

Penser la ville par les flux : paysage, métabolisme et projet urbain

Francesco Lara

Università degli Studi di Roma Tor Vergata

Keywords : Paysage, urbanisme, métabolisme urbain, écologie urbaine

Introduction

Au cours des dernières décennies, le landscape urbanism s'est imposé comme un paradigme capable de redéfinir la relation entre la ville et le paysage, en proposant ce dernier non plus comme un arrière-plan, mais comme une infrastructure primaire apte à orienter les processus de transformation urbaine et territoriale. Des auteurs tels que Charles Waldheim et James Corner ont souligné que le paysage, grâce à sa nature processuelle, dynamique et multiscalaire, constitue un dispositif plus approprié que l'urban design traditionnel pour faire face aux complexités écologiques et infrastructurelles de la ville contemporaine.

Parallèlement, le concept de métabolisme urbain — introduit dans le champ de l'écologie par Odum puis développé dans une perspective urbanistique — décrit la ville comme un organisme traversé par des flux continus d'énergie, d'eau, de matériaux et d'informations. À travers des outils analytiques tels que la Material Flow Analysis (MFA), les bilans hydriques et énergétiques ou les modèles de circularité urbaine, le métabolisme urbain fournit un cadre technico-quantitatif permettant de comprendre la performance environnementale et la durabilité des systèmes urbains.

La rencontre entre landscape urbanism et métabolisme urbain apparaît ainsi comme l'une des orientations les plus prometteuses de l'urbanisme contemporain. D'une part, le métabolisme urbain met à disposition un appareil scientifique rigoureux pour mesurer et interpréter les flux qui traversent la ville ; d'autre part, le landscape urbanism offre un langage de projet capable de traduire ces connaissances en configurations spatiales, infrastructures vertes et dispositifs écologiques améliorant la résilience, la performance et la qualité urbaine.

Le paysage comme infrastructure métabolique

L'une des convergences les plus évidentes réside dans l'idée du paysage comme infrastructure. Les flux analysés par le métabolisme urbain — hydriques, écologiques, énergétiques, matériels — deviennent, dans le landscape urbanism, de véritables générateurs de forme urbaine. Parcs de gestion des eaux pluviales (stormwater parks), corridors écologiques, greenways multifonctionnelles et systèmes de drainage urbain durable (SUDS) illustrent la manière dont des dispositifs techniques de gestion des flux peuvent être intégrés aux espaces publics, contribuant simultanément à la sécurité hydraulique, à la continuité écologique et à la qualité esthétique et perceptive.

L'eau constitue sans doute le domaine infrastructurel où l'intégration entre les deux approches apparaît le plus clairement. Les pratiques du landscape urbanism — bassins de rétention intégrés aux parcs urbains, zones humides de phytoremédiation, surfaces perméables, topographies calibrées — deviennent des expressions spatiales des modèles hydrologiques et des bilans hydriques élaborés par le métabolisme urbain. Cela permet de passer d'une gestion de l'eau fondée sur des infrastructures grises et linéaires à des systèmes hybrides capables de s'adapter aux événements climatiques extrêmes, de réduire le ruissellement, d'augmenter la rétention hydrique et de contribuer à la régulation microclimatique.

Cycles matériels, sol et énergie

Le métabolisme urbain interprète la ville comme un nœud de cycles matériels incluant production, consommation, déchets et régénération. Le landscape urbanism peut traduire ces dynamiques en stratégies spatiales valorisant le rôle du sol, de la biomasse et des processus écosystémiques. Des projets de recyclage des sols contaminés, des espaces de compostage local, de phytoremédiation, de gestion des sédiments ou des infrastructures d'économie circulaire montrent comment le paysage peut fonctionner comme une plateforme pour des cycles plus fermés et plus efficaces, contribuant à la fois à la régénération écologique et à la réduction des flux de matériaux sortants.

Dans le cadre du métabolisme urbain, la ville est comprise comme un nœud d'échanges où la matière et les ressources sont transformées à travers des processus d'extraction, de consommation, d'accumulation, de dégradation et de dispersion. Cette approche met en évidence la forte dépendance des zones urbaines à l'égard de systèmes territoriaux externes — carrières, terres agricoles, sites industriels, installations de traitement — qui fournissent des matériaux et absorbent les déchets. Les villes apparaissent ainsi comme de grandes « machines métaboliques » qui modifient la structure écologique et territoriale à travers des cycles souvent linéaires et hautement entropiques.

Le landscape urbanism permet toutefois de traduire ces dynamiques matérielles en stratégies spatiales améliorant la qualité écologique et structurelle de l'environnement urbain, en reconfigurant le paysage comme une plateforme opérationnelle pour la régénération des cycles. Le sol devient un élément central en tant qu'archive écologique et infrastructure biogéochimique : sa capacité à filtrer, accumuler, régénérer et à accueillir microfaune, racines et nutriments permet de réintroduire des processus métaboliques que la ville moderne avait enfouis sous des couches d'imperméabilisation.

L'analyse métabolique des consommations énergétiques et des échanges thermiques trouve une traduction naturelle dans le landscape urbanism, grâce à son attention portée à la végétation, au sol, à la morphologie et aux conditions microclimatiques. Des stratégies d'ombrage naturel, de corridors de ventilation, de surfaces évaporatives et de paysages climatiques contribuent à réduire l'îlot de chaleur urbain, à diminuer la demande énergétique pour le refroidissement et à améliorer le confort environnemental. Le paysage n'est donc pas un simple élément de mitigation, mais une composante à part entière du métabolisme énergétique de la ville.

Vers une approche intégrée et multiscalaire

La principale convergence entre landscape urbanism et métabolisme urbain réside dans leur orientation commune vers des approches processuelles, systémiques et multiscalaires. Tous deux invitent à dépasser une vision statique de la ville, en la reconnaissant comme un système ouvert et en constante évolution. Le métabolisme urbain fournit des métriques, des modèles et des indicateurs qui orientent les choix de projet ; le landscape urbanism traduit ces informations en morphologies adaptatives, espaces résilients et infrastructures vivantes. Il en résulte un modèle d'urbanisme capable d'unir rigueur technique et sensibilité écologique, vision projectuelle et fondements scientifiques, contribuant à la construction de villes plus résilientes, circulaires et capables de se régénérer dans le temps.

Le lien entre landscape urbanism et métabolisme urbain permet d'imaginer la ville comme un écosystème projeté, où infrastructures techniques, processus écologiques et espaces publics coexistent de manière intégrée. Cette approche n'élimine pas la complexité de la ville contemporaine, mais l'assume comme une condition de projet, en traduisant des analyses scientifiques en formes spatiales capables d'évoluer, de s'adapter et de se régénérer.

Dans un contexte marqué par les changements climatiques, les tensions environnementales et des exigences croissantes en matière de qualité de vie, la convergence entre ces deux paradigmes offre des outils robustes pour concevoir des villes résilientes, efficaces et en même temps habitables, dans lesquelles le paysage n'est plus un résidu, mais la structure porteuse du métabolisme urbain futur.

Bibliographie

1. Bertoldi, N. and Perrotti, D. (2025) Linking systems to agencies in urban metabolism studies: A conceptual framework and computational analysis of research literature, *Ecological Economics*, 227, 108397, <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108397>.
2. Brenner, Neil, and Christian Schmid. *The Urban Age in Question*. Routledge, 2020.
3. Castán Broto, V., Allen, A., & Rapoport, E. (2012). Interdisciplinary Perspectives on Urban Metabolism. *Journal of Industrial Ecology*, 16(6), 851–861.
4. Chaker, M., Berezowska-Azzag, E. and Perrotti, D. (2021). Exploring the performances of urban local symbiosis strategy in Algiers: potential for energy use optimization and CO2 emission mitigation. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 292, no. 1, p. 125850. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125850>
5. Corner J. (1999). Recovering Landscape As A Critical Cultural Practice. In *Recovering landscape. Essay in contemporary landscape architecture*, pp. 1-26, New York : Princeton Architectural Press
6. Corner J. (2003). Landscape Urbanism. In *Landscape Urbanism. A Manual For The Machinic Landscape*, eds. Mostafavi M., Najle C., pp. 58-63. London : Architectural Association
7. Corner J. (2006). Terra Fluxus. In *The Landscape Urbanism Reader*, ed.

Lara, F. (2026). Penser la ville par les flux : paysage, métabolisme et projet urbain. Intervention dans Séminaire de recherche "Nouvelles Approches de l'étude du Paysage". Université d'Alger, 14 janvier 2026

Waldheim C., pp. 21-34. New York: Princeton Architectural Press

8. Kaviti Musango, J., Currie, P. Smit, S., and Kovacic, Z. (2020) Urban metabolism of the informal city: Probing and measuring the 'unmeasurable' to monitor Sustainable Development Goal 11 indicators, *Ecological Indicators*, 119: 106746, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.106746>.
9. Kennedy, C. Pincetl, S. Bunje, P. (2011) The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. *Environmental Pollution*, 159 (8–9), 1965-1973, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2010.10.022>.
10. Perrotti, D (2012). La ruralité urbaine : de plateforme d'expérimentation à lieu de la mise en scène d'un nouveau modèle de durabilité. *Environnement urbain / Urban Environment* Vol. 6, p. 100–117
11. Perrotti, D. (2014). Landscape as Energy Infrastructure: Ecologic Approaches and Aesthetic Implications of Design. In: Daniel Czechowski, Thomas Hauck, Georg Hausladen (eds.), *Revising Green Infrastructure. Concepts Between Nature and Design*, CRC Press -Taylor&Francis, p. 71-90. <https://doi.org/10.1201/b17639-6>
12. Perrotti, D. (2015). Of Other (Energy) Spaces. Protected areas and everyday landscapes of energy in the southern Italian region of Alta Murgia. In: *Renewable Energies and European Landscapes*, Dordrecht: Springer, p. 193-215. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9843-3_11
13. Perrotti, D. (2022) Toward an agentic understanding of the urban metabolism. *Urban Geography*, Vol. 43, no. 1, p. 1-11. <https://doi.org/10.1080/02723638.2020.1848760>
14. Perrotti, D. (2020) Urban metabolism: old challenges, new frontiers and the research agenda ahead. In: Verma, P, Singh, P., Singh, R., Raghubanshi, A., *Urban Ecology: Emerging Patterns and Social-Ecological Systems*, Elsevier USA: Cambridge MA, pp. 17-32. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-820730-7.00002-1>
15. Perrotti, D., Hyde, K. & Otero Peña, D. (2020) Can water systems foster commoning practices? Analysing leverages for self-organization in urban water commons as social–ecological systems. *Sustainability Science* 15, 781–795 (2020). <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00782-1>
16. Perrotti, D., & Stremke, S. (2020). Can urban metabolism models advance green infrastructure planning? Insights from ecosystem services research. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 47(4), 678-694. <https://doi.org/10.1177/2399808318797131>
17. Perrotti, D. (2025). Natura Naturae. Unsettling ecologies or why the urban should remain a contested field. *Dialogues in Urban Research*, 3(2), 206-208. <https://doi.org/10.1177/27541258251344244>
18. Waldheim C. (2006). A Reference Manifesto. In *The Landscape Urbanism Reader*, ed. Waldheim C., pp. 13-19. New York: Princeton Architectural Press
19. Wang, H.-C. (2023). Case Studies of Urban Metabolism: What Should be Addressed Next? *Urban Affairs Review*, 59(3), 949-968. <https://doi.org/10.1177/10780874221080145>