POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

Lenti critiche e post-critiche per le data practices

Original
Lenti critiche e post-critiche per le data practices / Moro, F. (PROGETTI & STORIE). - In: Critica, Crisi, Progetto. Per una politica della tecnologia / Consolati I., Listo T.. - STAMPA. - [s.l] : Accademia University Press, 2025. - ISBN 9791255001218. - pp. 55-65

Availability:
This version is available at: 11583/3004315 since: 2025-10-21T10:14:34Z

Publisher:
Accademia University Press

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)

12 October 2026

Critica, crisi, progetto

Per una politica della tecnologia

aAccademia university press

a cura di
Isabella Consolati
Tommaso Listo

con scritti di
Mirko Alagna, Alessandro Armando, Isabella Consolati, Alfredo Cota, Giovanni Durbiano, Sofia Leoni, Tommaso Listo, Luciana Mastrolia, Francesca Moro

Gran parte della ricerca sperimentale odierna è orientata al riconoscimento di potenziali applicazioni dei dati a favore di innumerevoli campi. Interrogarsi sulle potenziali applicazioni è quindi una preoccupazione di molti progetti di ricerca e ciò fa emergere questioni di interesse che toccano oggetti, strumenti, cose e, certamente, anche persone. L'intero processo che vede la generazione e l'applicazione dei dati mostra la stretta relazione che intercorre tra i dati stessi, le loro fonti e i loro dispositivi di registrazione. Se intendiamo i dati come base per elaborare informazioni relative a fenomeni specifici, in molti campi il loro utilizzo non rappresenta una novità. Tuttavia, oggi il loro grande potenziale risiede nella possibilità di leggere e incrociare informazioni provenienti da un gran numero di fonti[1] attraverso l'impiego di complessi strumenti di sintesi. Le conseguenze sono tanto pratiche quanto teoriche e si fondono coi processi di analisi e sintesi necessari alla loro generazione e al loro impiego.

La rete di produzione dei dati, infatti, è tale da prendere in sé le fonti di origine dei dati stessi, ossia i fenomeni che essi tracciano, e i dispositivi di registrazione, che ne permettono il tracciamento. Immaginiamo un certo campione di dati, raccolto a partire dallo studio di determinati fenomeni, esso deve poi essere processato e reso leggibile, interpretabile e utile a processi di applicazione reali. Analizzare i dati raccolti e riuscire a sintetizzarli è poi obiettivo di chi si occupa di queste ricerche; infatti, dove l'analisi permette l'associazione di significato ai dati, la sintesi, che si lega poi alle modalità di utilizzo dei dati, ne permette la stabilizzazione. Pertanto, occuparsi di questo processo di raccolta, analisi e sintesi implica essere testimoni del costituirsi di questa rete che tiene insieme oggetti e persone producendo significati.

Assemblaggi sintetici e il ruolo dei dati nel progetto

Negli ultimi anni, anche nella progettazione architettonica e urbana i dati sono stati considerati con sempre maggiore interesse, diventando oggetto di molte ricerche che si occupano del loro impiego. I problemi che le città si trovano a dover gestire sono chiaramente sfaccettati, complessi da leggere e ancora più complessi da affrontare: poter sfruttare efficacemente grandi quantità di dati nella progettazione urbana rappresenta una potenzialità verso la costituzione di ambienti più sostenibili, efficienti e imperniati sulle dinamiche umane[2]. Tali complesse stratificazioni di dati necessitano di strumenti complessi per poterle leggere e sintetizzare e, a supporto di tale cambiamento, centri e laboratori di ricerca sono in prima linea.

Soffermandosi a riflettere riguardo agli strumenti prototipali guidati dall'intelligenza artificiale che negli ultimi anni hanno sollevato molti interrogativi in numerose aree di studio e ricerca[3], è possibile ritenere che i probabili effetti sospinti da queste *data practices* si verifichino nell'ambito della strumentazione tecnologica, radicandosi in forme di assemblaggi sintetici di grandi quantità di dati. Per gli architetti, ciò può rappresentare una sfida a ripensarsi nelle proprie competenze e nel proprio ruolo. Tuttavia, per approfondire la questione, dobbiamo tornare a come dati e significati vengono associati e ai modi in cui questa associazione viene progressivamente istituzionalizzata.

I dati possono essere raccolti in vari modi, sia indirettamente attraverso terze parti, sia direttamente attraverso esperimenti, strumenti e condizioni di registrazione. Una volta raccolti i dati, le modalità di assemblaggio e di costruzione del significato possono cambiare in modo significativo da luogo a luogo, da condizione a condizione, da progetto a progetto.

Prendiamo il caso di un'area di progetto nella quale siano presenti specifici oggetti o elementi riconoscibili: potrebbe essere un monumento, una vista, un edificio, una strada e il progetto potrebbe avvenire nel contesto di un centro urbano, densamente abitato e attraversato, o in un'area da riqualificare e poco vissuta. Se in questa area si volesse tentare di trarre delle considerazioni a partire da quante volte quell'oggetto viene registrato dalle persone, per esempio spostandosi, fermandosi, o scattando una foto, molti potrebbero essere gli esperimenti. A seconda del luogo, si potrebbero fare osservazioni dirette dal vivo, o interviste con i passanti, si potrebbe costruire un modello in *virtual reality* e creare una simulazione, raccogliere un campione di volontari e analizzare le loro reazioni. Si potrebbe poi decidere di incrociare questi dati, dove possibile,

con i dati registrati da applicazioni che registrano la posizione nello spazio o quelle che permettono la condivisone di contenuti multimediali *online*.

A queste già molteplici condizioni, se ne aggiungo altre, dettate dal contesto geografico nel quale ci si trova a progettare e che si legano a questioni sociali, amministrative e legali circa l'uso dei dati, la disponibilità nei confronti di terzi, le possibilità di raccolta. Dati relativi allo studio degli usi o delle dinamiche di movimento e stasi di campioni limitati di persone in un determinato spazio non possono offrire considerazioni applicabili invariabilmente in un altro luogo. Per esempio, misurata la tendenza a muoversi a una certa velocità in un dato spazio, le considerazioni progettuali conseguenti possono essere di voler intensificare questo movimento, di rallentarlo, o di fermarlo creando una zona di stasi: le possibilità non sono univoche e le scelte progettuali non sono determinate a priori ma dipendono da numerosi altri fattori che influiranno su come poi effettivamente quello spazio verrà usato. In ogni caso, dove si riesca a raccogliere e analizzare uno o più insiemi di dati relativi ad un fenomeno, questi poi devono essere processati e sintetizzati in una forma tale da poter supportare o, meglio, legittimare le decisioni progettuali.

Si pone quindi la questione di come elaborare questi dati e a quale scopo. Finora la tendenza è di raggiungere esiti strumentali, come piattaforme di aggregazione o modelli predittivi[4] e in tal modo giungere a supportare i processi decisionali urbani o l'azione progettuale nel suo complesso. Questo processo vede coinvolti gli esseri umani, i dispositivi di registrazione, i dati, gli strumenti di sintesi, gli esperimenti e i progetti, gli uni influenzando gli altri, in una dinamica continua. Gestire questa complessità, stabilire metodi di assemblaggio dei dati, sviluppare strumenti per raggiungere obiettivi specifici e chiaramente comunicarli alla comunità scientifica è oggetto di interesse di chi ricerca in questi ambiti.

Descrizioni oggettive e teoria critica

Con tutte le loro potenzialità, i dati rappresentano qualcosa su cui la conoscenza è in fase di sviluppo. Nell'ambito del progetto, questa conoscenza sperimentale assume caratteristiche che sono state strettamente associate al mondo delle scienze dure: esperimenti, test, ontologie predefinite, ambienti di laboratorio, dispositivi di registrazione. In questo ambiente, i dati possono essere facilmente rivestiti di oggettività: potendo essere letti come descrizione oggettiva dei fenomeni che tracciano, diventa poi possibile ricavare statistiche e leggi potenzialmente integrabili in un sistema di pratiche. Una sorta

di svolta positivista nel progetto, dove le decisioni progettuali possono essere informate da queste pratiche progressivamente istituzionalizzate.

Con la volontà di sfruttare le informazioni in essi contenute, i dati possono essere associati al significato statistico dei fenomeni che hanno tracciato. Si parla quindi di studiare le dinamiche tra esseri umani e ambiente costruito o simulazioni di ciò che verrà costruito, interazioni con spazi delimitati e risposte fisiologiche a specifiche configurazioni. Se si riconosce l'influenza che lo spazio e le sue configurazioni hanno sui comportamenti delle persone che lo inabitano, si può comprendere come la possibilità di poter studiare i comportamenti possa supportare la progettazione.

I modi attraverso cui questa congiunzione può avvenire possono fare riferimento a diverse teorie. Laddove si riconosca un impianto teorico positivista, si fa riferimento nello specifico alle teorie del comportamentismo nel quale si riconoscono le cause del comportamento come esterne, ossia che si trovano nell'ambiente, non nella mente[5]. Parte di queste teorie, che poi sono anch'esse molto sfaccettate al loro interno, trova origine nel positivismo logico, dal quale si recupera una logica di verifica dei concetti e delle affermazioni attraverso l'uso di condizioni sperimentali[6]. Attraverso esperimenti e raccolte di dati, gli esseri umani, le loro azioni e interazioni possono essere osservate, analizzate e sintetizzate in modo da poterne trarre modelli statistici. Le implicazioni sono che lo spazio costruito possa essere verificato, simulando, attraverso tali modelli statistici, gli effetti di morfologie diverse sul comportamento delle persone.

Il paradigma positivista riconduce i fenomeni osservati, come le dinamiche delle persone nello spazio, a categorie oggettive attraverso un'operazione di separazione: da una parte i fatti, la ricerca, la pratica, dall'altra i valori, la conoscenza e la teoria[7]. È possibile recuperare, grazie alla teoria critica, la possibilità di scartare questa visione binaria a favore di un approccio contestuale, nel quale si riconosce il legame tra la produzione dei fatti e l'azione sociale[8].

Inoltre, convenuto che per sviluppare questo tipo di conoscenza sui dati sia necessario addentrarsi in esperimenti e simulazioni che consentano di trarre considerazioni statistiche, ciò certamente può condurre alla formulazione positivista di categorie definibili come "oggettive". Ma ciò può anche risultare in un impatto nella pratica del progetto e dunque nella teoria delle pratiche progettuali, che diventano così interessanti da indagare, in quanto permettono di comprendere

come le modalità di fare e agire si modifichino progressivamente. Infatti, pur potendo affermare che, se un campione di individui ha preferito seguire un percorso, allora lo stesso evento continuerà a verificarsi per tutti, perché ciò dovrebbe costituire innovazione per il progetto? I problemi del progetto risiedono nella mancanza di informazioni oggettive? Piuttosto, che cos'altro possono offrire queste data practices al progetto? Prendendo in analisi alcune pratiche di ricerca intorno all'uso dei dati e specificatamente legate ai contesti urbani, si possono trovare prospettive diverse dal paradigma positivista con gli strumenti teorici degli approcci critico e, in seguito, postcritico.

Neutralità ed esempi di *data practices*

Il paradigma positivista implica che i dati possano fornire informazioni neutre e oggettive. La novità è che grazie a una serie di tecnologie – *location-based apps*, social media, realtà immersive, per citarne alcune – fenomeni finora studiati qualitativamente possano essere osservati con gli occhi dello scienziato, misurati e analizzati quantitativamente. Tuttavia, nulla del processo di raccolta, analisi e sintesi dei dati può essere considerato neutrale. Supponiamo che esistano più fenomeni relativi a uno spazio che, se analizzati, possono supportare positivamente le decisioni progettuali: quando si raccolgono i dati, esiste già una forma di decisione a priori che seleziona quali fenomeni, quindi quali dati. Inoltre, questa decisione va di pari passo con i tipi di dispositivi di registrazione disponibili - quei dispositivi che creano la registrazione, cioè sempre i dati. E ancora, la selezione, la raccolta e l'analisi sono probabilmente orientate verso un obiettivo finale presupposto e in qualche misura generale. I dati rappresentano dei fenomeni, si fanno registrazione e ne permettono la lettura. Ma il processo stesso, la raccolta, l'analisi, la sintesi, non è neutrale, ma è, al contrario, portatore di una specifica e localizzata rete di interazioni sociali e tecniche.

Numerosi esempi di questa attitudine alla ricerca sui dati sono presenti in diverse università e paesi, attraverso laboratori e gruppi di ricerca che sono emersi negli ultimi decenni. Questi centri, pur essendo stati istituiti in tempi relativamente recenti, condividono un interesse comune nell'esplorare il potenziale strategico degli assemblaggi di dati per gli ambienti urbani.

Nel Regno Unito, al Bartlett Centre for Advanced Spatial Analysis, si portano avanti dal 1995 progetti di misurazione, rilevamento, analisi e modellazione delle dinamiche urbane, riferendo il proprio mandato allo sviluppo di una scienza delle città[9]. Nell'arco di meno dieci anni,

il Massachusetts Institute of Technology fonda MIT Senseable City Lab, che si occupa dello studio delle dinamiche urbane a più livelli e progressivamente stabilisce collaborazioni con molti centri e laboratori urbani, in particolare nei Paesi Bassi, a Singapore, e in Svezia. Sempre a Boston, il Civic Data Design Lab si colloca su temi affini ma con una chiave di azione improntata all'impatto sulle politiche urbane[10].

Nei Paesi Bassi, l'Amsterdam Metropolitan Solution, il Senseable Amsterdam Lab e il gruppo di ricerca Design Data and Society Group si confrontano con scenari di raccolta, rielaborazione e sintesi di dati, nello specifico rivolgendosi alla definizione di strumenti di supporto per la progettazione architettonica urbana[11]. Anche il Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti in Italia affronta in prima istanza la progettazione urbana associandola a tecniche di simulazione[12].

All'interno dello Urban Ergonomics Lab di Beijing, l'interesse di ricerca è riconoscere e risolvere problemi di *comfort*, vivibilità e sostenibilità delle città cinesi. La chiave per risolvere questi problemi è identificata nello studio della relazione tra il comportamento umano e la forma dello spazio. Come misurare questa relazione è un obiettivo del laboratorio e i dati sulle dinamiche sociali e comportamentali delle persone nello spazio urbano diventano cardine per la progettazione[13]. *Urban Ergonomics*, la teoria elaborata allo Urban Ergonomics Lab, cerca di sviluppare metodi di progetto capaci di integrare grandi serie di dati che siano riflesso di interazioni dinamiche tra esseri umani e ambienti urbani. Il laboratorio porta quindi avanti uno studio sulle *data practices* che ha come obiettivo produrre anche un ripensamento delle pratiche di progetto.

Tutti, con declinazioni diverse, stanno lavorando per far progredire le conoscenze nel campo del progetto imperniato sulle *data practices*. Queste osservazioni derivano anche da un'esperienza diretta sul campo, avendo trascorso del tempo presso il cluster di laboratori nei Paesi Bassi, nonché presso lo Urban Ergonomics Lab di Beijing.

I progetti di ricerca che questi laboratori portano avanti si fondano sulla raccolta, analisi e sintesi di dati. Studiandone la letteratura e osservandone le pratiche, si può riconoscere come questi processi di costruzione di conoscenza sui dati siano prodotti socialmente e in quanto tali non descrivibili dalle leggi usate per il mondo dei fenomeni naturali, e che hanno carattere universale. Riconoscere questa mancanza di neutralità deriva da un atteggiamento critico che ha messo in discussione l'approccio positivista che descrive i fenomeni sociali come esclusivamente inscritti in definizioni oggettive[14]. In questo caso, tutte le

fasi si influenzano a vicenda e, ancor più, lo fanno tutti gli attori. Anche pensando ai dispositivi che consentono la raccolta dei dati, le loro forme di utilizzo imprimeranno i dati di alcune implicazioni, per non parlare dell'influenza che eserciteranno sugli attori umani che decideranno di utilizzarli. Le catene di influenza qui possono essere percepite come significative in tutte le fasi, con legami occasionalmente più forti o più deboli, ma cosa legano queste catene? Persone e cose, competenze e organizzazioni, strumenti, dispositivi, apparecchiature. In questo senso, all'interno di questi ambienti ricchi di dati, possiamo identificare gli attori di questo processo come umani e non umani, che si legano e si ri-legano continuamente in un processo che produce fatti e tecnologie[15].

E per le pratiche architettoniche, che sono radicate nei legami tra ciò che è prodotto socialmente e ciò che è prodotto tecnicamente[16], queste ricerche guidate dai dati rappresentano uno strumento utile per dispiegare questi legami. Il fatto che si tratti di ricerche in corso e tutt'altro che compiute, implica che gli assemblaggi siano ancora in fase di realizzazione. Rifacendosi alla nozione di *black boxing* della sociologia della scienza[17], i fatti e le tecnologie sui dati per la progettazione non si sono ancora stabilizzati: queste ricerche rappresentano quindi un significativo terreno di osservazione per fornire esempi della natura multipla, sociale e tecnica dell'azione progettuale.

Per quanto empiriche, le complessità di queste ricerche non possono essere osservate a sufficienza con un approccio positivista, ma, d'altra parte, trovano un significato coerente quando vengono interpretate con un approccio sensibile al contesto, oltre la superficie. Inoltre, piuttosto che criticare i significati retrostanti, nascosti e imperscrutabili alle applicazioni dei dati, rintracciando le strutture sociali e di potere che ad essi soggiacciono, fornendo descrizioni in accordo con un contesto più ampio, la visione sfumata della post-critica permette di rendere conto della rete di produzioni tra attori umani e non-umani. In particolare, tre concetti elaborati da autori considerati nel canone post-critico, tornano qui utili.

Il ruolo della post-critica nelle *data practices*

Riprendendo la teoria di Sloterdijk sulle schiume come dispositivo metaforico per descrivere l'intreccio della società, Alagna declina le nozioni di rivoluzione e di esplicitazione nel contesto della recente pandemia[18]: questa lettura è significativa anche nelle data practices. Dove Sloterdijk definisce il concetto di rivoluzione come fondamentale sconvolgimento della condizione tra corpi e ruoli[19], ossia come rimescolamento delle

posizioni e delle relazioni tra gli esseri umani e il mondo circostante, la rivoluzione non è solo politica, ma un processo che coinvolge l'intero sistema delle relazioni sociali. Parallelamente, Sloterdijk connette la rivoluzione all'esplicitazione, intesa come un processo attraverso cui nella modernità vengono portate alla luce le strutture implicite della vita umana, modificando radicalmente l'ambiente sociale in cui viviamo[20]. Con particolare riferimento al concetto di Sloterdijk di esplicitazione[21], si può dire che i dati rappresentano una forma di rivoluzione nella misura in cui tracciano - anzi, permettono di tracciare - le interazioni e i comportamenti umani in condizioni stabilite. I loro significati vengono portati in superficie, le sue potenziali applicazioni vengono messe in primo piano, rese esplicite. Inoltre, come altri tipi di nuove visibilità, il divenire dei fenomeni delle dinamiche umane è reso possibile da strumenti tecnologici, in primo luogo, e da routine e pratiche, in secondo luogo.

E per quanto riguarda l'impegno con l'oggetto della ricerca, con i modi di affrontare teoricamente ed empiricamente il tema di questa tesi, l'onda esplicativa è ancora una volta una nozione chiave, l'enfasi posta sull'esplicitazione dei meccanismi, sullo studio e sulla spiegazione del funzionamento interno dei fenomeni. La descrizione delle *data practices* può rappresentare un modo per esplicitare queste pratiche, portarle in primo piano, renderle visibili per il progetto. Ripercorrendo il discorso di Haraway sulla visibilità e sulle tecnologie del rendere visibile[22], andando nel dettaglio, alle specificità, alle contingenze del funzionamento dei laboratori, questa descrizione diventa un terreno di scambio di aggregati sociotecnici che impiegano i dati, dove la differenza di impronta che essi possono dare alle pratiche architettoniche è teorizzata in modo situazionale.

La riflessione di Croce[23] sui lavori di Felski, Latour e Cooper si articola attraverso la presenza mediatrice del teorico come attore dei processi che essi descrivono. Pur non essendo pratiche interstiziali, le *data practices* non programmano un ripensamento complessivo delle pratiche progettuali, ma il loro impatto può prevedibilmente trasformarle. I laboratori che producono queste ricerche sono tutti empiricamente impegnati a dare agli assemblaggi di dati un senso scientifico e, in questo modo, l'obiettivo è promuovere potenzialità di trasformazione. E se, come abbiamo visto, i dati possono certamente essere vestiti di oggettività, possono anche essere guardati con la lente della rete e della pluralità di attori che assemblano lo spazio. Croce sostiene che la descrizione è uno strumento dotato di *agency*, ovvero è essa stessa parte delle pratiche che traccia, mediando e

rafforzando i legami tra l'immaginare una trasformazione e il realizzarla: questo ritmo ciclico può caratterizzare tanto la pratica quanto la teoria.

Il tema vincolato di questa tesi di dottorato è il lavoro di ricerca sullo Urban Ergonomics Lab. Inizialmente unico oggetto di ricerca, si è deciso in seguito di ampliare lo spettro di studio ad altri laboratori individuati per mezzo di un criterio di familiarità di temi. In questo senso, la posizione assunta è stata di perimetrare una descrizione piuttosto che immergersi nell'applicazione. Questa scelta si deve a molti aspetti contingenti, tra cui la possibilità di esaminare un insieme di casi e di offrire un punto di vista descrittivo e situato.

In questo senso le riflessioni teoriche sulla pratica e la pratica stessa si legano irrimediabilmente, e la descrizione assume il ruolo di moltiplicatore di connessioni, diventando essa stessa attore tra gli attori, portando alla visibilità i fenomeni. I dati, specchio delle condizioni sociali di influenza reciproca, nelle loro quantità, nelle intrinseche complessità, e nella produzione di strumenti sintetici, da un lato possono rappresentare una sfida all'efficacia e agli automatismi delle pratiche architettoniche ma, dall'altro, possono anche diventare il terreno fertile per ripensare la visibilità delle diversità nello scambio tra discorso pratico e quello normativo.

Se abbiamo visto come fatti e valori negli assemblaggi di dati siano chiaramente frutto di esperimenti e test, abbiamo anche affrontato come questo processo di costruzione tenga in sé entità umane e non umane e che non sia frutto di istanze puramente oggettive. Abbiamo infatti cercato di trarre delle considerazioni a partire da casi di studio nei quali si possa osservare la presenza di esperimenti, di umani e non umani e l'assenza di una neutralità oggettiva. Grazie allo sfondo della teorica critica, è possibile osservare queste ricerche dentro al contesto della pratica, in questi casi architettonica, riconoscendo nella costruzione di fatti sui dati un processo sociale e contestuale, non un riflesso oggettivo e neutrale di verità naturali. In questo modo un primo riallacciamento tra teoria e pratica si può ricostruire. Con lo sfondo post-critico, poi, si riesce a guardare e raccogliere l'insieme di attori, umani e non umani, partecipi di questo processo. Questo e l'attenzione per il contesto fanno emergere il possibile impatto che i dati possono avere sulla pratica architettonica, dove gli assemblaggi che vanno a definirsi in un progetto diventano esplicitazione di problemi, dove la teoria permette di aprire la pratica a ad altre esplicitazioni in una rete di attori che progredisce, definendosi e stabilizzandosi nel progetto.

Note

1. A. Beaulieu, S. Leonelli, *Data and Society: a Critical Introduction*, Sage, London 2022.

2. S. Bocconi et al., *Social Glass: A Platform for Urban Analytics and Decision-making Through Heterogeneous Social Data*, relazione al convegno «The 24th International Conference on World Wide Web. WWW '15: 24th International World Wide Web Conference», Florence, 2015, pp. 175-178; P. Ciuccarelli, G. Lupi, L. Simeone, *Visualizing the Data City: Social Media as a Source of Knowledge for Urban Planning and Management*, Springer, London 2014.

3. D. Remnick, *Should We, and Can We, Put the Brakes on Artificial Intelligence?*, «The New Yorker Radio Hour», 2023, visitato il 13.12.2023; K. Chan, E.U. *Reaches Deal on World's First Comprehensive AI Rules*, «Time», 2023, visitato il 04.01.2024.

4. S. Bocconi et al., *Social Glass: A Platform for Urban Analytics and Decision-making Through Heterogeneous Social Data*; L. Zhang et al., *Urban Ergonomics: A design science on spatial experience quality*, «Chinese Science Bulletin», 67 (2022), n. 16, pp. 1744-1756.

5. L. Wittgenstein, *Philosophical investigations*, Wiley-Blackwell, Malden 2009; G. Ryle, *The concept of mind*, University of Chicago Press, Chicago 2002; B.F. Skinner, *Science and Human Behaviour*, McMillan Pub&Co., New York 1953.

6. L.D. Smith, *Behaviorism and Logical Positivism: A Reassessment of the Alliance*, Stanford University Press, Stanford 1989.

7. M. Horkheimer, *Critical Theory: Selected Essays*, Continuum, New York 2002;

8. S.E. Bronner, *Critical Theory: a Very Short Introduction*, Oxford University Press, New York 2011.

9. UCL, *The Bartlett Centre for Advanced Spatial Analysis*, The Bartlett Centre for Advanced Spatial Analysis, London 2020, consultato il 20.09.2024. https://www.ucl.ac.uk/bartlett/casa.

10. J. Klopp et al., *Leveraging Cellphones for Wayfinding and Journey Planning in Semi-formal Bus Systems: Lessons from Digital Matatus in Nairobi*, in S. Geertman et al. (a cura di), *Planning Support Systems and Smart Cities* (Lecture Notes in Geoinformation and Cartography), Springer International Publishing, Cham 2015, pp. 227-241; P. Kumar et al., *The Rise of Low-cost Sensing for Managing Air Pollution in Cities*, «Environment International», 75 (2015), pp. 199-205; C. Ratti et al., *Mobile Landscapes: Using Location Data from Cell Phones for Urban Analysis*, «Environment and Planning B: Planning and Design», 33 (2006), n. 5, pp. 727-748; K. Sailer, R. Pachilova, C. Brown, *Human versus Machine - Testing Validity and Insights of Manual and Automated Data Gathering Methods in Complex Buildings*, relazione al convegno «The 9th International Space Syntax Symposium», Sejong University Press, Seoul 2013.

11. S. Bocconi et al., *Social Glass: A Platform for Urban Analytics and Decision-making Through Heterogeneous Social Data*; W. Daamen, S.P. Hoogendoorn, *Experimental Research of Pedestrian Walking Behavior*, «Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board», 1828 (2003), n. 1, pp. 20-30; C. Hölscher et al., *Up the Down Staircase: Wayfinding Strategies in Multi-level Buildings*, «Journal of Environmental Psychology», 26 (2006), n. 4, pp. 284-299; A. Ligtenberg et al., *A Design and Application of a Multi-agent System for Simulation of Multi-actor Spatial Planning*, «Journal of Environmental Management», 72 (2004), n. 1-2, pp. 43-55.

12. Labsimurb, *Laboratorio Di Simulazione Urbana Fausto Curti / Dept. of Architecture and Urban Studies – Politecnico Di Milano*, consultato il 20.09.2024. https://www.labsimurb.polimi.it/; B. Piga, E. Morello, *Environmental design studies on perception and simulation: an urban design approach*, «Ambiances», 2015, n. 1.

13. L. Zhang, *Urban Ergonomics: A Promising Domain of Cross-Disciplinary Investigations*, «World Architecture», 369 (2021), p. 1-4; L. Zhang et al., *Urban Ergonomics and Subterranean Space Design: A Preliminary Study on Empirical Methodologies and Design Making Patterns*, «World Architecture», 369 (2021), pp. 19-23.

14. S.E. Bronner, *Critical Theory: a Very Short Introduction* cit.

15. B. Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Harvard University Press, Cambridge 1987.

16. A. Armando, G. Durbiano, *Teoria del progetto architettonico. Dai disegni agli effetti*, Carocci, Roma 2017.

17. B. Latour, *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society* cit..

18. M. Alagna, *Houston, We Have a Problem. Sloterdijk and the Anthropocene*, «European Journal of Creative Practices in Cities and Landscapes», 5 (2022), n. 1, pp. 64-79.

19. P. Sloterdijk, *Foams. Spheres Volume III: Plural Spherology*, Semiotext(e), Los Angeles 2016, p. 66

20. *Ivi*, pp. 66-84.

21. P. Sloterdijk, *Sfere III. Sferologia Plurale. Schiume*, Cortina, Milano 2015.

22. D. Haraway, *Situated Knowledges: The Science Question in Feminism and the Privilege of Partial Perspective*, «Feminist Studies», 14 (1988), n. 3, pp. 575-599.

23. M. Croce, *Postcritica: Oltre l'Attore Niente*, «Iride», 2017, n. 2, pp. 323-339.