

Michela Barosio

DAD Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino

E-mail: michela.barosio@polito.it

(Urban)Form follows parameters

Keywords: Modeling, Transitional morphologies, Parametric, Urban codes, Algorithm

Abstract

To answer the question of whether it is still possible today to design the form of the city, it is first of all necessary to question the ability of urban analysis to describe and model the evolutionary processes of urban fabrics. By assuming the city as a phenomenon in transition, and therefore its fabric as in permanent evolution, urban morphology studies, specifically the Italian tradition of studies, can become essential tools in defining a new parametric approach to urban design. The definition of algorithms capable of describing, and then possibly prefiguring, the transitional morphology of the city is based on the definition of qualitative parameters, modeling of consolidated urban types, and on the identification of urban codes that indicate compositional and morphogenetic principles. The aim is to favor the development of a city with a resilient shape to future physical, social or economic stresses.

Introduction

Urban design, which historically moves between urban planning and architectural design (Oliveira 2016), today tends to move away from any planning logic, nowadays clearly unsuccessful, to get closer to the guidance of the morphogenesis processes of the city. In this sense, urban design finds its place into the ample field of complexity theory, with the governance (or at least the project) of indeterminacy as a fundamental issue. From conceiving the city as a machine, and therefore thinking of its transformations as programmable, mainly with a top-down approach, we have nowadays moved to considering the city rather as an organism that transforms itself through evolutionary processes, increasingly driven by bottom-up mechanisms (Batty, 2019). Do we know today how to identify and describe the evolutionary mechanisms of the shape of the city and, if so, are we able to model them? The primary question is: Is it still possible today to design the shape of the city? Considering urban morphology as a process (Marzot, 2017) and assuming the city and its shape as a phenomenon in transition, urban morphology studies appear today as a necessary, but not sufficient, tool for the urban project.

The present article aims at outlining researches' perspectives where the computational approach is proposed as a complementary tool to the morphological approach to manage the complexity

Introduzione

La progettazione urbana che, storicamente si muove tra l'*urban planning* e l'*architectural design* (Oliveira, 2016), tende oggi ad allontanarsi da ogni logica pianificatoria, ormai chiaramente fallimentare, per avvicinarsi sempre più alla gestione dei processi di morfogenesi della città. In questo senso l'*urban design* si inserisce nel vasto campo della teoria della complessità, ponendosi come problema fondamentale il governo (o almeno il progetto) dell'indeterminatezza. Si è passati dal concepire la città come una macchina, e quindi dal pensare alle sue trasformazioni come pianificabili, prevalentemente con un approccio *top down*, al considerare la città piuttosto come un organismo che si trasforma tramite processi evolutivi sempre più spesso guidati da meccanismi *bottom up* (Batty, 2019). Sappiamo oggi individuare e descrivere i meccanismi evolutivi della forma della città e, se sì, siamo capaci di modellarli? Soprattutto dobbiamo chiederci: è ancora possibile oggi progettare la forma della città? Considerando la morfologia urbana come processo (Marzot, 2017) e assumendo la città e la sua forma come un fenomeno in transizione, gli studi di morfologia urbana appaiono oggi come uno strumento necessario, ma non sufficiente, per il progetto urbano.

Il presente scritto cerca quindi di delineare possibili linee di ricerca in cui l'approccio computazionale viene proposto come strumento complementare a quello morfologico per gestire la complessità che caratterizza le evoluzioni urbane, anche se fino a ora è stato utilizzato quasi esclusivamente per progettare a partire da parametri quantitativi che caratterizzano le trasformazioni urbane prevalentemente a scala architettonica. Software più o meno raffinati hanno simulato flussi di persone e di merci (Hillier, 1996), gradienti di irraggiamento solare o densità e percentuali di superfici costruite (Salat, 2011), perdendo di vista la forma stessa della città. L'idea di ricerca è invece quella di verificare la possibilità, e le modalità, di applicazione degli strumenti computazionali del cosiddetto approccio parametrico (Schumacher, 2008), alla città, lavorando sulla definizione di parametri qualitativi. Nel quadro di questa ipotesi di lavoro, il ruolo operante che le tradizioni di studi italiana ed europea sulla morfologia urbana possono rivestire nella comprensione e anche nella prefigurazione e nell'indirizzo delle trasformazioni urbane contemporanee è centrale. La ricerca punta a sviluppare la complementarità tra i due approcci, quello tipo-morfologico e quello computazionale, così da passare dall'individuazione dei meccanismi evolutivi della città alla loro modellizzazione e quindi alla comprensione della città come fenomeno in transizione. A tal fine la ricerca si propone di ripartire dai sintagmi individuati dagli studi morfologici per mettere a punto i parametri e gli algoritmi su cui gli strumenti parametrici utili alla prefigurazione dei modelli di sviluppo urbano possano basarsi.

Città in transizione: interpretare la complessità

Nel panorama degli studi di morfologia urbana, la scuola italiana si caratterizza per aver posto l'accento sull'evoluzione della città e sulla rappresentazione

L' ABACO

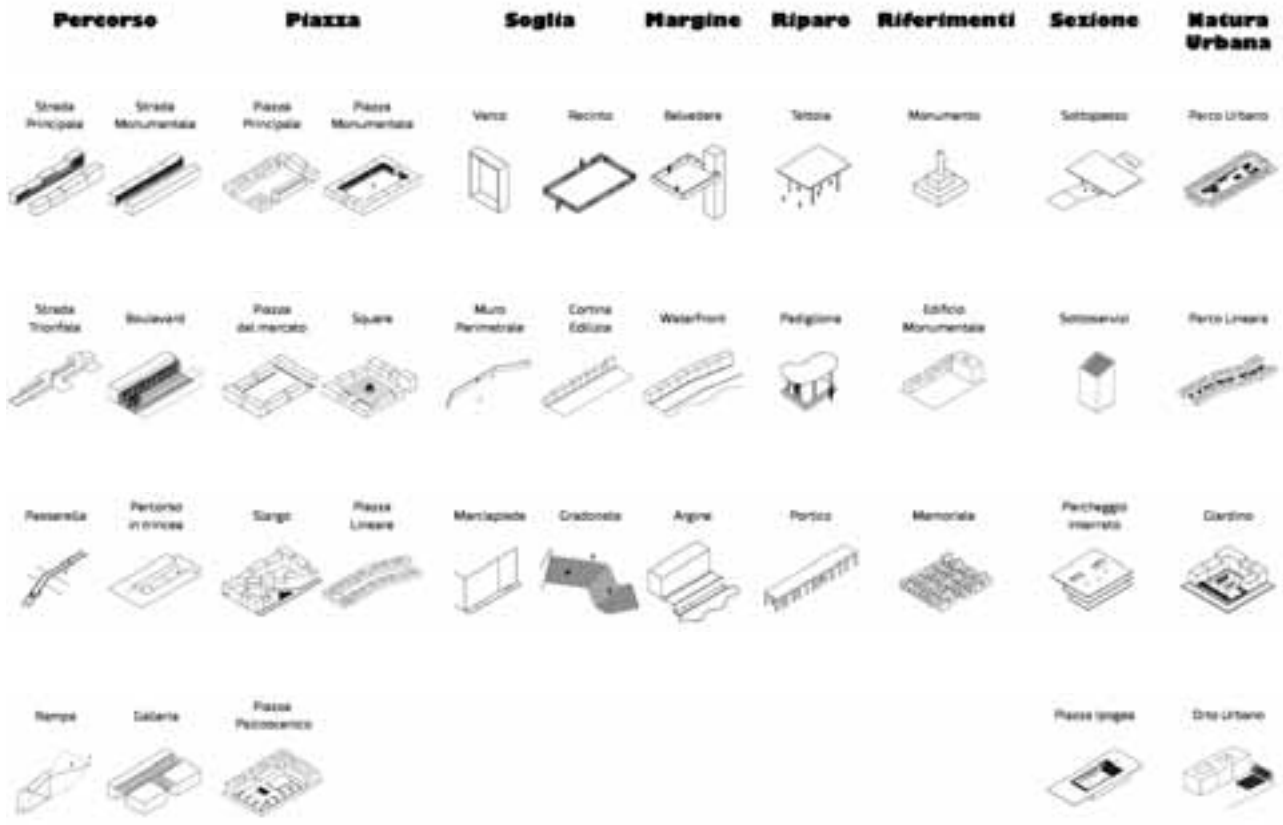


Fig. 1 - Abaco di Tipi Urbani, nella tavola elaborata da Matteo Emil Valente e Carlotta Valentino, in "Urban Space 3.0. Dar forma allo spazio comune", (Tesi di laurea in Architettura Costruzione Città, relatori Michela Barosio e Anna Osello, Politecnico di Torino, 2016).

Abacus of urban types, board by Matteo Emil Valente and Carlotta Valentino, in "Urban Space 3.0. Dar forma allo spazio comune", (Master thesis in Architecture Construction City, supervisors Michela Barosio and Anna Osello, Politecnico di Torino, 2016).

delle soglie temporali attraverso le quali è possibile identificare le invarianti della forma e la struttura, più o meno nascosta della forma urbana. Per primi gli studi di Saverio Muratori analizzano porzioni del tessuto storico consolidato prima di Venezia (Muratori, 1959) e poi di Roma mettendo e confronto le piante dei piani terreni così come era possibile ricostruirli nel XV, XVI e XVII secolo. Operazione analoga compie, una decina di anni dopo, Augusto Cavallari Murat (Murat, 1968) sui centri storici di Alba e di Torino: i caratteri morfologici messi in evidenza sono diversi, ma la rappresentazione di rilievi congetturali per soglie storiche è il medesimo e mira a riconoscere le costanti proprio attraverso la descrizione dell'evoluzione. Nello stesso solco si inserisce l'opera di Gianfranco Caniggia che alla fine degli anni Settanta del secolo scorso indaga i caratteri dell'edilizia di base attraverso l'elaborazione di tabelle in cui vengono ordinate le evoluzioni formali degli organismi architettonici o costruttivi nel tempo (Caniggia, 1979). Caniggia non restituisce precise soglie temporali, ma fasi del processo tipologico che, in quanto fenomeno evolutivo complesso, prevede la presenza contemporanea di elementi in fasi diverse dello stesso fenomeno evolutivo. La città non si trasforma in modo compatto, ma attraverso una transizione complessa, non lineare e non omogenea.

Il carattere evolutivo della morfologia urbana traspare in molti testi che a partire dal secondo dopoguerra, pur non essendo riconducibili alla tradizione di studi italiana, affrontano la questione della forma della città. Dalla Jane Jacobs di *The death and life of Great American cities* (1961), a i Panerai e Castex di *Formes urbaines: de l'ilot à la barre* (1977), la critica all'urbanistica del movimento Moderno mostra di andare di pari passo con il riconoscimento della forma urbana come evoluzione anche se la città viene analizzata e prefigurata limitatamente ad un raggiunto stato di equilibrio formale.

that characterizes urban evolutions. Until now computational approach has been used almost exclusively to design using quantitative parameters that characterize urban transformations mainly on an architectural scale. More or less sophisticated software simulated flows of people and goods (Hillier 1996), solar radiation gradients or densities and percentages of built surfaces (Salat 2011), but they didn't consider the shape of the city itself as a goal. The research hypothesis is, on the contrary, to verify the possibility, and to enquire the methodology, of applying the computational tools of the so-called parametric approach (Schumacher, 2008) to the city and its morphology, working on the definition of qualitative parameters. In the frame of this work hypothesis, the operating role that the traditions of Italian and European studies on urban morphology can play in the understanding, and also in forecasting and heading of contemporary urban transformations, is crucial. The research aims at implementing the complementarity of the two approaches, the typo-morphological and the computational one, in order to move from the identification of the evolutionary mechanisms of the city to their modeling and therefore to the understanding of the city as a phenomenon in transition. The this end, the research would start from the syntagms identified by morphological studies to fine-tune the parameters and algorithms on which to ground the parametric tools useful for forecasting urban development models.

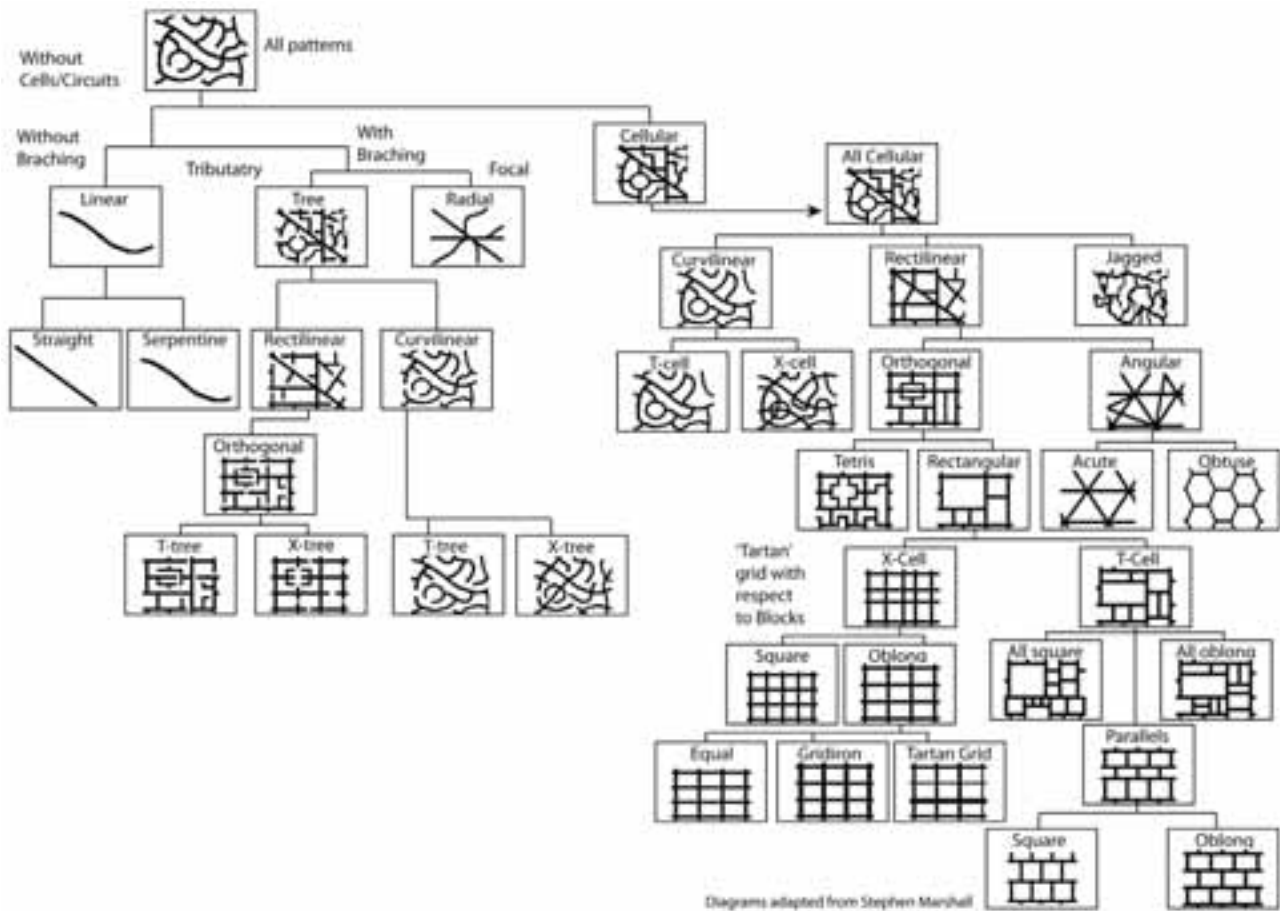


Fig. 2 - Urban codes e pattern viari, nell'illustrazione rielaborata da un diagramma di Stephen Marshall, in "A Review of Streets and Patterns", Blog di Otto Chen, <https://urbanvistadotnet.wordpress.com/2011/08/29/a-review-of-streets-and-patterns/> [ultimo accesso 25.04.2021].

Urban codes and streets patterns, illustration from Stephen Marshall diagrams adapted by Otto Chen in the blog "A review of streets and patterns". <https://urbanvistadotnet.wordpress.com/2011/08/29/a-review-of-streets-and-patterns/> [last visit 25.04.2021].

Cities in transition: dealing with complexity

In the panorama of urban morphology studies, the Italian school is characterized by having put the focus on the evolution of the city and on the representation of the temporal thresholds through which it is possible to identify the invariants of the form and its more or less hidden structure. Saverio Muratori's studies were the first to analyze portions of the consolidated historical fabric, in Venice (Muratori, 1959) at first and then in Rome, by comparing the plans of the ground floors as it was possible to recreate them from the 15th, 16th and 18th centuries. About ten years later, Augusto Cavallari Murat (Murat, 1968) performed a similar operation on the historic centers of Alba and Turin: the morphological characteristics highlighted were different, but the representation of conjectural surveys for historical thresholds was the same and was aimed at recognizing the permanences precisely through the description of evolution. The work of Gianfranco Caniggia followed the same path, investigating the characteristics of basic building at the end of the seventies of the last century through the elaboration of tables in which the formal evolutions of architectural or constructive organisms are ordered over time (Caniggia, 1979). Caniggia did not return precise temporal thresholds, but phases of the typological process which, as a complex evolutionary phenomenon, foresaw the simultaneous presence of elements in different phases of the same evolutionary phenomenon.

I meccanismi evolutivi delle città

Il modo di vedere lo sviluppo della città è tuttora legato all'approccio che ha origine alla fine del XIX secolo in relazione alla crescita dei grandi centri urbani industriali. In quel momento le città vengono concepite come strutture stabili e monocentriche, la cui crescita dimensionale raggiunge nel tempo un equilibrio in cui le funzioni dominanti sono situate in zone centrali o comunque definite. In questo contesto la modellizzazione della città come strumento prescrittivo e predittivo è relativamente affidabile e contribuisce alla fortuna della pianificazione per *zoning*. Questo approccio entra però in crisi già a partire dall'ultimo quarto del XX secolo (Batty, 2008). In quel momento infatti la forma della città risulta un fenomeno molto meno stabile di quanto non si fosse teorizzato nel secolo precedente.

La città post industriale è policentrica, disomogenea, la sua distinzione dalla campagna non più chiara e la sua crescita non è lineare né armonica, in una parola la città diventa un fenomeno "volatile". Alla crisi del modello della città ottocentesca corrisponde la crisi della pianificazione come strumento di prefigurazione e di indirizzo *top down* dello sviluppo urbano. Emerge quindi la necessità di elaborare un modello dinamico e partecipato della città. A partire dagli anni Settanta del secolo scorso, sulla base delle emergenti teorie della complessità, appaiono modelli urbani dinamici, il primo dei quali viene proposto da Jay Forrester nel 1969 ed è basato sulla logica dei *feedbacks*. Questo modello, applicato all'area centrale della città di Boston, risulterà fallimentare a causa della sua eccessiva semplificazione della realtà urbana.

Il passo successivo nell'elaborazione di modelli urbani dinamici avviene grazie al contributo della matematica, e più precisamente della *teoria delle cata-*

strofi, capace di modellizzare una città caratterizzata da discontinuità nelle sue trasformazioni e da logiche di sviluppo non lineari, prefigurandone molteplici possibilità di sviluppo alternative. Molti di questi modelli sono basati su simulazione al computer di azioni e interazioni di agenti autonomi (tanto individuali quanto collettivi). I cosiddetti *agent-based models* hanno puntato a mettere in relazione movimenti di merci o di persone con i *pattern* urbani e territoriali. Tra questi, la maggior parte si limitano a produrre modelli descrittivi e analitici, come gli studi del MIT Senseable Lab, guidato da Carlo Ratti, che in un recente lavoro sviluppa un modello capace di identificare le strade “desiderabili” (*Desirable streets*). Altre forme di modellizzazione presentano invece sviluppi operativi nella prefigurazione della forma urbana, ma limitatamente alla città concepita come rete, come sistema di connessione tra parti. Vanno in questo senso i lavori teorici di Bill Hillier elaborati negli anni Settanta del XX secolo e poi sviluppati attraverso il laboratorio *Space Syntax*, dapprima come unità di ricerca, e poi come agenzia professionale che coniuga ricerca e progettazione urbana.

Resta quindi ancora aperta la sfida della definizione di modelli dinamici della realtà urbana, capaci di mettere in relazione la scala urbana e la scala architettonica e i relativi caratteri della forma della città.

Ora, considerando simulazioni digitali basate sulle modellizzazioni sin qui elencate non come strumenti capaci di prefigurare una precisa forma urbana, ma come strumenti atti a elaborare una molteplicità di conformazioni possibili della città, il passo successivo consiste nell’individuare gli aspetti morfologici oggetto di queste simulazioni.

Occorre elaborare un modello dinamico basato sull’esplicitazione del processo progettuale/decisionale anche attraverso le tecniche di *Visual Programming Language* (VPL). Questa esplicitazione permetterebbe in primo luogo di individuare i caratteri morfologici che si vogliono analizzare e di cui si intende prefigurare l’evoluzione. In secondo luogo, l’esplicitazione delle logiche di sviluppo della città rintracciate dall’analisi morfologica, possono poi costituire le regole tramite le quali andare a mettere in relazione i caratteri morfologici individuati per produrre i modelli di città possibili sulla base dei parametri selezionati, morfologici o meno.

Gli strumenti dell’approccio parametrico: cogliere la transizione

L’approccio parametrico, che trova nella modellizzazione dell’evoluzione della città il suo strumento fondamentale, presenta una caratteristica strategica nel tentativo di cogliere l’aspetto transizionale di tale trasformazione, quello di essere dinamico per definizione e contemporaneamente capace di gestire la complessità della città contemporanea.

Con l’obiettivo di cogliere il movimento di transizione della forma urbana, più che il prodotto di tale transizione che risulta non esistere mai in forma compiuta, occorre mettere a fuoco i parametri e gli algoritmi che consentano la modellizzazione della forma urbana. La definizione dei parametri e degli algoritmi mira a un approccio qualitativo più che quantitativo alla forma della città. Per questo motivo il tentativo è quello di definire come parametri degli elementi urbani specifici, individuati attingendo al patrimonio di tipi individuati dalla tradizione degli studi morfologici. Partire dalle tipologie edilizie individuate da Caniggia e Muratori, dai sistemi viari e dai tessuti individuati da Conzen e Whitehand, e tradurre le loro caratteristiche in parametri oggettivi capaci di interpretare anche contesti urbani extraeuropei e/o informali è quindi la possibile prospettiva futura per gli studi di morfologia urbana.

L’operazione non è banale e richiede di essere ripetuta e affinata per ogni contesto geografico e culturale al quale si voglia applicare. L’individuazione delle invarianti della forma in termini oggettivi che possano essere inseriti all’interno di un algoritmo computazionale per generare possibili forme di città, richiede una traduzione dei tipi in caratteri geometrici e dimensionali attraverso la riflessione attenta sulle origini dei tipi stessi e sulle loro infinite varianti (fig. 1). Il rischio è quello di ridurre i tipi urbani o edilizi *process-based* in tipi fissi,

To sum up, we can say that those studies highlight the fact that the city is not transformed in a compact way, but through a complex, non-linear and non-homogeneous transition.

The evolutionary character of urban morphology is reflected in many texts which, starting after the Second World War, although not attributable to the tradition of Italian studies, tackle the question of the shape of the city. From the Jane Jacobs with The death and life of Great American cities (1961), to the Panerai and Castex with Formes urbaines: de l’ilot à la barre (1977), the critique of urban planning of the Modern movement goes on together with the recognition of the urban form as evolution, even if the city is analyzed and prefigured only as a state of formal equilibrium.

The evolutionary mechanisms of cities

The way of looking at the development of the city is still linked to the approach that originated at the end of the nineteenth century in relation to the growth of large industrial urban centers. At that time the cities were conceived as stable and monocentric structures, whose dimensional growth reaches a balance over time, in which the dominant functions are located in central or in any case specific areas. In this context, the modeling of the city as a prescriptive and predictive tool is relatively reliable and contributes to the success of planning and zoning. This approach, however, enters into crisis starting from the last decades of the twentieth century (Batty, 2008). As a matter of fact, from that moment the shape of the city is a much less stable phenomenon than what was theorized in the previous century. The post-industrial city is polycentric, non-homogeneous, its distinction from the countryside is no longer clear and its growth is neither linear nor harmonic, in a word the city becomes a “volatile” phenomenon. The crisis of planning as an instrument of prefiguration and top-down model for urban development corresponded to the crisis of the nineteenth-century city model. The need to develop a dynamic and participatory model of the city therefore emerges. Starting from the Seventies of the last century, on the basis of the emerging complexity theories, dynamic urban models appear, the first of which is proposed by Jay Forrester in 1969 and is based on the logic of feedbacks: applied to the central area of the city of Boston, it failed due to its excessive simplification of the urban reality.

The next step in elaborating dynamic urban models happened thanks to the contribution of mathematics, and more precisely of the theory of catastrophes, capable of modeling a city characterized by discontinuity in its transformations and by non-linear development logics, prefiguring multiple alternative development possibilities. These models are based on computer simulations of actions and interactions of autonomous agents (both individual and collective). The so-called agent-based models aimed to relate to movements of goods or people with urban and territorial patterns. Most of them have only descriptive and analytical outcomes, such as the studies of the MIT Senseable Lab, led by Carlo Ratti, who in a recent work develops a model capable of identifying Desirable streets. Other forms of modeling present operational developments in the prefiguration of the urban form, but they are limited to the city conceived as a network, as a system of connections between its parts. Bill Hillier’s theoretical works, developed in the 1970s and then developed through the Space Syntax laboratory, work in this direction, first as a research unit, and then as a professional agency that combines

research and urban design. The challenge of defining dynamic models of urban reality, capable of relating the urban scale to the architectural scale and the relative characteristics of the shape of the city, therefore remains open. Considering now digital simulations based on the modeling, listed so far, not as tools capable of prefiguring a precise urban form, but as tools capable of processing a multiplicity of possible conformations of the city, the next step consists in identifying the morphological aspects which can be the target of these simulations.

It is therefore necessary to develop a dynamic model based on the explicitation of the design / decision-making process also through the techniques of Visual Programming Language (VPL). This explicitation would first of all allow us to identify the morphological characters that we want to analyze and whose evolution we intend to prefigure. Secondly, the fact of making explicit the city development logics traced by the morphological analysis, can then constitute the rules through which to relate the morphological characters identified, in order to produce the possible city models on the basis of the selected parameters, morphological and not.

The tools of the parametric approach: grasping the transition

The parametric approach, the fundamental tool of which is the modeling of the evolution of the city, presents a strategic feature in grasping the transitional aspect of this transformation, the fact of being dynamic in itself and at the same time capable of managing the complexity of the contemporary city.

With the aim of grasping the transition movement of the urban form, rather than the result of this transition that never exists as a completed form, it is necessary to focus on the parameters and algorithms that allow the modeling of the urban form. The definition of parameters and algorithms aims at qualitative description rather than quantitative approach to the shape of the city. For this reason, the attempt is to define specific urban elements as parameters, identified within the historical types selected by the tradition of morphological studies. Starting from the building typologies identified by Caniggia and Muratori, to the road systems and fabrics identified by Conzen and Whitehand, to translate their characteristics into objective parameters capable of interpreting even extra-European and/or informal urban contexts there is therefore a possible future perspective for studies of urban morphology.

The operation is not banal and has to be repeated and refined for each geographical and cultural context to which it is to be applied. The identification of the invariants of the form in objective terms, which can be uploaded within a computational algorithm to generate possible city shapes, requires a translation of types into geometric and dimensional characters through careful reflection on the origins of the types themselves and on their endless variations. The risk is to reduce urban or process-based building types into fixed types, thus canceling their evolutionary dimension or to rely on urban types characteristic of a given urban culture to export almost Disney-like city models to geographic or cultural contexts completely foreign to their tradition.

The development of the algorithm, in other words the elaboration of a system of rules which, starting from the morphological parameters previously identified, is able to define a system of compositional and syntactic relationships according to shared objectives (political, economic,

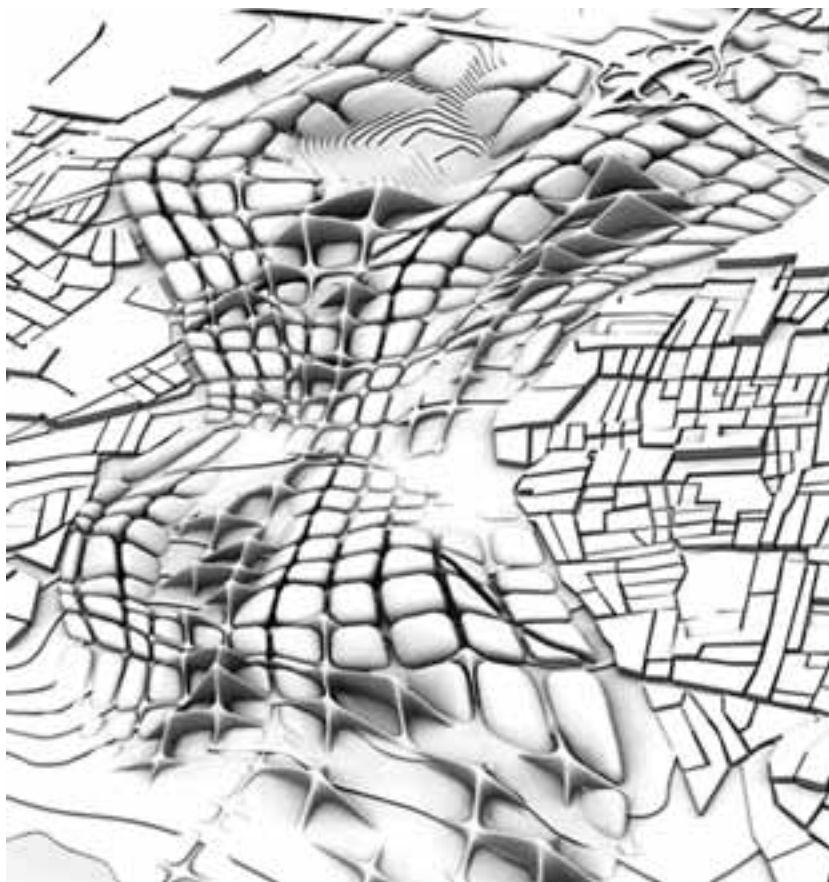


Fig. 3 - Modello Global Maya. Il modello raffigura l'articolazione reciproca tra torri angolari e isolate perimetrali, mostrando anche l'appartenenza al tessuto urbano circostante. <https://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20-%20A%20New%20Global%20Style%20for%20Architecture%20and%20Urban%20Design.html> [ultimo accesso 25.04.2021].

Global Maya model. The model features the interarticulation between cross towers and perimeter blocks as well as the affiliation to the surrounding fabric. <https://www.patrikschumacher.com/Texts/Parametricism%20-%20A%20New%20Global%20Style%20for%20Architecture%20and%20Urban%20Design.html> [last visit 25.04.2021].

cancellandone così la dimensione evolutiva, oppure di basarsi su tipi urbani caratteristici di una data cultura urbana per esportare modelli di città quasi disneyani in contesti geografici o culturali del tutto estranei alla loro tradizione. La messa a punto dell'algoritmo e cioè l'elaborazione di un sistema di regole che, a partire dai parametri morfologici precedentemente individuati, sappia definire un sistema di relazioni compositive e sintattiche in funzione di obiettivi condivisi (politici, economici, ambientali...) costituisce il passaggio successivo alla definizione dei parametri qualitativi. Il vantaggio di un procedimento algoritmico è quello di permettere di ragionare simultaneamente su un gran numero di variabili anche multidimensionali, cioè di mettere in relazione parametri morfologici con parametri economici, sociali o ambientali. La stessa logica algoritmica permette anche di mettere in relazione variabili formali per generare morfologie urbane complesse ottenendo così un modello capace di prefigurare evoluzione morfologiche della città che includono sia logiche formali che e logiche multidisciplinari.

In questo contesto la tradizione anglosassone di studi sugli *urban codes* riveste un particolare interesse. Gli *urban codes* sono strumenti capaci di guidare gli interventi pianificatori o edilizi esplicitando i requisiti formali e linguistici richiesti ai nuovi interventi. Non si tratta di strumenti rigidamente normativi, ma di dispositivi, spesso in forma grafica e diagrammatica, in grado di collaborare alla prefigurazione della morfologia urbana attraverso l'esplicitazione dei principi che regolano la forma del costruito e degli spazi urbani (fig. 2). Gli *urban codes*, spesso rappresentati in forma diagrammatica, hanno un carattere generico e astratto che mira ad enfatizzare le relazioni tra gli elementi che regolano. I codici hanno una marcata valenza generativa, sono cioè capaci di generare quasi infinite variazioni a partire da un tema dato, controllando le

caratteristiche delle forme così generate, ma al tempo stesso alla morfologia urbana di “emergere” (Marshall, 2011).

L'esplicitazione del processo progettuale, del ruolo e delle relazioni reciproche che gli elementi desunti dall'analisi morfologica hanno all'interno del processo, potrebbe anche favorire la dimensione partecipativa della prefigurazione delle possibili forme future della città. Attraverso questa esplicitazione infatti anche i non esperti potrebbero intervenire nel processo di progetto e nel processo decisionale che non apparirebbe più come una scatola nera per soli esperti, ma un processo trasparente all'interno del quale tutti gli attori sono messi in condizione di interagire puntualmente in qualsiasi fase del processo di prefigurazione e di trasformazione.

Conclusioni

L'obiettivo dei ragionamenti sin qui riportati non è la messa a punto di linee guida o di una teoria della progettazione urbana capace di definire una configurazione urbana definita, specifica, in qualche modo definitiva. La prospettiva di ricerca è quella di assumere la città come un fenomeno in transizione, le cui trasformazioni morfologiche possono quindi essere solo guidate da una metodologia (algoritmo) di progetto flessibile, capace di reagire in tempo reale alle mutanti condizioni di contesto (parametri), così da rendere gli organismi urbani resilienti in quanto flessibili, e concepiti come organismi in costante evoluzione in funzione degli assetti normativi, fondiari, culturali, economici o topografici (fig. 3). Questo paradigma apre nuove prospettive di sviluppo nel rapporto tra l'*urban design* e gli studi di morfologia urbana che possono rivestire il ruolo di strumenti di astrazione di quelle forme urbane che favoriscono la continuità nel continuo processo di trasformazione della città. Queste morfologie urbane, che potremmo definire “transizionali” (Trisciuglio, 2021), informano gli strumenti parametrici, permettendo la prefigurazione dei molteplici futuri possibili per la forma della città. Rimane ancora da sperimentare la questione della capacità degli strumenti parametrici, basati sugli elementi morfologici transizionali della città, di interpretare la dimensione anche normativa e fondiaria degli *urban codes* anglosassoni e di interagire in modo dinamico con assetti proprietari e di destinazioni d'uso dai quali lo sviluppo della città non può prescindere.

Riferimenti bibliografici_References

- Muratori S. (1959) *Studi per una operante storie urbana di Venezia*, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma.
- Cavallari Murat A. (1968) *Forma urbana e architettonica nella Torino barocca. Dalle premesse classiche alle conclusioni neoclassiche*, Utet, Torino.
- Caniggia G. (1979) *Composizione architettonica e tipologia edilizia. Lettura dell'edilizia di base*, Marsilio, Venezia.
- Hillier B (1996) *Cities as movement economies*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Batty M. (2008) “Fifty Years of Urban Modelling: Macro Statics to Micro Dynamics”, in Alberverio S., Andrey D., Giordano P., Vancheri A. (eds.) (2008) *The Dynamics of Complex Urban Systems: An Interdisciplinary Approach*, Physica-Verlag, Heidelberg.
- Schumacher P. (2008) “Parametricism as Style. Parametricist Manifesto”, presentato e discusso al Dark Side Club nell'ambito della 11a Biennale di Architettura di Venezia. (link: www.patrickschumacher.com/Texts/Parametricism%20as%20Style.htm) consultato il 15 gennaio 2022.
- Schumacher P. (2009) “Parametricism: A New Global Style for Architecture and Urban Design”, in Leach N. (ed) (2009) *2Digital Cities*, July/August, n. 4, pp. 14-23.
- Salat S., Labbè F., Nowacki C. (2011) *Cities and forms on sustainable urbanism*, CSTB Hermann Éditeurs, Paris.
- Marshall S. (a cura di) (2011) *Urban Coding and Planning*, Routledge, London.
- Oliveira V. (2016) *Urban morphology. An introduction to the study of the physical form of cities*, Springer, Switzerland.
- Marzot N. (2017) “The relevance of process-based typology”, in Caniggia G., Maffei G.L. (2017) *Interpreting basic buildings, Curatorship, introduction and critical glossary by Nicola Marzot*, Altralinea, Firenze, pp. 13-24.
- Batty M. (2019) “The morphology of cities”, in D'Acci L. (2019) (a cura di) *The mathematics of urban Morphology*, Birkhauser, Switzerland.
- Trisciuglio M., Barosio M., Tulumen Z., Richiardi A., Crapolicchio M., Gugliotta R. (2021) “Transitional Morphologies and Urban Forms: Generation and Regeneration Processes. An Agenda”, in *Sustainability*, vol. 13, pp. 1-19.

environmental ...), is the next step after defining the qualitative parameters. The advantage of an algorithmic procedure is that of allowing to reason simultaneously on a large number of variables, including multidimensional ones, in other worlds to relate morphological parameters with economic, social or environmental parameters. The same algorithmic logic also makes it possible to relate formal variables to generate complex urban morphologies, thus obtaining a model capable of prefiguring the morphological evolution of the city that includes both formal and multidisciplinary logics.

In this context, the Anglo-Saxon tradition of studies on urban codes is of particular interest. Urban codes are tools capable of guiding planning or building interventions by explaining the formal and linguistic requirements required for new interventions. These are not strictly regulatory tools, but devices, often in graphic and diagrammatic form, capable of collaborating in the prefiguration of urban morphology making explicit the principles that drive the shape of the built and urban spaces. Urban codes, often represented as diagrams, have a generic and abstract character that aims to emphasize the relationships between the elements they regulate. Codes have a marked generative value, in other worlds they are capable of generating almost endless variations starting from a given theme, controlling the characteristics of the forms thus generated, but at the same time allowing the urban morphology to emerge (Marshall, 2011). The clarification of the design process, of the role and mutual relationships that the elements deduced from the morphological analysis have within the process, could also favor the participatory dimension in prefiguring the possible future forms of the city. In fact, through this explicitation process even non-experts could intervene in the project and in the decision-making process that would no longer appear as a black box for experts only, but a transparent process within which all the actors are enabled to interact promptly in any stage of the prefiguration and transformation.

Conclusion

The aim of the arguments reported so far is not the development of guidelines or of a theory for urban design capable of defining a specific, in some way definitive, urban configuration. The research's perspective is to assume the city as a phenomenon in transition, whose morphological transformations can therefore only be guided by a flexible design methodology (algorithm), capable of reacting in real time to changing context conditions (parameters), so as to make urban organisms as resilient as they are flexible, and conceived as organisms in constant evolution. This paradigm opens up new development perspectives in the relationship between urban design and urban morphology studies that can play the role of abstraction tools for those urban forms that favor continuity in the ceaseless transformation process of the city. These urban morphologies, which we could define as “transitional” (Trisciuglio, 2021), inform the parametric tools, allowing the prefiguration of the multiple possible futures for the shape of the city. The question of the ability of parametric tools, based on the transitional morphological elements of the city, to interpret the regulatory and land dimension of Anglo-Saxon urban codes and to interact dynamically with ownership structures and uses from which development of the city still to be further investigated.