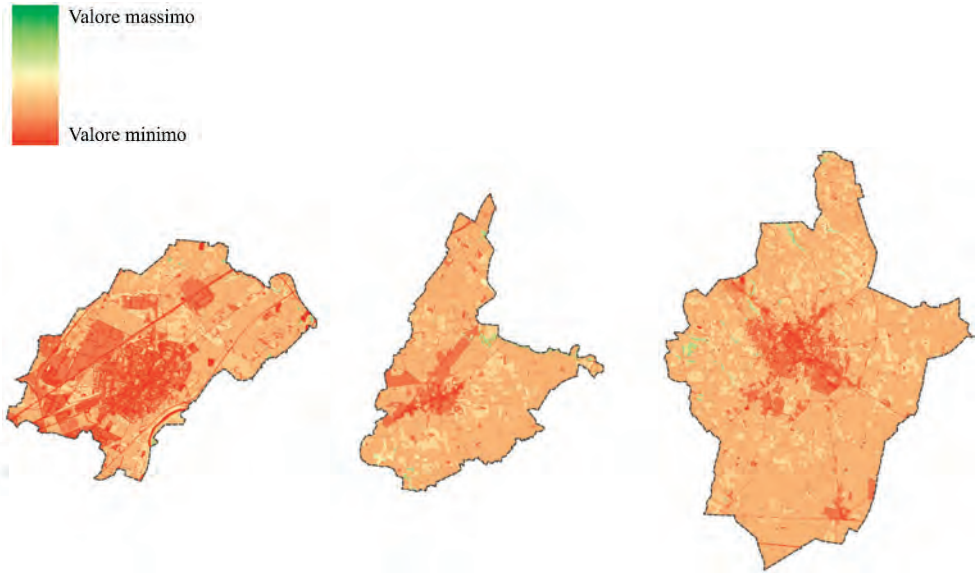


Fig. 3
SimulSoil 2.0. Mappe dei valori biofisici di CS a Settimo T.se, None e Chieri

Le differenze sono maggiormente esplicite osservando la distribuzione dei valori sull'intero territorio metropolitano, ove si rileva una variazione nell'ampiezza dell'intervallo di valori di stoccaggio che passa da 0-0,59 ton/pixel, ad un *range* in cui il valore minimo rimane 0 (zero), mentre il valore massimo scende a 0,49 t/pixel. Ciò apre un importante fronte di riflessione sulla transcalarità delle funzioni ecologiche e dunque sulla necessità di contestualizzare gli esiti delle modificazioni degli usi del suolo entro bilanci ambientali di scala territoriale per valutarne correttamente la portata.

Attraverso uno studio più approfondito dei valori dei *carbon pools* associati alle classi LULC, si sono rilevate variazioni che riguardano la corrispondenza tra più elevati valori di stoccaggio e classi di uso e copertura del suolo. Mentre nella prima versione di SimulSoil tali valori venivano indistintamente associati alle classi LULC *Peccete*, *Boschi a prevalenza di conifere indifferenziati, Abetine, Pinete, Peccete e Lariceti e cembrete,* il repertorio bibliografico aggiornato ha portato all'identificazione della classe di LULC delle *Torbiere* con più elevati valori di stoccaggio. È dunque evidente come l'utilizzo di riferimenti bibliografici adeguatamente selezionati e specie-specifici favorisca una maggiore diversificazione tra i valori associati alle specifiche sottoclassi afferenti alla categoria dei Territori Boscati e Ambienti semi naturali, con conseguenze dirette sui valori massimi della distribuzione su scala metropolitana.

Gli output cartografici ottenuti (*raster* con pixel di dimensione 5x5m), restituiscono informazioni sulle performance biofisiche del suolo. La Fig. 3 evidenzia come i valori più elevati si concentrino nelle aree con maggiore naturalità che, all'interno dei tre comuni, sono scarsamente presenti. A mostrare i valori meno elevati sono l'urbanizzato e il vasto territorio agricolo: entro il primo, però, si riconoscono le migliori performance delle aree verdi urbane intarsiate nei differenti modelli insediativi. Il riconoscimento di tali porosità col loro grado di permeabilità può indirizzare nella definizione di azioni e politiche sito-specifiche finalizzate tanto al buon uso della risorsa suolo (attraverso il confronto di scenari alternativi), quanto al miglioramento della qualità insediativa urbana.

La revisione degli algoritmi del modello di CS ha, dunque, messo in evidenza come il maggior dettaglio poligonale delle banche dati LULC e l'introduzione di parametri biofisici specie-specifici consenta di giungere a mappature biofisiche efficaci per lo studio delle condizioni ecologico-ambientali di scala locale. Inoltre, la costruzione di dati biofisici associati alle classi LULC attraverso l'esplicito riconoscimento di quattro *carbon pools* rappresenta una possibile alternativa all'utilizzo di indicatori di sintesi che potrebbero condurre ad una eccessiva semplificazione delle informazioni introdotte

negli algoritmi. Va infatti ricordato che i modelli di calcolo come quelli contenuti in SimulSoil sono fortemente dipendenti dai dati di input inseriti al loro interno. Nello specifico, CS consiste in un modello di calcolo che non prevede algoritmi che simulano le interazioni tra differenti usi del suolo. Per tale ragione, la base cartografica ed i parametri di stoccaggio costituiscono le uniche informazioni che, in base alle fonti di provenienza, possono determinare differenti risultati. Tale caratteristica va tenuta in considerazione anche rispetto alla possibilità, per gli utenti più esperti, di modificare le banche dati riferite ai dati di stoccaggio o alla base LULC, mantenendone però invariata la loro struttura descrittiva.

La revisione del modello CS ha dunque sottolineato come l'utilizzo di banche dati e fonti bibliografiche adeguate costituisca passaggio fondamentale per costruire un applicativo capace di restituire informazioni sulle qualità ecologico-ambientali utile per un buon governo del territorio.

3. Conclusioni

Le mappe spazialmente esplicite rilasciate dal simulatore forniscono informazioni rilevanti per il governo sostenibile del territorio. SimulSoil mostra un importante punto di forza nella capacità di processare modelli che restituiscono quali-quantitativamente gli effetti dell'artificializzazione e impermeabilizzazione dei suoli e del relativo impatto in termini di riduzione delle funzioni ecosistemiche e che sono, contemporaneamente, di aiuto alle scelte di uso e assetto del territorio e ai meccanismi di compensazione esprimibili in termini di funzionalità ecologiche dei suoli e SE correlati. Alla base di questo processo, c'è la convinzione che dispositivi digitali in grado di offrire una conoscenza condivisa sullo stato degli ecosistemi e sulle loro performance ecologico-ambientali costituiscano utili strumenti per un buon uso della risorsa suolo, supportando politiche, azioni e buone pratiche per il miglioramento della resilienza dei territori (Giaimo, Giudice, Pantaloni & Voghera 2022). Tuttavia, è opportuno sottolineare che l'utilizzo di applicativi e modelli per informazioni sul suolo deve essere considerato come fonte per supportare i processi decisionali della pianificazione e non per sostituirsi ad essa. Tali strumenti aiutano a confrontare condizioni *pre* e *post* intervento e, soprattutto, a definire opportune compensazioni ambientali, fornendo dati da interpretare in funzione del buon governo del territorio.

Inoltre, se si considera che il ruolo prioritario della pianificazione **è** di garantire e salvaguardare l'interesse pubblico**,** SimulSoil mostra con evidenza come una pianificazione del territorio (a scala metropolitana ed urbanistica locale) che integri nei propri processi di decisione e valutazione (principalmente implementando, in tal senso, la Valutazione ambientale strategica) la considerazione e misurazione dei benefici ecosistemici assicurati dal suolo libero, possa garantire alla collettività un risparmio complessivo della risorsa suolo grazie alla tutela delle risorse naturali (e delle finanze pubbliche). Infatti, la perdita di funzionalità ecologiche può, a tutti gli effetti, essere considerata un costo per la collettività, nella misura in cui il suolo consumato viene, di fatto, sottratto alla sua funzione di beneficio comune e ne vengono depotenziate le caratteristiche ecosistemiche.

Tale approccio è, più in generale, orientato a ritenere che la dimensione ed il campo necessari e idonei su cui legiferare ed operare per una sistematica politica ed azione di contrasto ai cambiamenti climatici, contenimento del consumo del suolo e tutela della biodiversità, siano quelli del governo del territorio e della pianificazione (INU 2024) e che a questi dovrebbe rivolgersi la legislazione nazionale per il perseguimento di tali obbiettivi, non percorrendo la strada di provvedimenti di carattere settoriale che, in quanto, tali rischiano di porsi fuori dal giusto contesto.

Note

* Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Politecnico di Torino, carolina.giaimo@polito.it
** Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Politecnico di Torino, giulio.pantaloni@polito.it
*** Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio, Politecnico di Torino, federico_farina@polito.it

1. Cofinanziato dalla Commissione europea – DG Ambiente - nel quadro del programma LIFE + 2007-2013.
2. InVEST è una suite di modelli ecosistemici sviluppata dal progetto "The Natural Capital", promosso da Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy e dal World Wildlife Fund.
3. Allo scopo, a maggio 2024, è stato aggiudicato al Dist-Politecnico di Torino (resp. C. Giaimo) un "Servizio di approfondimento e aggiornamento delle modalità di valutazione dei principali Servizi Ecosistemici calcolati dall'applicazione informatica SimulSoil realizzata nell'ambito del progetto europeo LIFE SAM4CP e acquisizione dei dati di contesto necessari al calcolo biofisico ed economico dei Servizi considerati".
4. Nel Gruppo di esperti sono stati nominati Stefano Salata (Dastu-PoliMi), Riccardo Santolini (Uni Carlo Bo), Ginevra Corvini (CSA).
5. Nel Comitato scientifico sono stati nominati Andrea Arcidiacono (Dastu-PoliMi), Filiberto Altobelli (CREA), Carlo Alberto Barbieri (Dist-PoliTo), Michele Munafò (ISPRA).
6. Oltre al Sequestro di Carbonio (CS), l'aggiornamento riguarderà anche i servizi: Qualità degli Habitat (HQ), Produzione agricola (CPR), Produzione legnosa (TPR), Trattenimento dei sedimenti (SDR).
7. Va precisato che è disponibile una versione 2024 della LCP, non utilizzata per le elaborazioni del presente contributo ma che sarà impiegata per le applicazioni successive della ricerca.
8. INFSFC - Inventario nazionale delle foreste e dei serbatoi forestali di carbonio https://www.inventarioforestale.org/it/statistiche_infc.
9. Sebbene tali valori siano stati definiti a partire da una attenta ricerca bibliografica, aggiornata e riferita allo specifico territorio regionale e nazionale, essi saranno successivamente sottoposti ad una validazione di esperti.

Riconoscimenti
Il testo, che restituisce i primi esiti dell'incarico affidato dalla Città metropolitana di Torino al Dist-Politecnico di Torino (responsabile scientifica Carolina Giaimo), è l'esito di un lavoro coordinato e condiviso ove, in particolare,

sono da attribuire a C. Giaimo i paragrafi 1 e 3, mentre il par. è da attribuire 2 a G.G. Pantaloni e F. Farina in parti uguali.

Bibliografia

Barbieri C.A., Giaimo C. (2015), "Servizi ecosistemici, governo e pianificazione sostenibile del territorio. Il Progetto LIFE SAM4CP", in A. Arcidiacono D. De Simine F. Oliva S. Ronchi S. Salata (a cura di), *Nuove sfide per il suolo. Rapporto CRCS 2016*, INU Edizioni, Roma, pp. 139-141

Barbieri C.A. (2016), "Riforma del governo del territorio, copianificazione, rigenerazione urbana e contenimento del consumo di suolo: serve un approccio integrato", in A. Voghera (a cura di), *Progetti per il paesaggio. Libro in memoria di Attilia Peano*, INU Edizioni, Roma, pp. 22-29

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Faber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V:, Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997), "The value of the world's ecosystem services and natural capital", *Nature* no. 387, pp. 253-260

Gasparini, P., Di Cosimo, L., Floris, A., De Laurentis, D. (2022) *Italian National Forest Inventory – Methods and Results of the Third Survey. Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio — Metodi e Risultati della Terza Indagine,* Springer Tracts in Civil Engineering, DOI https://doi.org/10.1007/978-3-030-98678-0, Springer, Cham

Giaimo C. (2024), "Le ultime alluvioni agiranno, finalmente, come campanello d'allarme?", *Urbanistica Informazioni* no. 316, pp. 5-6

Giaimo C., Barbieri C.A. (2018), "Paradigmi ecosistemici, piano urbanistico e città contemporanea. L'esperienza del progetto Life SAM4CP" *Urbanistica* no. 159, pp. 114-124

Giaimo C., Barbieri C.A., Salata S. (2019), "Ecosystem Services Based Approach for Participatory Spatial Planning and Risk Management in a Multi-Level Governance System", in Brunetta G. Caldarice O. Tollin N. Rosas-Casals M. Morató J., *Urban Resilience for Risk and Adaptation Governance. Theory and Practice*. RESILIENT CITIES, Springer, Cham, p. 59-74

Giaimo C., Salata S. (2016), "Nuovi paradigmi per la pianificazione urbanistica: i Servizi Ecosistemici per il buon uso del suolo", in Talia M. (a cura di), *Un nuovo ciclo della pianificazione urbanistica tra tattica e strategia*, Planum Publisher, Milano-Roma, pp. 219-224, https://issuu.com/planumnet/docs/fra_tattica_e_strategia_atti_confer

Giaimo, C., Giudice, B., Pantaloni, G.G., Voghera, A. (2023), "Ecosystem Services and Territorial Resilience: The Role of Green and Blue Infrastructure", in G. Brunetta, P.Lombardi, A. Voghera (a cura di), *Post Un-Lock. From Territorial Vulnerabilities to Local Resilience*, The Urban Book Series. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-33894-6_4

INU-Istituto Nazionale di Urbanistica (2024), "Legge di principi fondamentali e norme generali per il governo del territorio e la pianificazione", *Urbanistica Informazioni* no. 313, pp. 148-173

ISPRA (2024), *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2022. National Inventory Report 2024*. ISPRA, Rapporti 298/24 [https://www.isprambiente.gov.it/files2024/pubblicazioni/rapporti/nir-2024-r-398-24.pdf]

Larcher, W. (1975), *Physiological plant ecology,* Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg (1st edition)

Millennium Ecosystem Assessment. (2005) *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis*. World Resources Institute, Washington, D.C.

Progetto Land Cover Piemonte (2021), *Guida all'uso dei dati vettoriali di Land Cover Piemonte 2021,* [https://geoportale.igr.piemonte.it/cms/images/LCP/LandCoverPiemonte_2021a_guida.pdf]

Sitografia

Progetto Life SAM4CP, http://www.SAM4CP.eu

SimulSoil – UserGuide http://www.SAM4CP.eu/wp-content/uploads/2018/06/SimulSoil_UserGuide- it.pdf

Collana ACCADEMIA diretta da Francesco Domenico Moccia
Volumi pubblicati

Passati prossimi. La valorizzazione dei territori storici in chiave di sviluppo locale
di Roberta Lazzarotti

La pianificazione comunale nel Mezzogiorno
a cura di Emanuela Coppola

Sinergie per città e territori. Riqualificazione urbana e rigenerazione industriale
a cura di Luca Fondacci

Una politica per le città italiane
a cura di Francesco Domenico Moccia, Marichela Sepe

Progetti per il paesaggio. Libro in memoria di Attilia Peano
a cura di Angioletta Voghera

Infrastrutture sostenibili urbane
di Emanuela Coppola

Reti e infrastrutture dei territori contemporanei
a cura di Francesco Domenico Moccia e Marichela Sepe

Esplorazioni urbanistiche dello spazio pubblico
a cura di Gilda Berruti

Pianificare le città metropolitane in Italia. Interpretazioni, approcci, prospettive
a cura di Giuseppe De Luca e Francesco Domenico Moccia

Metropoli senz'auto: scenari territoriali e trasformazioni delle aree di stazione nell'area metropolitana di Napoli, Salerno e Caserta
a cura di Francesco Domenico Moccia

Reimagining Planning. How Italian Urban Planners Are Changing Planning Practices
Edited by Daniela De Leo and John Forester

Water Sensitive Urban Planning. Approach and opportunities in Mediterranean Metropolitan Areas
di Alessandro Sgobbo

La strategia di rigenerazione territoriale. Reti di connessione e valorizzazione dei luoghi di eccellenza dei Campi Flegrei
di Francesco Domenico Moccia e Barbara Scalera

Sviluppare, rigenerare, ricostruire città. Questioni e sfide contemporanee
Developing, regenerating and reconstructing cities. Contemporary topics and challenges
a cura di/edited by Francesco Domenico Moccia, Marichela Sepe
Luci e ombre della pianificazione regionale. Narrazioni e riflessioni di alcune esperienze
a cura di R. Cocchi, M. Giudice, D. Iacovone, F. Lorenzani, P. Mattiussi, M. Pascoli, R. Toffano

Fuori norma. Percorsi e ragionamenti su urbanistica e informale
di Gilda Berruti

Spazi pubblici nella città contemporanea: dai principi alle buone pratiche
di Marichela Sepe

Nuove prospettive per il territorio
a cura di Francesco Domenico Moccia e Marichela Sepe

Quartieri e crisi. Dinamiche di segregazione urbana e pratiche di innovazione sociale in Catalogna
di Ismael Blanco e Oriol Nel·lo – Edizione Italiana a cura di Angelino Mazza e Raffaele Paciello

Benessere e salute delle città contemporanee
a cura di Francesco Domenico Moccia e Marichela Sepe

ECOPOLI Visione Regione 2050
di Sandro Fabbro

Città non comune. Disobbedienza ed azione pubblica ai margini dello sviluppo urbano
di Roberta Pacelli

The Contested Countryside. Spatial Planning and Governance across the Urban/Rural Interface in Italy and England
di Luca Lazzarini

Le sfide dell'urbanistica oggi
di Domenico Passarelli

Prato. Città e produzione
di Michele Cerruti But

La rivista come progetto. Urbanistica Informazioni Nuova Serie
di Carolina Giaimo

Oltre il futuro. Pianificare nell'incertezza per progettare l'imprevedibilità/ BEYOND THE FUTURE. Planning in uncertainty to design unpredictability
a cura di Francesco Domenico Moccia e Marichela Sepe

Prossimità relazionale. Un modello progressista di urbanistica
di Elisa Caruso

INCLUSIVE CITIES AND REGIONS */TERRITOIRES INCLUSIFS*
14° Biennale of European Towns and Town Planners, Naples
#Parallel Workshop
a cura di Marichela Sepe

INCLUSIVE CITIES AND REGIONS */TERRITOIRES INCLUSIFS*
14° Biennale of European Towns and Town Planners, Naples
#Special Workshop
a cura di Marichela Sepe

Temi e questioni del governo del territorio. Urbanistica Informazioni Nuova serie
di Carolina Giaimo

90 anni di cultura urbanistica in Campania. La conoscenza delle esperienze per orientare la transizione ecologica
A cura di Antonia Arena e Francesco Domenico Moccia

Il Convegno ha indagato il ruolo delle pratiche sperimentali di soft power in urbanistica, e nel corso di 4 sessioni ha esplorato meccanismi innova-tivi e gli strumenti informali che, sebbene privi di valore coercitivo, hanno dimostrato efficacia nell'orientare l'attività pianificatoria e progettuale. Questi strumenti cercano di offrire un'alternativa all'inno alla semplificazione e flessibilità che spesso sono visti come la soluzione unica alla burocratizzazione della pratica urbanistica e progettuale. Ed è per questo il riferimento al recente libro intitolato Designing Disorder dell'architetto Pablo Sendra e del sociologo Richard Sen-net in cui il disordine, tradizionalmente considerato un aspetto negativo nella pianificazione urbana, è inteso come componente essenziale dell'esperienza urbana, in quanto richiede agli individui di espandersi verso l'esterno piuttosto che verso l'interno, e che svolge un ruolo vitale nel buon funzionamento degli aspetti sociali, culturali, estetici ed economici delle città.
Gli strumenti informali. stimolano le dimensioni costitutive del piano ed incidono sulla forma stessa del piano sollecitandone una mutazione. Questo Convegno ha fatto il punto su queste pratiche sperimentali ed esplorato quanto esse possano costituire il sentiero per aggiornare la disciplina del governo del territorio in Italia.

Carlo Pisano è professore associato di Urbanistica presso l'Università di Firenze, dove coordina il Laboratorio di Regional Design. Ha conseguito il dottorato di ricerca presso l'Università di Cagliari in collaborazione con TU Delft e l'European Master in Urbanism (EMU). Il suo campo di ricerca si concentra sui progetti urbani strategici, sulle pratiche di visioning a livello metropolitano e sul loro rapporto multiscalare. Tra i lavori più significativi si ricordano i masterplan di New Zuid ad Anversa e le visioni di Bruxelles 2040 e per la Grande Mosca con lo Studio Secchi-Viganò, il masterplan di Wienerstrasse a Linz, la rigenerazione della tenuta di Mondeggi e il Piano Strategico e Territoriale Metropolitano di Firenze.

Giuseppe De Luca è professore ordinario di Urbanistica presso il Dipartimento di Architettura dell›Università di Firenze, di cui è stato direttore dal 2020 al 2024 e vice-direttore dal 2016 al 2020. Da giugno 2019 è esperto di Pianificazione territoriale e urbanistica presso il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici. I suoi principali campi di ricerca sono rivolti allo studio delle forme e dei metodi di governo del territorio che si richiamano ai principi della governance e del governo cooperativo e di come questi tendano a trasformarsi in "progetti territoriali". Ha redatto o collaborato al gruppo di progetto di 20 strumenti urbanistici e ha partecipato a numerosi progetti di ricerca nazionali e internazionali.

In the cover
Disordine foto di Carlo Pisano

Formato digitale
ISBN: 978-88-7603-263-9 (e-Book) Euro 0,00