

Sapienza Università di Roma  
Dipartimento di Architettura e Progetto - DIAP  
Dottorato di Ricerca in Architettura. Teorie e Progetto  
Coordinatore: prof. Orazio Carpenzano

# METACITY. CITTÀ, INFORMATICA E SOCIETÀ

*Impatti locali e globali da  
una prospettiva ecologica*

Dottorando: **Andrea Ariano**  
XXXIV ciclo  
Tutor: prof. **Antonino Saggio**



Sapienza, Università di Roma  
Dipartimento di Architettura e Progetto - DiAP  
Dottorato di ricerca in Architettura - Teorie e Progetto  
Coordinatore: prof. Orazio Carpenzano

**METACITY**  
**CITTÀ, INFORMATICA E SOCIETÀ:**  
**IMPATTI LOCALI E GLOBALI DA UNA**  
**PROSPETTIVA ECOLOGICA**

Dottorando: Andrea Ariano  
XXXIV ciclo – Curriculum A  
**Tutor: prof. Antonino Saggio**

## COLLEGIO DOCENTI

Rosalba Belibani  
Maurizio Bradaschia  
Andrea Bruschi  
Orazio Carpenzano  
*(coordinatore dal 2019)*  
Roberto Cherubini  
Alessandra Criconia  
Alessandra De Cesaris  
Paola Veronica Dell'Aira  
Emanuele Fidone  
Nicola Flora  
Gianluca Frediani  
Cherubino Gambardella  
Anna Giovannelli  
Antonella Greco  
Paola Gregory  
Andrea Grimaldi  
Filippo Lambertucci  
Renzo Lecardane  
Domizia Mandolesi  
Luca Molinari  
Caterina Padoa Schioppa  
Renato Partenope  
Antonella Romano  
Antonino Saggio  
Guendalina Salimei  
Antonello Stella  
Zeila Tesoriere  
Nicoletta Trasi  
Nilda Maria Valentin  
Massimo Zammerini

## MEMBRI ESPERTI

Lucio Altarelli  
Lucio Barbera  
Renato Bocchi  
Marcello Pazzagliani  
Franco Purini  
Giancarlo Rosa  
Piero Ostilio Rossi  
*(coordinatore dal 2018 al 2019)*  
Roberto Secchi



# RINGRAZIAMENTI

Come spesso viene ripetuto, è nei momenti di necessità e di reale bisogno che più capiamo il valore di alcune persone e delle relazioni che con esse intratteniamo. Non c'è dubbio che i quattro anni di studio e ricerca che hanno portato alla stesura della presente dissertazione abbiano rappresentato, per chi scrive, un periodo di grande sforzo umano e intellettuale, in alcuni casi di grande crisi, ma soprattutto di grande crescita. Il tutto nel mezzo di una pandemia che ha distrutto sogni, certezze e ci ha mostrato lo spettro di un mondo che potrebbe essere diverso. Per tutti questi motivi ci sono diverse persone, vicine e lontane, che a vario titolo e in vario modo hanno contribuito alla realizzazione di questa ricerca e che vorrei ringraziare.

Desidero innanzitutto ringraziare il mio tutor, prof. Antonino Saggio, per essere stato una guida attenta e premurosa, per avermi insegnato a “trasformare la crisi in valore”, per avermi permesso di affiancarlo nella didattica, per avermi sempre dimostrato grande stima e affetto, per le discussioni, le chiacchierate e i continui stimoli, per la comprensione e la fiducia accordatami. Lo ringrazio perché, semplicemente, senza di lui questo lavoro non esisterebbe.

Desidero altresì ringraziare i membri del Collegio Docenti della Scuola di Dottorato che in vario modo mi hanno accompagnato in questo percorso e che hanno contribuito alla realizzazione di questa ricerca: per i consigli ricevuti, per le prospettive e le opportunità offertemi.

In particolare, vorrei ringraziare la prof.ssa Lucente e la prof.ssa Bruni che, in qualità di revisori esterni, hanno letto con attenzione il mio lavoro nella fase finale e mi hanno offerto i loro commenti, i loro suggerimenti e diversi spunti di riflessione di cui ho fatto tesoro e che sono andati ad arricchire la presente dissertazione.

Sebbene una dissertazione dottorale sia uno sforzo individuale, desidero ringraziare tutti i colleghi dottorandi che mi hanno accompagnato in questo percorso, in particolare quelli del XXXIV ciclo. Tra tutti, un grande ringraziamento al mio “buddy”, Pascal Cassaro, a cui mi lega una bella amicizia e con cui condivido interessi di ricerca e che lo hanno reso un interlocutore privilegiato con il quale confrontarmi.

Un grandissimo, enorme “grazie” va alla mia famiglia, non solo per avermi “sopportato e supportato” in questi quattro anni, ma per avermi insegnato il valore della conoscenza, della curiosità, ma soprattutto per avermi permesso di vivere una vita libera e stimolante, per aver avuto fiducia in me e per aver sempre assecondato le mie scelte.

Grazie anche a tutta la rete di persone che contribuisce al funzionamento di Library Genesis, uno strumento di incredibile potenza ed efficacia, il cui utilizzo è stato reso fondamentale dalla chiusura delle biblioteche ed il conseguente reperimento dei volumi molto difficoltoso se non impossibile. In una dissertazione che tratta di strumenti informatici, di ecologia e di società, Library Genesis non rappresenta solo uno strumento operativo, ma un’alternativa concreta alla visione imperante che vorrebbe l’informazione e la conoscenza come qualcosa di scarso e privatizzabile.

Un sentito ringraziamento a tutti i miei amici, con loro ho condiviso dubbi, gioie, paure e frustrazioni. Mi sono sempre stati vicini e sono stati fondamentali in questi due anni così complicati...

Grazie Marta, per aver reso la fine di questo percorso così tortuosa e forse per questo così dolce.

# INDICE

Introduzione alla ricerca	11
Prologo. Una nuova normalità, ovvero il COVID-19	15
<b>Parte I: Un quadro di riferimento</b>	<b>35</b>
Cap.I: Crisi	37
<b>1. Il concetto di crisi</b>	<b>37</b>
<b>2. La crisi ambientale.</b>	<b>41</b>
2.1 Un ecosistema vicino al collasso	41
2.2 Rivoluzione informatica e crisi ambientale	47
2.3 Il concetto di Antropocene	53
<b>3. Crisi socioeconomica</b>	<b>57</b>
3.1 Dall'Antropocene al Capitalocene	57
3.2 Nuova era oscura	63
Cap.II: Strumento	69
<b>1. Il concetto di strumento</b>	<b>69</b>
1.1 Una definizione	70
1.2 Lo strumento e la crisi	70
1.3 Strumento e pensiero	72
1.4 Strumento e società	77
1.5 Gli strumenti sono politici?	79
<b>2. La tecnologia dell'informazione</b>	<b>85</b>
2.1 Comunicazione come necessità	85
2.2 Comunicazione, intelligenza, informazione	87
2.3 Breve storia della tecnologia dell'informazione	92

<b>3. La rivoluzione informatica</b>	99
3.1 Un problema di dizione	99
3.2 Le rivoluzioni e i cambi di paradigma	103
3.3 Il paradigma informatico	105
3.3 La terza ondata	107
Cap.III: Valore	113
<b>1. Sul concetto di valore e di modernità</b>	113
<b>2. Nuove crisi e nuovi strumenti. Nuovi valori?</b>	115
<b>3. Dall'ecologia all'ecosofia</b>	121
<b>Parte II: La città e le tecnologie informatiche</b>	125
Cap.IV: Cartografia Digitale	129
<b>Introduzione</b>	129
<b>1. Telerilevamento</b>	131
<b>2. GPS</b>	137
<b>3. GIS</b>	139
<b>4. Mappe digitali</b>	141
<b>5. Un caso emblematico: Google e le mappe</b>	146
Cap.V: Lo smartphone	153
<b>Introduzione</b>	153
<b>1. Hardware, Software e sensori</b>	157
<b>2. Una connessione spazio-temporale quasi continua</b>	159
<b>3. Geolocalizzazione</b>	165
<b>4. Realtà aumentata</b>	168
<b>5. Dati e privacy</b>	172
Cap.VI: L'Internet of Things	181
<b>Introduzione</b>	181
<b>1. Tre scale un principio comune</b>	183
<b>2. L'infrastruttura e i dati</b>	193

<b>3. Apprendimento automatico e IA</b>	198
<b>Parte III: Casi studio</b>	207
Cap.VII: Songdo	209
Cap.VIII: Rio de Janeiro	225
Cap.IX: Quayside	237
Cap.X: Barcellona	251
Conclusioni	269
<b>Parte IV: Insegnare la complessità</b>	275
<b>1. Il cambio di paradigma</b>	275
<b>2. Imparare facendo. Dalla teoria alla pratica</b>	281
<b>3. Il metodo e gli strumenti</b>	283
<b>4. Ipotesi</b>	284
<b>5. Verifica</b>	285
<b>6. Risultati</b>	290
<b>7. Proposta didattica: Info_Lab</b>	293
Bibliografia	297

## **Research questions**

Cosa ha significato la rivoluzione informatica in ambito urbano da una prospettiva ecologica?

Sinora in che modo sono state utilizzate le tecnologie informatiche in ambito urbano?

In che modo le tecnologie informatiche possono contribuire allo sviluppo di città più ecologiche, più eque e più giuste?

I caratteri di riconfigurabilità, di decentralizzazione, di collaborazione insiti nel paradigma informatico possono essere trasferiti alla città contemporanea? Se sì, come?

Quali nuove categorie, desunte dal paradigma informatico, possono essere messe in gioco nei progetti di sviluppo urbani contemporanei?

## INTRODUZIONE ALLA RICERCA

Le motivazioni che, di concerto con il mio tutor prof. Antonino Saggio, hanno portato alla formulazione di questa ricerca sono molteplici. Alla base vi è l'idea condivisa che un progetto – e non vi è dubbio che una ricerca lo sia – per avere forza debba essere prima di tutto necessario: debba porre domande, far sorgere dubbi, provare ad illuminare la realtà in cui siamo immersi. Un buon modo per farlo è quello di partire da una grande crisi. Nella società contemporanea il termine crisi è talmente diffuso da essere divenuto quasi banale. Oggi il mondo intero si trova, infatti, di fronte una *tempesta perfetta* di crisi sociali, politiche, economiche e ambientali così connesse e interdipendenti da essere impossibili da discernere. Si potrebbe affermare che la crisi rappresenti l'orizzonte cognitivo che caratterizza l'epoca contemporanea. La presente dissertazione muove da due profonde crisi: quella ecologica e quella tecnologica. Se non si tratta della stessa crisi, è comunque molto probabile che sarà necessaria una soluzione comune.

Durante i tre anni in cui questa ricerca è stata condotta le due crisi sopra citate si sono manifestate in molti modi diversi, tanto che non è esagerato affermare che ne abbiano costituito lo sfondo, ma che soprattutto abbiano offerto momenti e occasioni di interrogazione profonda. Dalla pandemia legata alla diffusione del COVID-19, che ancora oggi investe una parte del mondo fino al conflitto russo-ucraino e alle sue conseguenze in ambito geopolitico, passando per i cataclismi estremi che si fanno sempre più frequenti e che pertanto non possono più essere definiti eventi eccezionali, il mondo sta cambiando sotto ai nostri occhi con una violenza e una velocità sinora inedite. Bisogna prendere atto che



ci troviamo di fronte ad una nuova normalità. Tuttavia, la nostra ipotesi è che per come tutte le grandi crisi, sia possibile operare un ribaltamento e trasformare queste ultime in valore, in opportunità, in vettori di trasformazione del nostro mondo e della nostra società.

Poiché tanto la crisi tecnologica che quella ecologica, anche se in modi e a livelli diversi, agiscono tanto alla scala globale che a quella locale, crediamo che questa distinzione risulti sempre più problematica e sempre meno produttiva. Da ciò deriva lo sforzo di tenere insieme nel corso della ricerca, per quanto possibile, le due scale. Per ciò che concerne la crisi ecologica, nonostante si tratti di una crisi sistemica che necessita di soluzioni globali, è importante tenere a mente che più della metà della popolazione globale vive in condizioni urbane, e che le città stesse hanno un peso grandissimo nell'equilibrio ecologico del pianeta, tanto per le risorse di cui hanno bisogno per sostenersi, che per i rifiuti che riversano nell'ambiente. Per questi motivi un discorso ecologico non può prescindere da un discorso sulla città e sulle forme dell'abitare contemporaneo.

Per ciò che concerne la crisi tecnologica, si vuole far riferimento in particolare all'avvento della rivoluzione informatica e alle sue conseguenze. Anche in questo caso, l'attenzione ai fenomeni urbani è fondamentale perché – e questo è vero anche in una prospettiva storica – le città sono i luoghi dove avviene l'innovazione e dove si sperimentano nuovi modi di vita. Il salto di paradigma da una società industriale a una dell'informazione rappresenta esso stesso una grande crisi, ma soprattutto ha avuto grandi conseguenze alla scala urbana, basti pensare alle radicali trasformazioni che sono avvenute negli ultimi tre decenni.

Oltre a tenere insieme la scala locale e globale quindi, si tenterà di trattare insieme anche i concetti di ecologia e tecnologia, tentando di superare le retoriche della città intelligente e della sostenibilità, per proporre un nuovo paradigma, legato al concetto di ecologia della tecnologia.

Per quanto riguarda la struttura della dissertazione, essa ha una struttura tripartita. Il prologo fornisce l'occasione per analizzare la crisi pandemica alla luce degli interessi di questa ricerca, ovvero tanto per quanto riguarda la crisi ecologica che per quella tecnologica, alla scala micro e macro contemporaneamente. Essa per chi scrive ha offerto una prospettiva eccezionale sulle intuizioni e le ipotesi formulate all'inizio della ricerca, che si sono, seppur drammaticamente, concretizzate sotto i nostri occhi: da una parte la crisi ambientale, dall'altra l'informatizzazione (forzata) della società, e quindi della città.

Successivamente, nella prima parte si traccia il quadro di riferimento

generale all'interno del quale si muove la ricerca e dove vengono presentati una serie di concetti, principi e parole chiave utili ai fini della circoscrizione dello stesso. Ci si muove nell'ambito teorico attraverso tre parole-concetti che direzionano tutta la dissertazione: crisi, strumento e valore.

Nella seconda parte si approfondisce il rapporto tra ambiente urbano e tecnologie informatiche, tanto da una prospettiva storica che da una prospettiva legata allo stato dell'arte e agli sviluppi futuri. Vengono analizzate diverse tecnologie urbane al fine di mostrare le conseguenze e gli effetti sulla città contemporanea. Le tecnologie prese in esame sono: la cartografia digitale, lo smartphone e l'Internet of Things. Si farà riferimento anche ai diversi paradigmi sinora proposti dagli studiosi e verrà presentata una panoramica della letteratura ritenuta più rilevante su questo tema.

Nella terza parte vengono presentati quattro casi studio alla scala globale che sono ritenuti significativi. Si tratta di prototipi ed esempi diversi scelti appositamente per mostrare le varie declinazioni di una città informatica contemporanea. Si presenteranno i casi di Songdo in Corea del Sud, di Rio de Janeiro in Brasile, del progetto Quayside a Toronto in Canada, di Barcellona in Spagna.

Infine, nella quarta ed ultima parte, verrà presentata una proposta didattica redatta sulla base delle ricerche e dei casi studio presentati nella dissertazione. Lo scopo è quello della trasmissione dei punti fondamentali che questa ricerca ha toccato e quella della creazione di un metodo di progettazione che tenga conto dei nuovi strumenti informatici a nostra disposizione e del loro impiego in un'ottica ecologica.

Gli obiettivi di questa dissertazione sono quelli di analizzare il modo in cui oggi le tecnologie informatiche vengono utilizzate in ambito urbano, ma soprattutto indagare come queste ultime possano essere utilizzate in modo radicalmente nuovo, al fine di rispondere adeguatamente alle sfide tanto locali che globali che la società contemporanea ci pone. Nonostante l'informazione sia quanto più immateriale ci possa essere, le conseguenze alla scala urbana derivanti dalla sua ubiquità sono relevantissime. Sebbene a livello internazionale esista da tempo un filone di ricerca legato all'applicazione delle tecnologie informatiche in ambito architettonico e urbano, nel panorama accademico italiano, fatto salvo rare eccezioni, non si trova un interesse analogo al tema in questione. Anche per questo motivo, la presente dissertazione, vuole rappresentare uno sforzo nella direzione di un allargamento del campo disciplinare.



M. Hanning, *The Missing Piece. Chronicles from Milano during the lockdown.*

## PROLOGO.

### UNA NUOVA NORMALITÀ, IL COVID-19

*La nuova era inizia nel 2020 [...] Quello che ci manda in tilt è il cambio di paradigma. Il cambio di paradigma oggi è arrivato con il Covid-19, con il lockdown che ha imposto una riflessione. Il cambio di paradigma è avvenuto nella vita di tutti i giorni: niente più treni, aerei, niente scuola, lavoro a casa. Una mattina ci siamo svegliati in un mondo diverso e non sono stati i computer, le intelligenze artificiali, a imporre il cambiamento. È stato un virus: un essere né morto, né vivo, né uomo né macchina, né animale né minerale apparso nel bel mezzo del cammino della nostra trasformazione digitale.*

Derrick De Kerckhove, Oltre Orwell

Il 31 dicembre 2019, a Wuhan, nella provincia cinese di Hubei, viene segnalato dalle autorità cinesi un cluster di polmoniti virali. Il 12 gennaio 2020, viene rilasciata pubblicamente dalle autorità cinesi la sequenza genetica del virus responsabile di quelle polmoniti: il COVID-19. L'indomani viene segnalato il primo caso di COVID-19 al di fuori dei confini cinesi, in Thailandia. A livello globale, dopo settimane di panico e incertezza, il virus inizia a diffondersi, l'Italia sarà uno dei paesi più colpiti, tanto che l'8 marzo 2020, per limitare la diffusione del contagio viene proclamato un lockdown nazionale che durerà quasi due mesi. L'11 marzo, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) vista la rapida e diffusa circolazione del virus a livello globale riclassificherà il COVID-19 da epidemia a pandemia.

Nel capitolo successivo, dedicato alla nozione di crisi, viene sottolineato come nella società complessa in cui viviamo, anche le crisi sono connesse e interdipendenti. La crisi del COVID-19 è almeno una triplice crisi: una crisi ambientale, che si trasforma in crisi sanitaria, che a sua volta provoca una crisi economica. Invece che di effetto farfalla per spiegare la dinamica ed il comportamento emergente dei sistemi complessi

potremmo iniziare a parlare di effetto pipistrello: “può lo spillover di un virus in Cina, provocare il fallimento di un’attività in Texas?”.

Delle tre crisi, oggi la più urgente è sicuramente quella sanitaria. Nonostante le misure di prevenzione del contagio abbiano aggravato problemi economici, in molti casi latenti, nella maggior parte del mondo i governi hanno riconosciuto la sacralità della vita sull’economia. Tutti gli sforzi si stanno quindi concentrando sull’emergenza in corso, con grande dispendio di impegno e risorse, eppure non possiamo non riconoscere le cause strutturali che hanno generato la crisi.

In molti paesi la crisi sanitaria è stata ancora più grave e drammatica perché ha esacerbato le criticità di sistemi sanitari già in evidente difficoltà, che a causa di forti tagli alla spesa in un’ottica di austerità e alla sempre più diffusa privatizzazione, non sono stati in grado di rispondere adeguatamente all’emergenza. Allo stesso modo, la crisi economica ha messo in risalto le profonde disuguaglianze strutturali del sistema, già messe a dura prova dalla crisi finanziaria del 2008.

## **La manifestazione delle crisi**

Le ricadute più interessanti della crisi pandemica sono nel guardare alla diffusione planetaria del COVID-19 come fenomeno rivelatore: la crisi pandemica non è altro che la manifestazione delle crisi sopra menzionate. In questo senso, guardare alla pandemia ci offre un punto di vista privilegiato sulla società contemporanea, sui problemi strutturali che la caratterizzano e sulle tendenze in atto.

In primo luogo, la manifestazione della crisi pandemica è di fondamentale importanza, soprattutto se letta alla luce della più generale crisi ambientale di cui è una diretta conseguenza. È importante esplicitare in che modo la crisi sanitaria e la crisi ambientale siano legate. Qualcuno ha fatto notare che era abbastanza ingenuo pensare di poter restare sani in un mondo malato<sup>1</sup>: allevamenti intensivi, invasione e distruzione degli habitat naturali, espansione incontrollata dei centri urbani, combinati con un mondo globalizzato, sono una miscela esplosiva. In un interessante articolo<sup>2</sup>, due ricercatori spagnoli, hanno defi-

<sup>1</sup> L. Caffo, Dopo il Covid-19: Punti per una discussione, Nottetempo, Milano 2020.

<sup>2</sup> <https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.envres.2020.109683u>

nito il COVID-19 una malattia dell'Antropocene. In ambito biologico, uno spillover, salto di specie, ovvero la trasmissione di un virus tra specie diverse non è un evento raro. La comparsa dell'AIDS, fino ad infezioni più recenti, come quelle da SARS, Ebola o MERS, sono tutte imputabili ad una trasmissione da animali selvaggi ad esseri umani. Come riportato in uno studio di Jones et al.<sup>3</sup>, delle 355 malattie infettive rilevate dal 1960 al 2004, almeno il 60% provengono da specie animali. Comprendere e dimostrare la correlazione diretta tra spillover e crisi ambientale non è facile, eppure ci sono forti evidenze che mostrano come l'alterazione degli ecosistemi naturali e la conseguente trasformazione dei pattern ed i meccanismi di interazione tra le specie animali, contribuisca significativamente ad una trasmissione di malattie infettive tra le specie animali stesse e tra quest'ultime e gli esseri umani<sup>4</sup>.

Uno studio pubblicato nel 2014<sup>5</sup> ha stimato che da qui al 2050 verranno costruiti 25 milioni di chilometri di nuove strade, di cui il 90% in paesi in via di sviluppo, in regioni caratterizzate da una eccezionale biodiversità e da servizi ecosistemici vitali. Gli effetti negativi derivanti dalla costruzione di queste nuove infrastrutture sono: perdita e frammentazione dell'habitat originario, roghi forestali, devastazione dell'ambiente esistente.

Come fa giustamente notare il filosofo Emanuele Coccia, la stessa nozione di habitat è problematica, dovremmo infatti *“riconoscere che c'è dell'inabitabile, che lo spazio non potrà essere mai davvero*

<sup>3</sup> Jones K.E., Patel N.G., Levy M.A., Storeygard A., Balk D., Gittleman J.L., Daszak P. Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*. 2008;451:990–993. doi: 10.1038/nature06536.

<sup>4</sup> Patz J., Confalonieri E.C., Amerasinghe F.P., Chua K.B., Daszak P., Hyatt A.D., Molyneux D., Thomson M., Yameogo L., Lazaro M.M., Vasconcelos P., Rubio-Palis Y., Campbell-Lendrum D., Jaenisch T., Mahamat H., Mutero C., Walter-Toews D., Whiteman C. vol. 1. Island Press; Washington, USA: 2005. Human health: ecosystem regulation of infectious diseases; pp. 391–415 (Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends).

<sup>5</sup> Laurance W.F., Clements G.R., Sloan S., O'Connell C.S., Mueller N.D., Goosem M., Venter O., Edwards D.P., Phalan B., Balmford A., Van Der Ree R., Arrea I.B. A global strategy for road building. *Nature*. 2014; 513:229–232. doi: 10.1038/nature13717.

*definitivamente abitato*”<sup>6</sup> e che si tratta piuttosto di una continua negoziazione con l’ambiente che ci circonda e gli altri esseri, viventi e non.

Nel caso del COVID-19, il fatto che l’epicentro del contagio sia il mercato di Wuhan, in cui ogni giorno vengono scambiati centinaia di animali - anche vivi - e molto spesso di origine selvatica, è un forte indizio di come il rapporto problematico che abbiamo con l’ambiente possa favorire la trasmissione di malattie infettive da specie animali ad esseri umani. Sempre in Cina, i primi contagiati nell’epidemia SARS del 2002 furono proprio dei venditori di animali selvatici della provincia di Guangdong.

Perciò, guardare al COVID-19 come una malattia dell’Antropocene, sottolinea le responsabilità degli esseri umani nella sua comparsa e diffusione. A questo proposito, come hanno giustamente sottolineato alcuni commentatori, non solo contribuiamo all’insorgere di spillover con i nostri comportamenti, deforestando, trasformando habitat selvaggi in terreni per allevamenti intensivi o per l’agricoltura, ma soprattutto con il nostro stile di vita globalizzato. La componente “culturale” del virus è fortissima<sup>7</sup>, l’epidemia si è trasformata rapidamente in pandemia utilizzando le stesse infrastrutture che noi abbiamo costruito: scuole, aeroporti, ospedali, stazioni ferroviarie.

A questo proposito è interessante guardare alla pandemia come la manifestazione del collasso delle scale locali e globale, dell’opposizione tra micro e macro, o per usare le categorie di Deleuze e Guattari tra molecolare e molare<sup>8</sup>: *“un’epidemia rappresenta il paradigma di questo scarto massimo, perché rende compresenti particelle invisibili a occhio nudo e oggetti massicci, provocando nella sfera umana, nelle popolazioni animali o nell’atmosfera perturbazioni visibili anche da un satellite”*<sup>9</sup>.

Un altro punto in cui la crisi pandemica e la crisi ambientale convergono è l’impreparazione e l’inadeguatezza dei nostri governi nel fron-

<sup>6</sup> E. Coccia (2018) *La vita delle piante – Metafisica della mescolanza*, Il Mulino

<sup>7</sup> Cfr. R.A. Ventura, *La società iatrogena*, 27 marzo 2020, Fonte: <https://not.eroeditions.com/la-societa-iatrogena/>

<sup>8</sup> Gilles Deleuze e Félix Guattari, *Mille piani*, Castelvechi, 1980.

<sup>9</sup> N. Bourriaud (2020) *Inclusioni. Estetica del Capitalocene*, Postmedia Books, Milano



teggiare la crisi. Proprio come per i rischi legati ai cambiamenti climatici, la comunità scientifica ci aveva messo in guardia ripetutamente riguardo alla possibilità concreta della diffusione planetaria di malattie infettive. In questo senso la crisi pandemica offre un precedente importante, è infatti una prima manifestazione, una sorta di anticipazione delle crisi che ci troveremo ad affrontare quando gli eventi legati ai cambiamenti climatici inizieranno a diventare più intensi e frequenti. La situazione di anormalità in cui ci troviamo è la *naturale* conseguenza della presunta normalità in cui abbiamo sinora vissuto. Più che uno stato d'eccezione dovremmo prendere atto che si tratta di una *nuova normalità* e che a meno di un profondo ripensamento delle strutture che governano la nostra società, l'emergenza diventerà quotidiana, lo scenario cronico del nostro futuro.

### **L'accelerazione: il COVID-19 e gli strumenti informatici**

Le crisi sono storicamente dei periodi di grande accelerazione, permettono grandi cambiamenti in tempi brevi. Non c'è dubbio che la crisi derivante dalla diffusione del COVID-19 stia agendo come acceleratore di fenomeni latenti. Anche dal punto di vista delle tecnologie informatiche la pandemia ha avuto grandi conseguenze. In questo senso la crisi sanitaria ha agito come una grande destabilizzatore, costringendo i governi di tutto il mondo a chiedere ai propri cittadini di modificare i loro stili di vita e abitudini per contrastare la diffusione del contagio. Il lockdown imposto più o meno rigidamente a livello globale ha comportato che la maggior parte dei cittadini rimanesse a casa, uscendo solo per acquistare beni di prima necessità e, in alcuni casi, per lavorare. Le crisi sono storicamente periodi di grande accelerazione, e non c'è dubbio che la crisi pandemica sarà uno spartiacque importante nella digitalizzazione della società contemporanea. Gli strumenti informatici sono stati utilizzati estensivamente per rispondere alla crisi, principalmente seguendo tre strategie: isolare, sostituire, mappare.

#### *Isolare*

Una volta compresa la gravità della situazione, le autorità cinesi hanno adottato misure drastiche per evitare la diffusione del contagio. Il cosiddetto modello Wuhan, ovvero il lockdown di quasi ogni attività ed il confinamento domestico, è stata la risposta più drastica e immediata all'emergenza. I governi di tutto il mondo sono stati impreparati e non sapendo cosa fare, hanno guadagnato tempo, imponendo ai cittadini di



*Le strade deserte di Manhattan, New York, durante il lockdown*

restare a casa e di uscire solo per motivi di assoluta necessità, al fine di evitare tutti i possibili contatti tra individui, e quindi la diffusione del virus.

Le scuole, le università e la maggior parte dei lavori sono continuate da remoto. La città contemporanea ha mostrato chiaramente la sua doppia natura: allo stesso tempo *hardware* e *software*. Mentre la città fisica sembrava essersi fermata, molte attività produttive, economiche, sociali e educative sono state possibili grazie all'utilizzo degli strumenti informatici. Lo smart working, la didattica a distanza, l'e-commerce ed il food delivery sono stati gli esempi più lampanti di questa tendenza. Rinchiusi nelle nostre case non abbiamo potuto sottrarci al potere, accresciuto proprio a causa della crisi in atto, dei principali colossi informatici occidentali, riuniti di solito sotto l'acronimo GAFAM<sup>10</sup>.

Ognuna di queste corporation ha avuto un ruolo importante nella crisi pandemica: Google nella condivisione di informazioni e notizie, e con Apple nello sviluppo di un sistema di contact tracing che in alcuni casi, come ad esempio nel Regno Unito, ha sostituito la app ufficiale, perché più affidabile. Microsoft con l'infrastruttura cloud e con la app Teams, il gruppo Facebook, di cui fanno parte anche Instagram e WhatsApp nella comunicazione, la condivisione di informazioni e più in generale nelle attività sociali. Amazon è tra le cinque quella che ha avuto il ruolo più importante, poiché ha garantito, su scala globale, l'approvvigionamento di beni di prima necessità. Il colosso guidato da Jeff Bezos ha collaborato ad esempio con il governo canadese per distribuire materiale sanitario e con quello inglese per consegnare a casa i kit per effettuare i test per il Covid-19.

Il ruolo delle corporation informatiche è stato così centrale che in molti hanno iniziato ad equipararle a servizi pubblici, nonostante siano a tutti gli effetti entità commerciali. Un dato interessante è legato all'aumento di fatturato registrato rispettivamente tra i primi 9 mesi del 2019 e del 2020 dalle corporation GAFAM: mentre a scala globale imperver-sava una crisi economica, le corporation informatiche aumentano i loro guadagni e la loro posizione monopolistica.

L'emergenza pandemica è stata un grande acceleratore del mondo informatico, quasi tutte le attività, da quelle fondamentali come educa-

<sup>10</sup> Acronimo usato per indicare le maggiori corporation informatiche occidentali e che sta per Google, Apple, Facebook, Amazon, Microsoft.



*Un robot assiste un malato Covid in un ospedale*

zione e lavoro, fino alla socialità, la cultura e l'intrattenimento si sono dovute confrontare con gli strumenti informatici, poiché la comunicazione e l'interazione a distanza è stata in molti casi l'unica forma di comunicazione e interazione consentita. In questo senso, l'infrastruttura informatica ha agito come un surrogato di quella fisica: i social network sono diventati in molti casi gli unici luoghi di incontro, l'e-commerce ha conosciuto un'espansione ancora maggiore poiché i negozi fisici erano chiusi o in molti casi ritenuti non sicuri.

### *Sostituire*

La seconda strategia, punta alla sostituzione sistematica degli esseri umani da robot e artefatti intelligenti nello svolgimento di un numero sempre maggiore di mansioni. La Cina in questo senso ha offerto le soluzioni più innovative ed avanzate, in molti casi per fare bella mostra della propria potenza tecnologica: gli esseri umani sono stati rimpiazzati da droni o robot per far fronte alle esigenze più disparate, come ad esempio disinfettare le strade ed i luoghi pubblici, consegnare medicine agli ospedali e cibo alle persone in quarantena, o ancora misurare la temperatura corporea dei cittadini. Un'altra mansione in cui vi è stato un impiego consistente di robot è stato quello relativo al controllo e all'ammonimento dei cittadini. Droni dotati di telecamere e speaker sono stati utilizzati per identificare i cittadini ed invitarli a tornare a casa, ricordandogli di evitare assembramenti e di lavare le mani non appena rientrati in casa. Appare plausibile che una volta testata l'efficienza e l'utilità di questi dispositivi, in un futuro molto prossimo entreranno a far parte della nostra quotidianità, almeno in alcune regioni del mondo.

La sostituzione degli esseri umani mediante l'utilizzo di robot è avvenuta in maniera ancora più cospicua, soprattutto nel mondo occidentale, nel settore produttivo e in quello logistico, dove, vista l'assoluta necessità, i lavoratori non si sono potuti sottrarre ai rischi del contagio. Anche in questo senso il COVID-19 ha agito da catalizzatore dell'automazione, che come descritto nel paragrafo 3.2 sarà una delle sfide più grandi che siamo chiamati ad affrontare nei prossimi decenni. Si stima che la stragrande maggioranza dei lavoratori che sono stati rimpiazzati da robot per far fronte all'emergenza pandemica, lo sarà, in moltissimi casi, per sempre<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> A. Semuels, Millions of Americans Have Lost Jobs in the PandemicAnd





*Un controllo in Cina effettuato attraverso l'app Alipay Health Code*

## *Mappare*

Un'ultima strategia messa in atto, soprattutto nei paesi orientali, è stata la mappatura urbana, definita *sorveglianza massiva attiva*, e che consiste nella tracciatura dei contatti al fine di prevenire la diffusione del virus. L'infrastruttura informatica utilizzata è composta dalle telecamere disseminate negli spazi pubblici, l'uso di intelligenze artificiali avanzate ed app installate sugli smartphone.

*“Si potrebbe dire che le epidemie in Asia non sono combattute solo da virologi ed epidemiologi, ma soprattutto da informatici e specialisti dei big data. Un cambio di paradigma che l'Europa non ha ancora imparato” (Han, 2020)*

È proprio nell'ambito del tracciamento dei contatti che le tecnologie informatiche hanno svelato il loro enorme potenziale, ma soprattutto hanno mostrato chiaramente come alla città fisica si sia via via sovrapposto il layer immateriale dell'informazione e che quest'ultimo ha degli impatti decisivi sulle nostre vite e sulle nostre città. La crisi ci costringe a pensare alla città in quanto software e non più in quanto hardware.

Grazie all'utilizzo dell'intelligenza artificiale si aggregano i big data provenienti dall'ecosistema urbano, in particolare dalle telecamere pubbliche e dalla geolocalizzazione segnalata da specifiche applicazioni per cellulare, si è in grado di risalire a tutti i potenziali contatti che una persona contagiata ha avuto, avvisarli tramite un messaggio ed invitarli a fare un tampone per verificare se siano stati o meno effettivamente contagiati.

Ovviamente questa sorveglianza attiva pone grosse questioni legate al controllo e alla privacy. In questo ambito è interessante notare come due realtà geograficamente vicine abbiano sviluppato sistemi molto diversi per far fronte all'emergenza. Le applicazioni utilizzate in Cina sono Alipay Health Code e Close Contact Detector. La prima incrociando i

---

Robots and AI Are Replacing Them Faster Than Ever, in Time Magazine, 2020 <https://time.com/5876604/machines-jobs-coronavirus/> (ultimo accesso 11 nov. 2020).





*Un esempio di distanziamento sociale in un parco statunitense*

dati sanitari e quelli degli spostamenti, associa ad ogni persona un codice colore con un QR-Code: con il verde si può andare ovunque, con il giallo si ha mobilità ristretta, con il rosso si deve restare a casa. Ad ogni controllo o varco bisogna esibire app e QR-code.

La seconda invece attraverso la geolocalizzazione è in grado di tracciare i movimenti degli utenti e segnalare gli eventuali contagi. Il governo di Singapore ha immaginato una soluzione più sofisticata, poi ripresa da molti altri Paesi nel mondo: l'applicazione TraceTogether, infatti, non ha bisogno di registrare la posizione, ma usa invece il Bluetooth per determinare quando uno smartphone è vicino ad un altro apparecchio sul quale sia stata installata l'applicazione. I due telefoni si scambiano ID anonimi, i dati vengono criptati e conservati esclusivamente sullo smartphone. In caso di contatto ravvicinato con una persona contagiata l'app manda un avviso ed il cittadino si sottopone al test per verificare se sia stato contagiato o meno.

## **Conseguenze urbane del COVID-19**

Anche alla scala urbana e architettonica, la pandemia ha agito come un grande destabilizzatore, mettendo in crisi e facendo emergere tutti i limiti dell'abitare contemporaneo, e ha fornito stimoli fondamentali al dibattito disciplinare sullo spazio pubblico e sulla sua qualità. Le nostre case, ma soprattutto le nostre città, non sono state in grado di adattarsi al cambiamento e alle condizioni dettate dall'emergenza, che richiedeva soluzioni agili ed efficaci. L'importanza di spazi aperti pubblici di qualità, del ritorno della natura in città, la contestazione della densificazione a tutti i costi e lo sviluppo di mobilità alternative, sono solo alcuni dei temi che sono tornati al centro del dibattito.

Per garantire il distanziamento sociale<sup>12</sup> la capienza degli spazi in-

<sup>12</sup> Con l'espressione distanziamento sociale, anche chiamato distanziamento fisico, si intende un insieme di azioni di natura non farmacologica per il controllo delle infezioni volte a rallentare o fermare la diffusione di una malattia contagiosa. L'obiettivo del distanziamento sociale è di diminuire la probabilità di contatto di persone portatrici di un'infezione con individui non infetti, così da ridurre al minimo la trasmissione della malattia, la morbilità e, conseguentemente, la mortalità. In riferimento al Covid-19, una distanza interpersonale di 1 mt nella maggior parte dei casi è sufficiente per limitare il rischio di contagio.

terni ed esterni è stata in molti casi dimezzata, producendo un fenomeno di scarsità spaziale. Quando possibile, molte attività hanno preso posto all'esterno: dalle donne afgane che hanno sostenuto l'esame di ammissione all'università in un campo sportivo, fino alle nuove disposizioni per l'occupazione gratuita del suolo pubblico per i ristoranti, le risposte alla pandemia hanno posto nuovi quesiti e ci hanno spinto a occupare lo spazio in maniera differente. Nuovi problemi hanno portato a nuove soluzioni. Quelle più creative sono apparse probabilmente nel mondo dell'intrattenimento, dove mantenere il distanziamento sociale era una vera e propria sfida. Dal concerto dei Flaming Lips in cui sia la band che gli spettatori erano all'interno di bolle pneumatiche, a quello di Sam Fender, in cui 2500 persone erano suddivise in piattaforme che garantivano il distanziamento sociale, fino al ritorno di concept ormai caduti in disuso, come il cinema drive in.

Storicamente uno dei compiti primari dell'architettura era quello di dividere, separare e delimitare. Dai templi greci sino ai giorni nostri, l'architettura è stata utilizzata per suddividere e organizzare lo spazio per rispondere ai bisogni dei cittadini. Oggi, per far fronte all'emergenza, tutti gli spazi urbani, interni o esterni, sono stati ripensati, ridisegnati e in qualche modo riprogettati tanto nell'uso che nella forma: se il compito dell'architettura è rispondere ai bisogni dei cittadini, oggi non c'è dubbio che l'architettura stia avendo un ruolo chiave nella sicurezza e salute dei cittadini, *progettando la distanza*.

Una prima conseguenza di questa nuova necessità è che a scala globale comuni cittadini hanno dovuto riadattare gli spazi di lavoro e direzionalità, e quindi hanno dovuto misurare, percepire e riappropriarsi dello spazio che li circonda. Nelle nostre città, tutti gli spazi pubblici e collettivi, interni ed esterni, sono stati trasformati negli usi e nella forma per garantire il distanziamento sociale. Ovunque sono apparsi cartelli con divieti, nuove disposizioni o suggerimenti. In pochi mesi il modo in cui le persone occupano lo spazio è stato rivoluzionato. Quando non opportunamente segnalato, ai cittadini è stato chiesto di mantenere una distanza di almeno 1 metro tra di loro. Così nei negozi o nei trasporti pubblici, le persone hanno dovuto cominciare a misurarsi con lo spazio che li circonda, e occuparlo di conseguenza, snocando la risposta in educazione spaziale, ovvero l'impreparazione della società contemporanea a cogliere le specificità tipiche dell'architettura.

Allargando la prospettiva, una volta compresa la diretta correlazione che c'è tra la pandemia e la crisi ambientale, le responsabilità dell'architettura e dell'urbanistica sono grandissime: il settore delle costruzioni è il

più inquinante in assoluto, i nostri edifici pubblici e privati insieme consumano oltre il 35% dell'energia globale. Il COVID-19 ha messo a nudo la grande crisi dell'architettura: da una parte diretta responsabile dei processi che stanno distruggendo il pianeta, dall'altra incapace di offrire visioni e soluzioni alternative.

### **Sviluppi futuri: Next Generation EU, PNRR e NEB**

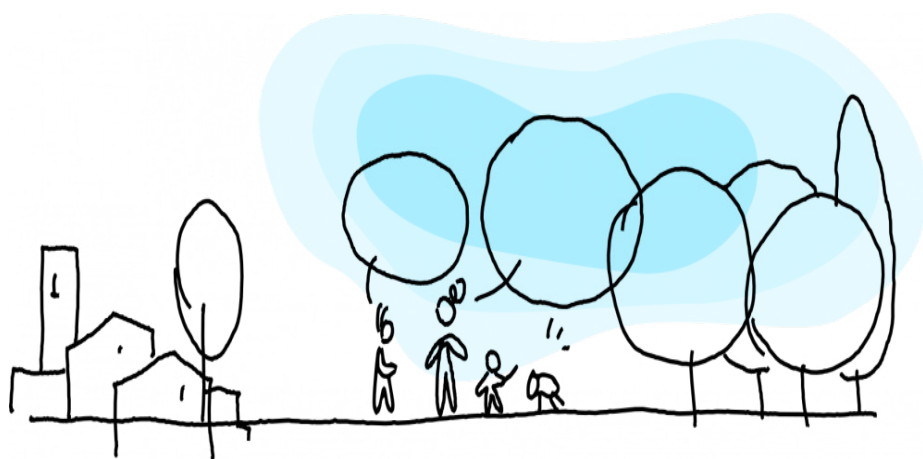
Un ulteriore elemento di interesse è guardare allo scenario post-pandemico che si sta delineando in questi mesi. Già nel dicembre 2019, la Commissione Europea aveva presentato un piano chiamato “Green Deal europeo”, ovvero un piano che “illustra le strategie per fare dell'Europa il primo continente al mondo a impatto climatico zero entro il 2050, dando impulso all'economia, migliorando la salute e la qualità della vita delle persone e tutelando la natura e senza che nessuno sia escluso da questo processo”<sup>133</sup>.

In risposta alla crisi pandemica, che, come visto, ha fatto emergere gravi debolezze strutturali, tanto a livello economico che a quello ambientale, politico e sociale, la Commissione Europea ha presentato il Next Generation EU, un fondo di massicci aiuti economici per gli Stati membri, per un totale complessivo di oltre 1820 miliardi di euro.

I due pilastri del Next Generation EU sono la transizione ecologica, attuata attraverso il passaggio ad una economia cosiddetta “verde”, e la digitalizzazione. Per accedere ai fondi ciascun Stato membro ha dovuto presentare i progetti su cui investire entro il 30 aprile 2021. Nel caso italiano i progetti fanno parte del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza. Nel giro di pochissimi anni, miliardi di euro verranno investiti nella transizione ecologica e nella digitalizzazione del Paese. Le città, che da parte loro sono le maggiori responsabili dell'inquinamento ambientale, saranno al centro di questa massiccia trasformazione.

Da questo punto di vista, è innegabile che ci sia un'opportunità di portata storica. Nonostante già prima della crisi pandemica, ovvero quando questa ricerca è iniziata, i temi della transizione ecologica e della digitalizzazione in ambito urbano fossero già entrati negli interessi della comunità scientifica, dei governi e del settore privato, non c'è dubbio che la crisi pandemica e la conseguente crisi economica abbiano agito come un grande

<sup>133</sup> [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip\\_19\\_6691](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/it/ip_19_6691).



New European Bauhaus  
beautiful | sustainable | together

*Il logo e il motto del progetto New European Bauhaus*

catalizzatore,  
materializzando di fatto delle opportunità che prima esistevano solo in  
potenza.

Una domanda che forse dovremmo porci riguarda il ruolo che architetti, progettisti e designer avranno nell'elaborazione e nell'attuazione dei progetti proposti. A questo proposito, la presente dissertazione, vuole essere un piccolo tassello nella direzione di un allargamento della disciplina architettonica, e si prefigge il difficile compito di suggerire delle possibili direzioni di sviluppo della città contemporanea da una prospettiva ecologica, in mediante l'applicazione delle tecnologie informatiche, sulla scorta delle ricerche portate avanti e dai casi studio presentati.

Durante la redazione della presente dissertazione è stato presentato, inoltre, il programma "New European Bauhaus" (NEB), avviato dalla Commissione europea per ripensare i nostri stili di vita e dare forma a futuri modi di vivere che rispondano alle sfide attuali. Punti cardine del progetto sono accessibilità, inclusione e sostenibilità.

A cento anni dall'apertura della storica scuola tedesca, che in breve tempo ha rivoluzionato l'arte, il design e l'architettura tedesca prima e mondiale poi, il New European Bauhaus si propone di promuovere in Europa una tale rivoluzione tecnica e culturale. Se il Bauhaus muoveva dalle nuove possibilità offerte dall'industria e dalle macchine, il NEB pone al centro la rivoluzione informatica e la transizione ecologica, ovvero i temi centrali di questa dissertazione.

Il particolare, il New European Bauhaus nasce dalla volontà di rendere il Green Deal un'esperienza culturale, tangibile e condivisa dai cittadini europei con l'obiettivo di costruire insieme un nuovo futuro. La crisi del COVID19 ha mostrato come tutto sia interconnesso e non sia più possibile pensare la società, l'economia e i Paesi in compartimenti stagni. Il NEB punta a promuovere lo scambio di conoscenze tra le persone in tutta Europa attraverso un progetto interdisciplinare. Vista la sfida climatica che abbiamo di fronte, il nuovo Bauhaus Europeo fa leva sulla creatività umana per trovare soluzioni di vita che incorporino sostenibilità e circolarità, qualità dell'esperienza ed estetica.

Attraverso bandi, premi, progetti collaborativi e condivisione delle best practice a livello europeo, questa iniziativa tenta di reimmaginare il ruolo dell'Europa nel campo dell'innovazione, della cultura e della sostenibilità.





Next Nature Baby, Koert van Mensvoort, 2007



PARTE I  
QUADRO DI RIFERIMENTO



*Crisis, Rashad Alakbarov*

# I. CRISI

## 1. Sul concetto di crisi

Sembra utile partire, dunque, proprio dal concetto di crisi, che negli ultimi decenni è entrato prepotentemente a far parte del nostro immaginario, permeando i sistemi politici, economici e sociali che governano il nostro mondo, come se fosse un elemento intrinseco alla nostra esistenza. Un aspetto interessante che è bene evidenziare da subito è insito proprio nel termine crisi: in italiano l'ambiguità è già nel fatto che il termine crisi è uguale al singolare e al plurale. Allo stesso modo, nel mondo globalizzato e interconnesso in cui viviamo, la crisi non è mai qualcosa di isolato, senza storia o legami. Al contrario, a causa dell'alto grado di complessità della nostra società, ogni crisi è dipendente da molti fattori diversi, ma soprattutto, le sue conseguenze ed i suoi effetti si manifestano negli ambiti e nei settori più disparati.

*“Krisis, termine della medicina ippocratica, designava il momento in cui una malattia manifestava in modo certo i propri sintomi, cosa che permetteva la giusta diagnosi e la medicina appropriata”.  
(Morin, 2015)*

Oggi, nell'accezione comune, la parola crisi sta a significare una situazione di emergenza, di turbamento e di grave difficoltà. Tuttavia, proprio come nel suo significato originario, possiamo immaginare la crisi

come momento di espressione e manifestazione di un problema latente. Nonostante la connotazione negativa che oggi attribuiamo alla parola “crisi”, la sua etimologia greca ed il suo significato in tutte le lingue moderne è quello di ‘scelta’ o ‘punto di svolta’.

La parola crisi, storicamente, non ha, quindi, una connotazione negativa, ma “... può invece indicare l'attimo della scelta, quel momento meraviglioso in cui la gente all'improvviso si rende conto delle gabbie nelle quali si è rinchiusa e della possibilità di vivere in maniera diversa. Ed è questa la crisi, nel senso appunto di scelta, di fronte alla quale si trova oggi il mondo intero” (Illich, 1978).

Nella visione di Baudrillard, il concetto di crisi è strettamente legato a quello di modernità e di valore. Zevi, mutuando il pensiero del filosofo francese, definisce la modernità ciò che “[...] fa della crisi un valore, una morale contraddittoria, e suscita un'estetica di rottura”<sup>1</sup>.

Parafrasando la citazione di Zevi, Saggio afferma che “[l]a modernità trasforma (attraverso un processo contraddittorio, combinatorio e non lineare) una situazione di crisi, un problema reale e sostanziale in valore, cioè in una sfida da affrontare, in linfa decisiva” (Saggio, 2007: 46). In questo senso, la crisi, come sostiene anche Illich, non è da intendersi con una connotazione negativa, ma invece come opportunità per trasformare il mondo che ci circonda.

Tanto nella definizione di Zevi che in quella di Saggio, il concetto di crisi assume una dimensione positiva, ma soprattutto produttiva. Un esempio concreto di come la trasformazione della crisi in valore si sia attuata durante la modernità<sup>2</sup>, intesa qui nella sua accezione storico-cronologica, ovvero dal XV secolo in poi, è offerta dall'analisi del sistema capitalistico.

*“Si tratta, comunque di un'unità paradossale, di un'unità della separazione, che ci catapultata in un vortice di disgregazione e rinnovamento perpetui, di conflitto e contraddizione, d'angoscia e ambiguità. (...) La borghesia non può esistere senza rivoluzionare continuamente gli strumenti di produzione, i rapporti di produzione, dunque tutti i rapporti sociali. Prima condizione di esistenza*

<sup>1</sup> A. Saggio, *Introduzione alla Rivoluzione informatica in Architettura*, Carocci editore, 2007, pag. 24. .

<sup>2</sup> Cfr Cap III della dissertazione “Sul concetto di valore”

*di tutte le classi industriali precedenti era invece l'immutato mantenimento del vecchio sistema di produzione. Il continuo rivoluzionamento della produzione, l'ininterrotto scuotimento di tutte le situazioni sociali, l'incertezza e il movimento eterni contraddistinguono l'epoca di borghesi fra tutte le epoche precedenti. Questa è probabilmente la descrizione perfetta dell'ambiente moderno, quell'ambiente che ha prodotto una sorprendente abbondanza di movimenti modernisti, dall'epoca di Marx fino alla nostra.” (Berman, 1982)*

La continua rivoluzione, questa estrema mutevolezza, questo cambiamento di stato permanente che caratterizzano il sistema capitalistico ne hanno fino ad oggi decretato il successo e la sua progressiva espansione. Di fatti è proprio l'assorbimento delle istanze e delle energie esterne al sistema capitalistico, ed il loro incorporamento in un'ottica produttiva, la trasformazione della crisi in valore, che ha permesso al sistema capitalistico di progredire e prosperare. Sebbene

*“[n]egli anni Sessanta e Settanta il capitalismo ha dovuto affrontare il problema di come contenere e assorbire le energie che provenivano dal suo esterno. Adesso ha il problema opposto: avendo incorporato con fin troppo successo quanto gli era esterno, come potrebbe mai continuare a funzionare senza un «fuori» da colonizzare e di cui appropriarsi? [...] Quella con cui ora abbiamo a che fare non è l'incorporazione di materiali che prima sembravano godere di un potenziale sovversivo, quanto la loro precorporazione: la programmazione e la modellazione preventiva, da parte della cultura capitalista, dei desideri, delle aspirazioni, delle speranze” (Fisher, 2009: 37)*

Se da una parte è vero che oggi il paradigma informatico ci offre nuovi spunti, nuove suggestioni, nuove possibilità e anche nuovi valori, dall'altra è vero che la logica e la struttura del capitalismo occupano tutto il nostro orizzonte, rendendo difficile, se non impossibile, trovare e percorrere strade alternative. La sussistenza del sistema capitalistico, come verrà argomentato più avanti nel corso di questo capitolo e di quello seguente, è l'ostacolo maggiore al compimento del salto, alla completa realizzazione del passaggio dal paradigma industriale a quello informatico.



*Il cratere di Taymir, in Siberia*

## 2. Crisi ambientale

### 2.1 Un ecosistema vicino al collasso

Nel 2015, a Parigi, nel quadro della Cop 21 (XXI Conferenza delle Parti dell'UNFCCC) è stato adottato l'accordo di Parigi, che l'ex-presidente della Repubblica francese François Hollande ha definito il primo trattato universale della storia. Nonostante le accese polemiche e discussioni sulla sua effettiva efficacia, si tratta di un accordo storico per diverse ragioni: è stato firmato da 195 paesi e 184 hanno deciso di prenderne parte, ma soprattutto si tratta di un accordo in materia di energia e di riduzione delle emissioni di anidride carbonica, al fine di contenere l'aumento della temperatura a scala globale di 1,5°C rispetto ai livelli preindustriali (1850-1900). I temi del surriscaldamento globale e dei cambiamenti climatici, nonostante vengano discussi da decenni, sono entrati nelle nostre preoccupazioni solo da pochi anni, ovvero da quando le manifestazioni legate all'aumento della temperatura sono diventate più intense e frequenti. La scomparsa dei ghiacciai, lo scioglimento delle calotte artiche, la desertificazione di vaste aree, l'innalzamento del livello degli oceani e la loro progressiva acidificazione, la riduzione della biodiversità e ed il manifestarsi di eventi estremi come forti piogge e incendi, sono solo alcune delle conseguenze di questo aumento della temperatura, di cui è importante sottolineare che 1,5°C rappresenta la media stimata su scala globale, ma che si manifesterà in modi ed intensità differenti nelle diverse aree del pianeta. Se entro il 2040 l'aumento della temperatura sarà superiore a 1,5°C, le conseguenze saranno ancora più estreme, anche se fare previsioni è sempre più difficile, a causa dei meccanismi di feedback che si instaurano e del loro carattere sistemico.

Un buon esempio per comprendere la gravità e l'imprevedibilità degli effetti dei cambiamenti climatici, ma soprattutto il carattere sistemico dei loro effetti, è offerto da quanto sta accadendo nelle lande desolate della Siberia, dove stiamo scoprendo nostro malgrado che il permafrost, letteralmente "gelo permanente", in realtà si sta sciogliendo. Nel mondo in rapida trasformazione in cui viviamo, anche le parole dovranno cambiare, perché non più aderenti al loro significato.

*“Il permafrost che si trova al di sotto della tundra siberiana può arrivare a profondità di oltre un chilometro – strati e strati di terra, rocce e sedimenti continuamente ghiacciati. Intrappolati*





*Una nave rompinghiaccio tra i ghiacci della Siberia*



*in questo ghiaccio, vi sono milioni di anni di vita che stanno iniziando a riaffacciarsi in superficie. Nell'estate del 2016 si scatenò un'epidemia che uccise un ragazzino e portò al ricovero in ospedale di altre quaranta persone sulla penisola di Yamal. La colpa venne data all'esposizione alle carcasse di renna causata dallo scioglimento del permafrost. Le carcasse erano infettate da batteri dell'antrace, che erano rimasti dormienti nel ghiaccio per decenni o secoli, congelati nel tempo sotto alla tundra. Insieme a questi batteri c'è anche materia morta che, con lo scioglimento dei ghiacci, comincia a decomporsi, esalando pennacchi di metano – un gas serra che, quando si tratta di trattenere calore, è persino più efficace dell'anidride carbonica. Secondo alcune stime, nel 2006 il permafrost siberiano ha rilasciato 3,8 milioni di tonnellate di metano nell'atmosfera; nel 2013 le tonnellate erano diventate 17 milioni. È proprio il metano, più di qualsiasi altro agente, a far sussultare ed esplodere la tundra” (Bridle, 2019: 58).*

Oltre al rischio di epidemie e al rilascio di metano, che essendo un gas serra contribuisce attivamente al surriscaldamento globale, lo scioglimento del permafrost, contrariamente a quanto si potrebbe pensare, non sta provocando uno sprofondamento del terreno, ma piuttosto delle violente esplosioni in cui gas e terra umida vengono rigurgitati all'esterno, provocando la formazione di giganteschi crateri. Un aspetto paradossale di questi fenomeni è che, nonostante siano localizzati in aree remote del pianeta, le conseguenze sono ovviamente globali. Allo stesso tempo, per la Russia, lo scioglimento del permafrost, più che una condanna, sembra essere una grandissima opportunità: con lo scioglimento dei ghiacci e l'innalzamento delle temperature vaste aree ricche di gas e petrolio stanno diventando accessibili, come dimostra il recente progetto del porto di Sabetta, situato in una posizione strategica per approvvigionamento di gas naturale e la sua esportazione. Nonostante per gli esseri umani, animali e vegetali si tratti un evento drammatico, esso rappresenta un chiaro esempio di feedback positivo: l'innalzamento delle temperature derivante dall'utilizzo di combustibili fossili, rende possibile accedere ad un numero maggiore di risorse, che a loro volta alimenteranno questo processo.

I cambiamenti climatici sono solo un aspetto della più generale crisi ambientale, che, come visto, dipendono dall'utilizzo di combustibili fossili e dalla conseguente immissione di gas a effetto serra nell'atmosfera.

Con la dizione crisi ambientale si vogliono indicare tutti gli effetti negativi del rapporto problematico che l'uomo ha con l'ambiente. Come dicevo, questo rapporto problematico e le sue conseguenze, sono stati ignorati per lungo tempo, ad eccezione di uno studio pionieristico commissionato nel 1972 dal club di Roma sotto la guida di Aurelio Peccei ad un gruppo di ricerca del MIT di Boston. Il rapporto era intitolato *Limits to Growth*, trasposto in italiano in *I limiti dello sviluppo*, e riportava l'analisi del gruppo di ricerca composto dai coniugi Meadows, Jørgen Randers e William W. Behrens III.

Lo studio pone l'enfasi su due aspetti principali: da una parte la finitezza delle risorse e dall'altra la crescita esponenziale della popolazione, dell'industrializzazione, dell'inquinamento, della produzione di cibo e dello sfruttamento delle risorse stesse. La previsione del gruppo di ricerca è che se nei decenni che seguiranno i trend dovessero restare inalterati, nell'arco del XXI secolo si assisterà al raggiungimento dei limiti dello sviluppo, che comporterà molto probabilmente un declino brusco e improvviso della popolazione e della capacità industriale. Utilizzando un modello informatico chiamato World3, i ricercatori propongono undici scenari possibili, in cui vengono analizzati diversi fattori e variabili, con risultati più o meno catastrofici, che vanno dalla crisi delle risorse non rinnovabile, a quella alimentare, fino a quella per inquinamento. Il monito dei ricercatori è che senza una modifica sostanziale dei tassi di sviluppo su scala globale, sarà impossibile raggiungere una stabilità ecologica, economica e sostenibile nel futuro (Meadows et al, 1972).

Nel 1992, il gruppo di ricerca pubblica un primo aggiornamento al rapporto, intitolato *Beyond the limits* (Oltre i limiti), proprio a sottolineare come in quei venti anni si fossero già superati i limiti della "capacità di carico" del pianeta. In un secondo aggiornamento, pubblicato nel 2004, i ricercatori hanno integrato e aggiornato la ricerca iniziale, anche giovando di due concetti che nel frattempo erano comparsi: quello di sviluppo sostenibile (Rapporto Brundtland 1987) e quello di impronta ecologica. In questo aggiornamento si fa riferimento, oltre che alla finitezza delle risorse, al tema della degradazione ambientale.

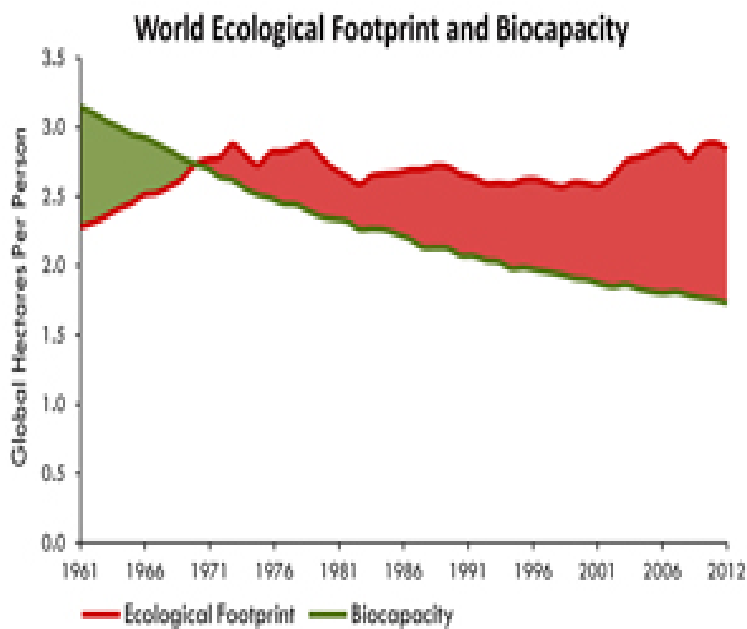
Nel 2008 Graham Turner, del Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO) Australiano, ha pubblicato una ricerca intitolata «Un paragone tra *I limiti dello sviluppo* e 30 anni di dati reali» in cui ha confrontato i dati degli ultimi 30 anni con le previsioni effettuate nel 1972, concludendo che i mutamenti nella produzione industriale e agricola, nella popolazione e nell'inquinamento effettiva-

mente avvenuti sono coerenti con le previsioni del 1972 di un collasso economico nel XXI secolo.

Il capitolo di apertura dell'aggiornamento del 2004 è dedicato all'*overshoot* (sfondamento, superamento). Con questo termine si indica appunto il superamento delle capacità ecologiche del pianeta, che vanno via via riducendosi, mentre al contrario, la popolazione ed i consumi aumentano esponenzialmente. Il concetto di *impronta ecologica* è di fondamentale importanza per calcolare la pressione antropica sull'ambiente. Essa è il risultato (I) di un'equazione che lega insieme popolazione (P), affluenza (A) e tecnologia disponibile (T).

$$I = P \times A \times T$$

L'impronta ecologica aumenta all'aumentare di anche una sola variabile dell'equazione. La variabile *popolazione* indica la popolazione in una determinata area, poiché la popolazione sta crescendo esponenzialmente, anche l'impronta ecologica è destinata ad aumentare. La variabile *affluenza* indica il consumo medio pro-capite, che di solito è espresso sottoforma di PIL pro-capite: poiché tanto nei paesi avanzati, ma soprattutto in quelli in via di sviluppo le condizioni di vita stanno aumentando considerevolmente, anche questa variabile è destinata a far aumentare l'impronta ecologica. Infine, la tecnologia disponibile è l'unica variabile che potrebbe ribilanciare l'equazione: si tratta di una variabile che non ha unità di misura, ma che indica la tecnologia disponibile, ed è legata al consumo pro-capite. Più la tecnologia disponibile è avanzata, più si genera efficienza, e quindi una minor impronta ecologica. Tuttavia, negli ultimi decenni si è rilevato che se è vero che la tecnologia disponibile sia sempre più avanzata, essa è anche sempre più diffusa, con conseguenze negative per l'impronta ecologica. Questo fenomeno prende il nome di *paradosso di Jevons*, dal nome dell'economista britannico William Stanley Jevons, che per primo osservò come i miglioramenti tecnologici che aumentano l'efficienza di una risorsa possono in realtà far aumentare il consumo di quella risorsa, anziché diminuirlo. Jevons formulò questa osservazione nel volume *The Coal Question* (1865), dove osservò come il consumo di carbone in Inghilterra fosse cresciuto dopo che James Watt aveva introdotto il motore a vapore, alimentato a carbone, che aveva un'efficienza maggiore dell'efficienza della precedente macchina a vapore di Newcomen. Grazie a Watt il carbone diventò una fonte di energia più redditizia e si pervenne ad un suo maggiore consumo.



*Un grafico che mostra il rapporto tra risorse del pianeta e impronta ecologica dagli anni 60 ad oggi*

Quindi, il consumo di carbone aumentò, pur essendo diminuita la quantità di carbone richiesta per produrre il medesimo lavoro.

Come indicato nello schema qui riportato, dagli anni Settanta l'impronta ecologica è rimasta costante, mentre la capacità ecologica del pianeta è andata via via riducendosi, rendendo sempre più evidente l'overshoot, ovvero il superamento dei limiti ambientali. Secondo alcuni dati nel 2012, la biocapacità necessaria al soddisfacimento dei bisogni umani era di circa il 60% superiore alle effettive risorse disponibili: abbiamo utilizzato le risorse di 1.6 pianeti Terra<sup>3</sup>. Se i trend in corso dovessero continuare si stima che entro il 2050 avremo bisogno dell'equivalente di 2,9 pianeti per sostenere l'impronta ecologica globale. Infatti, oggi nel mondo

*“vi sono circa 1,3 miliardi di veicoli a motore (escluse le moto), nel 2018 i passeggeri aerei superavano i 4,4 miliardi su 40 milioni di voli, tutte cifre che moltiplicano per più di 120 quelle degli anni cinquanta. Sempre meno della produzione di plastica (annua), che è dal 1950 aumentata da 1,5 a 359 milioni di tonnellate (2018), mentre nel frattempo la popolazione umana è semplicemente triplicata da 2,5 a 7,7 miliardi di persone: vuol dire che numero di veicoli, il numero di voli è aumentato più di quaranta volte pro capite, mentre la produzione di plastica è aumentata di ottanta volte pro capite”. (D'Eramo, 2020)*

## **2.2 Rivoluzione informatica e crisi ambientale**

In questa dissertazione ci si occuperà di individuare in che modo, le tecnologie informatiche, applicate in ambito urbano e non solo, possano contribuire attivamente alla costruzione di un ambiente e di una società più sostenibili. Proprio come proposto dal paradosso di Jevons, in relazione alla crisi ambientale, le tecnologie informatiche giocano un ruolo di primo piano, da una parte favorendo in modi diversi la transizione ecologica, dall'altra contribuendo attivamente alla crisi ambientale

<sup>3</sup> Cfr. WWF 2016, *Living Planet Report 2016: Risk and resilience in a new era*, Gland (Svizzera).

stessa. Da una prospettiva ambientale, le criticità legate alle tecnologie informatiche sono principalmente due: il fatto che l'infrastruttura informatica sia incredibilmente energivora ed il fatto che gli hardware che la compongono contengano al loro interno un gran numero di metalli rari. Come si vedrà, anche l'approvvigionamento di energia da fonti rinnovabili risolve solo in parte il problema, infatti al momento, quasi tutte le tecnologie utilizzate per ricavare energia "pulita" hanno bisogno di grandi quantità di metalli rari.

*“La computazione è sia una vittima che una causa del cambiamento climatico. Al 2015, le banche dati sparse per il mondo in cui sono archiviati e processati exabyte di informazioni digitali, consumavano circa il 3 per cento dell'elettricità mondiale, ed erano responsabili di circa il 2 per cento del totale delle emissioni globali. È grossomodo l'equivalente dell'impronta di carbonio dell'industria aerea. I 416,2 terawattore di elettricità consumati dalle banche dati globali nel 2015 erano un dato superiore a quello dell'intero Regno Unito, che è di 300 terawattore. Si prevede che i livelli di consumo saliranno enormemente in conseguenza sia della crescita dell'infrastruttura digitale sia del feedback positivo provocato dall'aumento delle temperature globali. A causa dell'enorme incremento sia in termini di archiviazione dati che di capacità computazionale avvenuto nell'ultimo decennio, la quantità di energia impiegata dalle banche dati è raddoppiata ogni quattro anni, e si prevede che triplicherà nei prossimi dieci. Uno studio giapponese indica che entro il 2030 il fabbisogno energetico dei soli servizi digitali supererà l'attuale capacità dell'intera nazione. Anche le tecnologie che proclamano di poter trasformare radicalmente la società non sono esenti. La criptovaluta Bitcoin, che mira a smantellare l'egemonia accentratrice dei sistemi finanziari, ha bisogno dell'energia di nove case americane per compiere una singola transazione; e se la sua crescita dovesse continuare, entro il 2019 avrebbe bisogno dell'intera produzione energetica statunitense per sostenersi.” (Bridle, 2019).*

La relazione diretta che c'è tra l'aumento delle temperature a scala globale e lo sviluppo delle tecnologie informatiche è preoccupante. Come fa notare Bridle, l'infrastruttura informatica è sia causa che vittima del cambiamento climatico: in un mondo ancora basato sulla produzione di energia da combustibili fossili, le tecnologie informatiche hanno una

responsabilità diretta e tangibile nell'immissione di anidride carbonica nell'atmosfera, e quindi nell'aumento delle temperature a scala globale. Allo stesso tempo esse sono vittime di quest'aumento perché, come è noto, tutti gli strumenti informatici si surriscaldano quando utilizzati, e devono essere raffreddati da ventole o sistemi di raffreddamento a liquido.

All'aumento della temperatura esterna, corrisponde quindi un maggiore sforzo nel raffreddamento, che impiega una quantità via via maggiore di energia elettrica, che a sua volta viene prodotta immettendo anidride carbonica nell'atmosfera. Si instaura un loop da cui sembra impossibile uscire. Se nel caso del singolo hardware le conseguenze siano trascurabili, sebbene negli ultimi anni si siano verificati malfunzionamenti di smartphone in paesi molto caldi, nel caso di data center e di grandi infrastrutture, questa criticità diventa sostanziale, tanto che al momento, molti data center si stanno concentrando in paesi caratterizzati da un clima freddo o dove l'energia è a buon mercato.

Con l'ascesa dei social network, delle piattaforme video e streaming, il cyberspazio è sempre più popolato di immagini e video, che hanno bisogno di una grande quantità di energia per essere trasmessi e riprodotti. Uno studio ha riportato che *“ricaricare un singolo tablet o uno smartphone richiede un quantitativo trascurabile di energia; ma usare uno dei due dispositivi per guardare un'ora di video a settimana consuma in un anno più elettricità nelle reti remote di quanta ne consumino due frigoriferi nuovi nello stesso periodo”*<sup>4</sup>.

Guardando alla questione da questa prospettiva, non si può non riflettere sulle reali motivazioni per le quali ci rivolgiamo al web, che nonostante nell'immaginario collettivo sia uno spazio etereo ed immateriale, ha in realtà una importante componente fisica, che a sua volta produce degli effetti nel nostro mondo, primo su tutti, quello di immettere anidride carbonica nell'atmosfera per ogni byte trasmesso in remoto.

Come riportato nel capitolo successivo, il concetto di rivoluzione informatica, come proposto anche da Toffler è legato alla transizione dalle fonti di energia non rinnovabili a quelle rinnovabili. Un'immagine potente usata molto spesso per mettere a confronto la società industriale e quella informatica è il fatto di essere passati dal petrolio, o oro nero,

<sup>16</sup> Digital Power Group, «The Cloud Begins With Coal – Big Data, Big Networks, Big Infrastructure, and Big Power», 2013, tech-pundit.com.





*Le miniere di litio di Atacama in Cile e i Data Center vicino Reno in Nevada*



all'informazione, considerata appunto il nuovo oro, oro digitale. Si è passati quindi dall'estrazione di petrolio, all'estrazione di informazioni. Se da un punto di vista concettuale, si tratta di una metafora sicuramente interessante, in realtà sarebbe più giusto considerare i metalli rari, l'oro, o il petrolio, della rivoluzione informatica.

Nelle due immagini qui proposte viene racchiuso tutto il ciclo di questi metalli nell'industria informatica: dall'estrazione di litio nei deserti cileni, al suo utilizzo nei data center disseminati nei deserti del Nevada. Oggi i metalli rari si trovano praticamente in tutti i dispositivi elettronici, dallo smartphone che portiamo in tasca alle auto ibride ed elettriche, fino anche alle pale eoliche ed ai pannelli solari. Nonostante di solito essi costituiscano circa l'1% del peso totale dell'apparecchiatura in cui vengono utilizzati, la loro importanza è fondamentale: i nostri oggetti tecnologici senza i metalli rari semplicemente non potrebbero esistere e funzionare. Con la definizione *metalli rari*, si indicano circa una trentina di elementi, che, come si evince dal nome, si trovano in natura in quantità molto limitate rispetto ai metalli tradizionali. Si tratta di una sorta di "principio attivo" della crosta terrestre, un agglomerato di atomi superpotenti, il meglio che ci possa essere offerto da miliardi di anni di evoluzione. Per comprendere quanto rari siano, si consideri che vanno purificate otto tonnellate e mezza di roccia per produrre un chilo di vanadio, sedici tonnellate per un chilo di cerio, cinquanta tonnellate per l'equivalente di gallio, e la cifra sbalorditiva di duecento tonnellate per un chilo di lutezio.

Come accennato, la rivoluzione informatica e la transizione energetica sono due fenomeni dipendenti e in qualche modo complementari: da una parte gli strumenti informatici sono energivori ed è auspicabile che nel futuro siano alimentati da fonti di energia rinnovabili, dall'altra, gli stessi strumenti informatici stanno venendo utilizzati per la gestione di smart grid per la produzione e diffusione di energia prodotta in modo distribuito e da fonti rinnovabili. Eppure, come detto, entrambi questi settori e le relative infrastrutture sono fortemente dipendenti dai metalli rari e, sinora per la produzione delle componenti necessarie al loro funzionamento vengono immesse nell'atmosfera grandi quantità di anidride carbonica.

*“La sola produzione di un pannello solare, tenuto conto in particolare del silicio che contiene, genera più di 70 chili di CO2. Con un numero di pannelli fotovoltaici che da qui in avanti aumenterà del 23% su base annua, significa che le installazioni solari fotovoltaiche*

*produrranno 10 gigawatt di elettricità supplementare ogni dodici mesi, rigettando nell'atmosfera 2,7 miliardi di tonnellate di carbonio, ovvero l'equivalente dell'inquinamento generato in un anno dall'attività di circa 600.000 automobili" (Pitron, 2019: 51).*

Allo stesso modo, la pressione ambientale causata dagli ubiqui strumenti informatici non è da meno,

*“ogni anno l'industria elettronica consuma 320 tonnellate di oro e 7500 tonnellate di argento, si accaparra il 22% del consumo mondiale di mercurio (ovvero 514 tonnellate) e fino al 2,5% del consumo di piombo. La fabbricazione dei soli computer e telefoni cellulari inghiotte il 19% della produzione mondiale di metalli rari come il palladio e il 23% di quella di cobalto, senza contare la quarantina di altri metalli contenuti in media nei telefoni cellulari (si consulti l'appendice 6 sulla composizione di metalli rari di un iPhone). Inoltre “il prodotto di cui dispone il consumatore rappresenta solo il 2% della massa totale dei rifiuti generati durante l'intero ciclo di vita” spiegano gli autori di un'opera dedicata al lato nascosto del digitale. È sufficiente un esempio: “La fabbricazione di un microchip di due grammi implica da sola la creazione di due chili circa di materiali di scarto”, ovvero una proporzione di 1 a 1000 tra la materia prodotta e gli scarti generati.*

*E qui parliamo solamente della produzione di strumenti digitali... In realtà il funzionamento delle reti elettriche genererà logicamente un'ulteriore attività digitale, e quindi inquinamento supplementare, di cui iniziamo a conoscere gli effetti. Un documentario dedicato all'impatto ambientale di internet segue il percorso di una banale email: parte dal computer, arriva nel router, scende dall'edificio, raggiunge un centro di raccordo, transita da una linea privata verso snodi nazionali e internazionali, poi passa attraverso l'host di posta elettronica (che di solito ha sede negli Stati Uniti). Nei centri di archiviazione dati di Google, Microsoft o Facebook, la mail è trattata, archiviata e poi inviata al suo destinatario. Risultato: ha percorso circa 15.000 chilometri alla velocità della luce. Tutto questo ha un costo ambientale: “L'ADEME ha calcolato il costo elettrico delle nostre azioni digitali: una mail con un allegato utilizza l'elettricità di una lampadina a basso consumo di forte potenza per un'ora” precisa il documentario. Ogni ora vengono scam-*

*biati nel mondo dieci miliardi di email, “quindi 50 gigawatt/ora, l'equivalente della produzione elettrica di quindici centrali nucleari in un'ora”. E per gestire i dati in transito e far funzionare i sistemi di raffreddamento, un solo data center consuma ogni giorno altrettanta energia di una città di 30.000 abitanti... Più in generale, uno studio americano stima che il settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione (ICT) consumi il 10% dell'elettricità mondiale e produca ogni anno il 50% in più di gas a effetto serra rispetto al trasporto aereo. “Se il cloud fosse uno Stato, sarebbe il quinto al mondo in termini di domanda di elettricità” spiega uno studio di Greenpeace” (Pitron, 2019: 56)*

Un altro aspetto interessante che lega strumenti informatici e crisi ambientale è quanto sottolineato dal filosofo Benjamin Bratton. Nella sua interpretazione, quella che lui chiama The Stack, ovvero immaginare l'infrastruttura informatica planetaria come una “pila” di diversi sistemi computazionali che agiscono nel quotidiano non più come forme che sussistono in maniera indipendente, legate da interazioni contingenti, ma come un insieme coerente; un'entità dai contorni sfumati che Bratton definisce “megastruttura accidentale”. La brillante intuizione di Bratton è che proprio grazie a questa infrastruttura computazionale a scala planetaria siamo in grado di “pensare” i cambiamenti climatici. Questi ultimi infatti sarebbero una conquista epistemologica resa possibile dalla pervasività dell'infrastruttura informatica stessa. Se infatti, come si vedrà nel capitolo successivo, i primi computer erano utilizzati proprio in ambito meteorologico, oggi l'infrastruttura computazionale viene utilizzata per rilevare e monitorare i dati, costruire modelli predittivi, individuare pattern e indagare differenti scenari. Senza The Stack il cambiamento climatico sarebbe stato un concetto astratto, oggi è invece reale perché computabile, e quindi osservabile e verificabile (Bratton, 2019).

### **2.3 Il concetto di Antropocene**

Il concetto di Antropocene negli ultimi anni è entrato prepotentemente nel dibattito pubblico e ha avuto un grande riconoscimento a scala globale, i media hanno iniziato a adottare questa dizione ed in breve tempo è diventata una parola che raggruppa sotto di sé diversi significati e diverse interpretazioni. Per questo motivo sembra utile tracciare dei confini concettuali e ripercorrere brevemente le tappe che hanno portato



*L'orologio*

*"climatico"*

alla popolarizzazione di questo concetto. Con la dizione Antropocene si indica una nuova era geologica in cui l'ambiente terrestre, nell'insieme delle sue caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche, viene fortemente condizionato su scala sia locale sia globale dagli effetti dell'azione umana, e fu utilizzata pubblicamente per la prima volta dal chimico olandese Paul Jozef Crutzen nel febbraio del 2000 in occasione dell'*International Geosphere-Biosphere Programme (IGBP)*. Il chimico olandese vincitore del premio Nobel nel 1995, nel rispondere al presidente della conferenza, propose di smettere di utilizzare il termine Olocene per riferirsi all'epoca geologica attuale, poiché l'Olocene era finita, a suo dire ci trovavamo in una nuova epoca geologica, l'Antropocene.

*“Messo da parte un iniziale disorientamento, tra il pubblico di ricercatori presenti all’IGBP si incominciò a discutere concretamente sulla possibilità di adottare questo termine. L’Olocene è di fatto riconosciuta dalla comunità scientifica come l’epoca geologica più recente, il cui inizio è stato convenzionalmente fissato a circa 11.700 anni fa su proposta di Charles Lyell nel 1833; un’epoca adottata dal 1885 dopo l’International Geological Congress di Bologna con riferimento ad un periodo di relativa stabilità ambientale a seguito dell’ultima grande glaciazione. Mentre con Antropocene – la cui etimologia deriva dalle parole greche anthropos (uomo) e kainos (nuovo) – si vuole definire una nuova serie cronostratigrafica con riferimento ad un’era in cui l’intervento antropico ha avuto un impatto talmente tanto decisivo da poter essere ascritto a vera e propria forza geologica, in grado di alterare la biosfera” (Marinelli, 2020: 1-2)*

Nello stesso anno Crutzen si mise al lavoro per teorizzare la sua proposta del concetto di Antropocene in un articolo scientifico; tuttavia, si rese conto che già alla fine degli anni Ottanta il biologo Eugene F. Stoermer dell'Università del Michigan, aveva utilizzato lo stesso termine per indicare le variazioni biologiche subite dalle alghe microscopiche presenti nelle acque dei Grandi Laghi del Nord America, tuttavia senza mai formalizzarlo. Così nel maggio del 2000 pubblicarono insieme un breve articolo dal titolo “The Anthropocene”, e nel 2002 Crutzen pubblicò sulla prestigiosa rivista Nature un articolo intitolato “Geology of Mankind”, che ebbe una notevole risonanza all'interno della comunità scientifica, con la conseguenza che le discussioni sul concetto erano sem-

pre più frequenti e che un numero sempre maggiore di scienziati decise di adottare la nuova dizione.

Tuttora all'interno della comunità dei geologi i confronti continuano più serrati che mai e non esiste una posizione unanime. Nonostante nell'agosto del 2016 il Working Group on the Anthropocene dopo sette anni di lavori abbia richiesto ufficialmente il riconoscimento della nuova era geologica, gli organi preposti, ovvero sia la International Commission on Stratigraphy che la International Union of Geological Sciences hanno sinora rifiutato di riconoscere il termine come categoria valida per la suddivisione del tempo geologico.

Un altro motivo di discussione all'interno della comunità scientifica è dove individuare il cosiddetto *golden spike*, ovvero il punto che rappresenta il limite fra due piani della scala cronostratigrafica, e che quindi definisce la fine di un'era geologica e l'inizio dell'altra. Nonostante un primo stadio di sviluppo dell'Antropocene sia stato individuato nel periodo che va dal 1800 al 1945, ovvero con l'utilizzo massiccio dei combustibili fossili, l'inizio vero e proprio è stato fatto coincidere con il periodo definito della Grande Accelerazione, ovvero il periodo immediatamente successivo alla Seconda guerra mondiale. Il *golden spike* proposto dal chimico Will Steffen è la prima detonazione nucleare, avvenuta in gran segreto nel deserto del New Mexico il 16 luglio 1945, giorno in cui gli Stati Uniti testarono la bomba al plutonio col nome in codice "*TheGadget*".

Senza qui voler entrare nel merito del dibattito geologico, ciò che invece sembra utile far notare è la rilevanza di questo concetto e il "tempismo" con il quale è apparso, ragione fondamentale per spiegare la sua rapida adozione al di fuori dell'ambito prettamente scientifico. Il concetto di Antropocene, al di fuori dell'ambito geologico, è molto rilevante in questo periodo storico perché lega gli effetti ambientali alle sue cause, ovvero il diffuso antropocentrismo, e l'appropriazione, la modificazione e la sopraffazione della natura in esso incorporati.

### 3 Crisi Socioeconomica

#### 3.1 Dall'Antropocene al Capitalocene

Il concetto di Antropocene, oltre che nell'ambito geologico dove è apparso in primo luogo, ha generato un grande dibattito anche nella cultura di massa, nei cultural studies e nel mondo dell'arte. Tuttavia, una delle critiche maggiori che sono state mosse al concetto di Antropocene dipende dal fatto che, come si evince anche dalla sua etimologia, esso identifica l'intera umanità come responsabile delle azioni che stanno trasformando il pianeta.

Così facendo, però, si assume l'umanità come una totalità omogenea, operando una mistificazione. Ad esempio, non è vero che tutta l'umanità è stata responsabile allo stesso modo dell'aumento delle emissioni di gas serra. A questo si lega il tema importante della giustizia ambientale, secondo cui i più vulnerabili agli effetti della crisi ambientale sono coloro i quali hanno meno contribuito alla sua realizzazione.

*“Il disastro che ci circonda non può essere attribuito all'umanità in quanto tale dal momento che la sua grande maggioranza non ha giocato alcun ruolo storico nell'aumento delle emissioni di gas a effetto serra, anzi: si tratta proprio della parte che sta pagando e con ogni probabilità continuerà a pagare più di tutti i danni del cambiamento climatico. Su questo punto non si può arretrare: il riscaldamento globale è la manifestazione più evidente della disegualianza sociale ed economica su scala globale” (Barca, 2016).*

Inoltre, il concetto di Antropocene, si concentra sugli effetti più che sulle cause che li hanno prodotti, e se questo è del tutto coerente nell'ambito geologico, dove appunto tutto lo sforzo si concentra nell'individuare il golden spike, che non è altro che la manifestazione dei cambiamenti epocali che vi sono tra un'era geologica e l'altra, dal punto di vista concettuale è molto più importante individuare le cause a monte. Ed è importante individuare le cause perché è su esse che si deve intervenire, non sugli effetti prodotti. Qual è la narrazione dell'Antropocene?

*“Essa ci racconta che le origini del mondo moderno sono da ricercare in Inghilterra, all'alba del XIX secolo. La forza trainante di questo cambiamento epocale? In due parole: carbone e vapore. La*





*Proteste per l'incremento dei salari dei lavoratori di Amazon*



*forza trainante dietro al carbone e al vapore? Non le classi. Non il capitale. Non l'imperialismo. Nemmeno la cultura. Bensì... avete indovinato: l'Anthropos! L'umanità come un tutto indifferenziato. L'Antropocene rappresenta una storia semplice. Semplice perché non mette in discussione le disuguaglianze naturalizzate, l'alienazione e la violenza iscritta nei rapporti moderni di potere e di produzione. È una storia facile da raccontare, perché non ci chiede affatto di pensare a questi rapporti. Il mosaico delle attività umane nella rete della vita è ridotto a un'umanità astratta, omogenea e unitaria. Niente disuguaglianze, mercificazione, imperialismo, patriarcato e molto altro. Nella migliore delle ipotesi, questi rapporti sono riconosciuti, ma solo come integrazioni a posteriori per l'inquadramento del problema. Questo inquadramento si realizza attraverso una narrazione basata prevalentemente sul senso comune, che considero profondamente fuorviante: una narrazione in cui "l'impresa umana" è impostata contro le "grandi forze della natura" (Moore, 2017).*

Nell'ambito di questa dissertazione sembra più utile adoperare il concetto di Capitalocene<sup>5</sup>, proposto e approfondito dallo studioso Jason Moore, piuttosto che quello di Antropocene. Moore, da storico, è interessato alle cause a monte del rapporto problematico tra uomo e natura, o meglio, tra capitale e natura. Il capitalismo, infatti non ha un regime ecologico, ma è esso stesso un regime ecologico, cioè un modo specifico di organizzare la natura, umana ed extra-umana, in una modalità di subordinazione, al solo scopo di accumulare ricchezza (Moore, 2017).

Come per l'Antropocene, anche nel caso del Capitalocene, rintracciare una data di inizio è importante. Moore chiarisce subito che guardare alla Rivoluzione industriale come data d'inizio significherebbe concentrarsi esclusivamente sugli effetti: per comprendere le cause a monte di questo nuovo modo di relazionarsi alla natura, bisogna andare indietro fino nell'avvento del capitalismo, iniziato simbolicamente nel 1492.

*“Le emissioni di CO2 si sono intensificate a partire dal 19° secolo, ma il nostro modo di trattare la natura risale a molto prima. Nel*

<sup>5</sup> Il neologismo “Capitalocene” si deve ad Andreas Malm, professore associato di *human ecology* dell'Università di Lund in Svezia

*16° secolo, l'invenzione del capitalismo è stata anche l'invenzione di una maniera di pensare e di trattare la natura, separandola totalmente dall'umanità. Nell'Europa medievale, così come in numerose altre civiltà, gli esseri umani si percepivano come distinti dalla natura, eppure ne facevano parte comunque. Con il sorgere del capitalismo, questa distinzione si è trasformata in dualismo, come se la natura si trovasse in una scatola, e la società in un'altra scatola. Nel 16° e nel 17° secolo la «società» era in realtà riservata ad una porzione ristretta dell'umanità. Gli schiavi africani, le popolazioni indigene delle Americhe, ma anche la grande maggioranza delle donne, erano state fatte entrare in questa categoria di «natura». In realtà la separazione degli esseri umani e della natura era pertanto del tutto simbolica. Oggi, non più di ieri, non siamo separati dalla natura. La nostra vita quotidiana è intimamente legata ad essa, su una scala geografica inedita. I computer che utilizziamo, il cibo che ingeriamo, gli abiti che portiamo, l'aria che respiriamo dipendono da ciò che avviene dall'altra parte del pianeta». (Moore, 2015)*

Da ciò deriva un concetto sostanziale nella tesi di Moore, quello di ecologia-mondo. Proprio come per Braudel, l'economia-mondo non si situa solo nello spazio, ma produce lo spazio ed è prodotta dallo spazio. Lo stesso vale per l'ecologia. L'ecologia considera il mondo come una casa (oikos), *“(e)ppure il mondo non è una “casa” gestita da un patriarca, ma uno spazio che dovremmo condividere con altre forme di vita – con l'Altro, compresi i virus e i pipistrelli”*. (Borriaud, 2020)

Il concetto di ecologia-mondo, rimandando ad una dimensione globale, ci spinge a considerare il mondo come un ecosistema condiviso, permettendoci di pensare le specie ed il loro ambiente come un tutto, come una relazione multiforme nella quale le specie producono l'ambiente, e l'ambiente produce le specie, simultaneamente.

Inoltre, il passaggio dal concetto di Antropocene a quello di Capitalocene è importante perché sottolinea la comparsa di un nuovo paesaggio relazionale in cui l'uomo è solo uno degli attori.

*“La crisi climatica rivela un paradosso: più aumenta il nostro impatto collettivo sul pianeta, meno l'individuo si sente in grado di produrre degli effetti su ciò che lo circonda da vicino. Le conseguenze (accertate e ingenti) delle attività umane sembrano così cadere dal cielo, perché il nostro stato di dipendenza da attività astratte, invisibili e lontane ci*

*ha fatto scomparire a interagire con il contesto nel quale viviamo. Aprire la portiera di una macchina necessita di assistenza elettronica, il riscaldamento della nostra abitazione dipende dall'estrazione di materiali fossili che avviene all'altro capo del mondo. Ambiente e infrastrutture stanno d'altronde fondendosi e, in questo processo di astrazione guidato da una tecnostuttura robotizzata, l'essere umano è solo una variabile di cui si può fare a meno. Si potrebbe dunque definire la nostra nuova era geologica come un periodo di crisi del concetto di scala umana: subordinati a un sistema economico animato da algoritmi che effettuano operazioni alla velocità della luce (...) gli esseri umani si sono rassegnati a diventare i supporti di un'economia al cui interno la misura umana non è più in vigore. (...) Il termine capitalocene appare così rivelatore: gli abitanti del mondo globalizzato si vedono costretti a rinegoziare i termini della loro presenza nel mondo con l'insieme del vivente, ma anche con le loro stesse creature tecnologiche. (Bourriaud, 2020)*

Guardando la storia dell'uomo alla scala delle ere geologiche, ci si rende conto che la contemporaneità ed il Neolitico non sono poi così lontani. Tutta la storia dell'uomo può essere riletta infatti come una tendenza alla privatizzazione e all'addomesticazione. Con la nascita dell'agricoltura, infatti,

*“gli esseri umani organizzano il loro ecosistema per controllare il ciclo biologico delle specie domestiche, con l'obiettivo di produrre risorse sfruttabili. In Europa, un passo successivo fu compiuto alla fine del Quindicesimo secolo: l'“accumulazione originaria” del capitale si inaugurò con la confisca delle terre coltivate in comune ai contadini a favore di proprietari terrieri dei quali i contadini divennero impiegati. Tale politica, definita delle enclosures, mirava a costituire una forza lavoro astratta e a produrre corpi meccanizzati e delocalizzati. Oggi il nostro Neolitico digitale amplifica ancor di più questa tendenza all'addomesticazione allargandola a nuove entità, ovvero le informazioni sull'uomo (i dati) e tutti gli esseri viventi. Internet è lo strumento privilegiato di questa fase inedita di addomesticazione perché consente un'operazione su ampia scala di “recinzione mentale” delle popolazioni umane: viene a costituirsi una sovra-sedentarizzazione, a causa della quale l'essere umano raggiunge la pianta, l'animale, la foresta o la crosta*

*terrestre nel novero delle “risorse” materiali da sfruttare”. (Bourriaud, 2020)*

Non ci si riferisce solo alla produzione e al consumo dei dati, su cui si tornerà nei capitoli successivi perché in ambito urbano è un fenomeno relevantissimo, ma ad esempio al lavoro umano gratuito nell’allenamento di intelligenze artificiali. Un caso eclatante, ma poco conosciuto, è quello dei captcha, i test che in ambito informatico servono a determinare se l’utente sia un umano o un computer, o più precisamente, un bot. Nei captcha di nuova generazione viene richiesto all’utente di identificare specifici oggetti in diverse immagini proposte: così facendo, non solo garantiamo al sistema di essere umani, potendo così accedere al servizio, ma di fatto stiamo allenando un’intelligenza artificiale, indicandole gli elementi contenuti nelle diverse foto. Questo è solo un esempio dei molti modi in cui gli utenti delle piattaforme svolgono un lavoro che non gli è riconosciuto, venendo di fatto sfruttati.

Uno dei meriti di Moore è che grazie alla sua interpretazione, crisi ambientale, crisi economica e crisi sociale, non solo possono essere tenute insieme, ma di fatto coincidono. La crisi della contemporaneità è di fatto una sola crisi, che ha però molte declinazioni diverse: instabilità finanziaria, disuguaglianze strutturali, cambiamenti climatici, pandemie, hanno tutti un’origine comune: il capitalismo. Se si abbraccia questa lettura, giustizia ambientale e giustizia climatica di fatto coincidono.

Moore - così come Bourriaud - fa risalire l’inizio del Capitalocene alla scoperta del Nuovo Mondo. Se nelle righe precedenti si è insistito sull’addomesticazione, anche la colonizzazione risulta essere una categoria interessante attraverso la quale rileggere i fenomeni del passato e quelli della contemporaneità. Infatti, una volta accettata la cesura tra natura e cultura dopo il Medioevo, e riconosciuto il primato della seconda sulla prima, è stato possibile sistematicamente sottomettere, o meglio colonizzare, tutto ciò che apparteneva al mondo naturale: il fulcro del progetto colonialista era infatti il controllo umano sul vivente, attuato attraverso la naturalizzazione dell’altro, sia esso una pianta, un animale o un “selvaggio”. In uno dei suoi ultimi interventi pubblici Claude Lévi-Strauss sostenne che oramai facciamo parte di *“un’umanità diventata troppo numerosa su uno spazio terrestre che essa non può ingrandire, ridotta perciò a colonizzare sé stessa”*<sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Discorso citato da Salvatore d’Onofrio in *Lévi-Strauss e la catastrofe*, Mimesis, 2018

*“Questa nozione di autocolonizzazione fa eco alla figura dominante del mondo contemporaneo: il loop. Il sistema a circuito chiuso, che si nutre di se stesso ed è privo di qualsiasi esterno, appare così un tratto fondamentale dell’antropocene. Esso entra in scena con la crisi della “mucca pazza” nel 2001, che allarma l’opinione pubblica mondiale a proposito del fatto che i bovini vengono nutriti con i cadaveri dei loro congeneri e i pesci con polvere di pesce. E ritorna sotto altra forma nel 2008, con la crisi dei subprime, quando le banche crollano sotto una miriade di piramidi Ponzi, di crediti finanziati all’infinito da altri crediti (...) Ossessionato dalla sua realtà, l’essere umano procede per autosegregazione e generando dei loop. Non si può capire il capitalocene senza sottolineare che le attività umane considerate responsabili della catastrofe in corso si caratterizzano per l’assenza di qualsiasi esterno”. (Bourriaud, 2020)*

Ribaltando per un attimo la prospettiva con la quale guardiamo al mondo, dal punto di vista ambientale, ciò che chiamiamo progresso è in realtà un regresso, un peggioramento sensibile delle condizioni iniziali.

### **3.2 Nuova era oscura**

La nozione di autocolonizzazione a cui si è fatto riferimento si lega a doppio filo alle sempre crescenti disuguaglianze su scala planetaria, e alle conseguenti crisi politiche, economiche e sociali. Se da una parte, come rimarcato nel capitolo che segue, esiste una grande discontinuità tra il paradigma industriale e quello informatico, dall’altra è utile sottolineare la continuità che esiste tra i due paradigmi, ovvero il sistema economico e sociale che essi perpetuano. Il passaggio dal paradigma industriale a quello informatico è segnato dall’esacerbarsi delle storture che caratterizzavano il capitalismo industriale, poiché non c’è dubbio che gli strumenti informatici abbiano moltiplicato le criticità già presenti nel capitalismo industriale. Oggi la diffusione delle tecnologie informatiche ha accelerato un problema già grave e che va via via accentuandosi, ovvero la distribuzione della ricchezza, da cui dipende un aumento consistente delle disuguaglianze, tanto a scala locale che a quella globale, come conferma il grafico qui riportato, che indica un aumento esponenziale del coefficiente di Gini. Il coefficiente di Gini, introdotto dall’omonimo statistico italiano, è una misura di disuguaglianza di una distribuzione.

Esso viene spesso utilizzato per analizzare le differenze di ricchezze o di reddito, dove il valore zero indica la più equa distribuzione, mentre il valore uno indica la più diseguale distribuzione.

*“La tecnologia estende il potere e la comprensione. Ma se applicata in maniera tanto iniqua, li concentra. Dai vecchi cotonifici ai microprocessori, la storia dell’automazione e della conoscenza computazionale non si riduce a macchine iperqualificate che lentamente rimpiazzano lavoratori umani: è anche una storia di concentrazione del potere in sempre meno mani, e di concentrazione della conoscenza in sempre meno menti”* (Bridle, 2019)

Per molto tempo il Medioevo è stato considerato un periodo buio (*dark ages* in inglese): secoli di violenza, isolamento e regresso culturale, una parentesi oscura tra la grandezza delle civiltà antiche e quella della società rinascimentale. Tuttavia, oggi gli storici credono che questa lettura sia troppo semplicistica e che non sia del tutto aderente alla realtà dei fatti. Il concetto di “secoli bui” ebbe origine nel 1330 con lo scrittore italiano Francesco Petrarca, nel quale “l’oscurità” di quell’epoca venne preceduta e succeduta da “luce” (rispettivamente scarsità e abbondanza di documentazioni e testimonianze). Una data chiave è il 1085, anno della *Reconquista* da parte di Alfonso VI della città di Toledo, città ricca di biblioteche. Questo evento significherà la riscoperta dei filosofi greci, la diffusione di manoscritti antichi e la ri-popolarizzazione di concetti come la proprietà transitiva e i sillogismi, e più in generale del pensiero logico. Nel XVI secolo, la diffusione del *riduzionismo*, concezione secondo cui per studiare un sistema complesso si possono studiare gli elementi minimi che lo compongono, porrà le basi della scienza moderna dei successivi 500 anni.

Oggi viviamo in un’epoca così diversa da quella medievale che qualsiasi confronto sarebbe risibile. Per la prima volta nella storia dell’Umanità abbiamo più informazioni di quante siamo in grado di utilizzarne, disponiamo di strumenti potentissimi, il valore della scienza e del progresso sono universalmente riconosciuti, sappiamo così tante cose da ipotizzare di aver raggiunto il cosiddetto picco di conoscenza<sup>7</sup>. Eppure,

<sup>7</sup> Cfr William B. Gail «A New Dark Age Looms» *New York Times* 19 aprile 2016, nytimes.com. <https://www.nytimes.com/2016/04/19/opinion/a-new->

il mondo che ci circonda è sempre più *complesso*, ne capiamo sempre meno i meccanismi di funzionamento, la stessa tecnologia, da alleato nel disvelamento della verità, è diventata così opaca, da essere diventata un ulteriore motivo di preoccupazione. L'artista e scrittore inglese James Bridle definisce questa condizione *nuova era oscura*<sup>8</sup>.

La realtà, in particolare quella contemporanea, è complessa, e in un sistema complesso il riduzionismo non funziona: non c'è linearità, non c'è prevedibilità, il risultato è maggiore della somma delle parti. *Complesso* deriva dal verbo latino *complector*, che significa cingere e, in senso metaforico, abbracciare, comprendere. È subito evidente che lo sforzo sia diametralmente opposto all'approccio riduzionista: ragionare in un'ottica sistemica e non più analitica, includere e non escludere, accettare il caos invece di provare a fare ordine. Per affrontare le sfide che la contemporaneità ci pone, è necessario fare nostro il concetto di complessità: comprendere nel senso di includere, abbracciare, sposare una visione olistica della realtà, anche perché molto spesso, comprendere, nel senso di capire, nella nuova era oscura, è spesso impossibile.

La relazione tra tecnologie informatiche e complessità è molto stretta, tanto che l'arrivo dei computer fu decisivo per la formulazione della teoria della complessità e l'avvento di questa nuova branca della scienza moderna. È possibile affermare che le tecnologie informatiche abbiano avuto un ruolo decisivo nell'affioramento della complessità, tanto da un lato cognitivo, che da uno pratico. La complessità è insita nel nostro mondo, in particolar modo in quello biologico e naturale, tuttavia prima dell'arrivo dei computer, non avevamo gli strumenti necessari per coglierla, e quindi per pensarla. Allo stesso tempo la complessità è insita nello strumento informatico: le interconnessioni, le interazioni tra sistemi, l'interattività e la riconfigurabilità sono tutti caratteri propri del paradigma informatico.

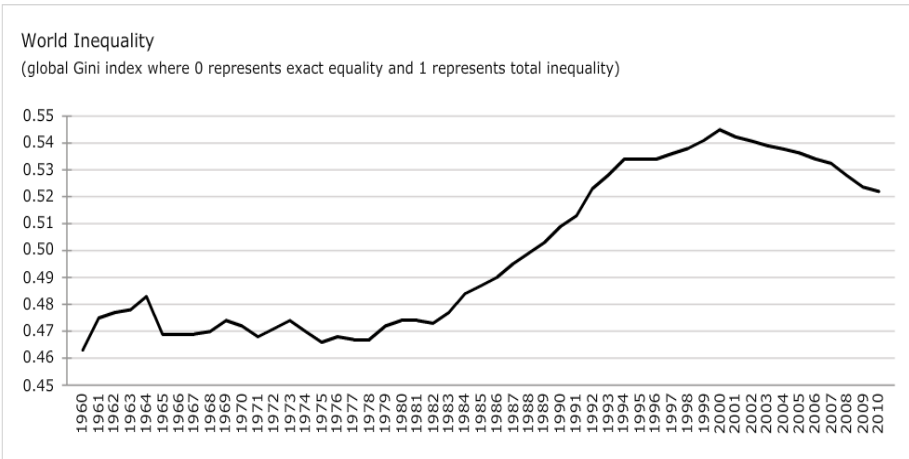
Le tecnologie informatiche hanno contribuito attivamente alla costruzione di questa nuova condizione, la *nuova era oscura*, con conseguenze spesso disastrose. Le tecnologie sono diventate sempre più complesse, e di conseguenza il modo stesso in cui operano è diventato

---

dark-age-looms.html (ultimo accesso 11 nov. 2020).

<sup>8</sup> J. Bridle, *New Dark Age: Technology and the End of the Future*, London, Verso Books 2019.





*Grafico che mostra il coefficiente di Gini*

sempre più complesso, impossibile da comprendere. Una conseguenza di questa complessità è che le tecnologie informatiche sono diventate sempre più opache: siamo sempre meno in grado di capire i sistemi di funzionamento degli strumenti che noi stessi abbiamo inventato. Se da un lato, a causa del diffuso analfabetismo digitale, non comprendiamo come questi strumenti funzionino, dall'altro, il fatto più grave e preoccupante è che manchiamo di una visione chiara di come questi strumenti, che oggi danno vita a una infrastruttura planetaria che governa il nostro mondo, siano stati progettati, a quale scopo e con quali conseguenze. Se una comprensione pratica può essere un buon inizio, è fondamentale una comprensione culturale di questi strumenti.

*“I sistemi di cui andremo a discutere sono troppo importanti per essere concepiti, compresi, progettati e posti in essere da pochi – specie se questi pochi si allineano con fin troppa facilità alle vecchie élite e strutture di potere, quando non ne vengono direttamente inglobati. Esiste una concreta relazione causale tra la complessità dei sistemi in cui ci imbattiamo ogni giorno, la poca chiarezza con cui simili sistemi vengono costruiti o descritti, e i sostanziali, globali problemi di disuguaglianza, violenza, populismo e fondamentalismo. Fin troppo spesso le nuove tecnologie ci vengono presentate come intrinsecamente emancipatrici. Ed è anche questo un classico errore di pensiero computazionale, che tutti commettiamo. Persino chi si è affrettato ad abbracciare le nuove tecnologie rendendosi da subito strenuo promotore, chi ha goduto dei mille vantaggi che queste offrivano e tratto beneficio dalle opportunità che promettevano, e chi poi si è battuto – spesso con grande sfoggio di ingenuità – per la loro adozione su scala ancora più vasta, si ritrova minacciato da una loro applicazione cieca e acritica.” (Bridle, 2019: 12)*



## 2. STRUMENTO

### 1. Sul concetto di strumento

Sin dalla sua comparsa sulla Terra, l'uomo ha cercato di migliorare le proprie condizioni di vita, alla ricerca di maggiore sicurezza e comfort, grazie alla tecnologia. Il rapporto tra uomini e tecnologia è antico quanto gli uomini stessi. Nel mito di Prometeo, nelle sue diverse versioni, si racconta di come Prometeo rubò il fuoco, tecnologia riservata agli dèi, e lo distribuì agli uomini, per farli sopravvivere e progredire. Si può affermare che la storia dell'umanità coincida in qualche modo con la storia della tecnologia che essa ha di volta in volta inventato per migliorare la sua condizione.

Con il termine tecnologia, si intendono tutti gli sviluppi e le applicazioni di *strumenti* utilizzati al fine di risolvere problemi o migliorare le condizioni di vita. Gli esseri umani, quando si trovano a confrontarsi con nuovi problemi tendono ad usare la loro innata creatività e la loro capacità di progettare per realizzare qualcosa di nuovo, innovando (Manzini, 2015). La storia dell'umanità è costellata di successi e insuccessi, ciò che rende unici gli esseri umani non è tanto la capacità di progettare, comune anche ad altre specie, ma il fatto di auto-progettarsi (Colomina, Wigley, 2017). Se è vero che riprogettiamo continuamente il mondo che ci circonda, il fatto eccezionale è che facendo ciò, finiamo per riprogettare noi stessi. In un certo senso è possibile affermare che grazie alle nuove

tecnologie stiamo ponendo le basi di una nuova civiltà.

## 1.1 Una definizione

Alla base di ogni nuova invenzione, scoperta e avanzamento tecnologico è legato il concetto di strumento. Nella lingua italiana il termine *strumento*, è usato ambigualmente, indica, infatti, tanto l'utensile che lo strumento vero e proprio. Eppure, il primo

*“prolunga e rinforza l'azione delle nostre membra, dei nostri organi sensibili; qualcosa che appartiene al mondo del senso comune. E che non può mai farcelo superare. Questa invece è la funzione propria dello strumento, il quale non è un prolungamento dei sensi, ma nell'accezione più forte e più letterale del termine, incarnazione dello spirito, materializzazione del pensiero”.* (Koyré,1967: 101).

Come si vedrà, con il termine strumento si possono indicare elementi anche molto diversi, tanto fisici che astratti, nella lingua italiana infatti con il termine strumento si indicano tutte le cose che servono al raggiungimento di uno scopo. Perciò con questo termine non si intende solo lo strumento fisico, ma anche la condizione scientifica, lo strumento intellettuale (Saggio, 2010). Si può affermare, quindi, che la categoria degli strumenti abbraccia tutti i *mezzi ragionati* dell'azione umana (Illich, 1973).

*“Che si sposti con l'auto o sia fermo, l'uomo ha bisogno di strumenti. Ne ha bisogno per comunicare con gli altri come per curarsi. L'uomo che va a piedi e prende erbe medicinali non è l'uomo che corre a 160 km all'ora sull'autostrada e prende antibiotici; ma tanto l'uno quanto l'altro non possono fare tutto da sé e dipendono da ciò che gli fornisce il loro ambiente naturale e culturale”.* (Illich, 1973)

Perciò gli strumenti, così come l'area coperta dal concetto di strumento, variano da cultura a cultura, poiché dipendono dalla presa che una determinata società esercita sulla sua struttura e sul suo ambiente.

## 1.2 Lo strumento e la crisi

Il concetto di strumento è intimamente legato a quello di crisi. L'ap-

parizione di un nuovo strumento rappresenta sempre una grande crisi, perché di fatto ridisegna i confini del possibile e in qualche modo ci costringe a ripensare le strutture che governano il nostro mondo. Il passaggio “dalla seconda alla terza ondata” (Toffler, 1980), ovvero da una società di tipo industriale a una dell’informazione è di per sé una grande crisi. La rivoluzione informatica, così come quella industriale e agricola, è in primis una rivoluzione tecnologica.

Osservando come negli ultimi decenni la tecnologia si è evoluta, si possono rintracciare due caratteri peculiari: in primo luogo sembrerebbe che più essa sia evoluta e avanzata, più essa sia diventata invisibile, non solo nell’accezione materiale, ma nel senso che risulta più difficile da cogliere e comprendere. Se ad un primo sguardo questa invisibilità può essere associata al concetto di trasparenza, essa in realtà è il prodotto di una grande opacità. Il secondo carattere è fortemente legato a questo appena descritto, ed ha a che vedere con la sempre maggiore facilità di utilizzo dei nuovi strumenti, che al fine di raggiungere una sempre maggiore diffusione, sono progettati per essere sempre più facili ed intuitivi nell’utilizzo.

Tuttavia, questa facilità di utilizzo è solo apparente e superficiale, come detto, più la tecnologia è avanzata e più è invisibile ai nostri occhi. Se una prima crisi, la più immediata, è legata al livello pratico, ovvero al fatto di non saper utilizzare lo strumento, una seconda, ben più grave nelle conseguenze, è quella di non comprendere come questo funzioni, secondo quali logiche, seguendo quali modalità.

Questo è il risultato di diversi fattori: in primo luogo il fatto che gradualmente l’inventore e l’utilizzatore dello strumento sono via via andati differenziandosi, e così mentre al primo veniva richiesto esclusivamente di progettare lo strumento, il secondo doveva limitarsi ad utilizzarlo, senza per forza capirne i principi di funzionamento. Questo scollamento, unito alla sempre crescente complessità e specializzazione dei nostri strumenti, ha comportato che questi ultimi diventassero opachi, ed il loro funzionamento fosse sempre più difficile da comprendere.

*“Lo strumento è inerente al rapporto sociale. Allorché agisco in quanto uomo, mi servo di strumenti. A seconda che io lo padroneggi o che viceversa ne sia dominato, lo strumento mi collega o mi lega al corpo sociale. Nella misura in cui io padroneggio lo strumento, conferisco al mondo un mio significato; nella misura in cui lo strumento mi domina, è la sua struttura che mi plasma*

*e informa la rappresentazione che io ho di me stesso” (Illich, 1973: 43).*

Per Illich la crisi dipende dal rapporto tra uomo e strumento. Nel saggio *La convivialità*, scritto all’inizio degli anni Settanta, al tramonto dell’era industriale, egli affermava che durante l’era industriale il rapporto tra uomo e strumento, tra uomo e macchina, si era rovesciato: le macchine avevano promesso l’affrancamento dal lavoro, la fine della schiavitù e l’inizio della libertà, mentre egli constatava che è l’uomo ad essere diventato schiavo della macchina. Solo ribaltando questo rapporto, si può tornare ad essere liberi. Per Illich il nuovo strumento “*risponde a tre esigenze: genera efficienza senza degradare l’autonomia personale, non produce né schiavi né padroni, estende il raggio d’azione personale*” e continua affermando che l’uomo “*(...) ha bisogno di una tecnologia che esalti l’energia e l’immaginazione personali, non di una tecnologia che lo asservisca e lo programmi*” (Illich, 1973: 28)

A seconda del fine per cui uno strumento venga concepito e utilizzato, ma soprattutto a seconda del contesto economico, sociale, culturale e politico in cui venga adoperato, esso può diventare uno strumento di oppressione o di liberazione, catalizzatore del regresso o del progresso. Oggi le nuove tecnologie, in particolare quelle informatiche, ricoprono un ruolo strutturale nella società contemporanea, e rappresentano allo stesso tempo una grande crisi e una grande opportunità.

### **1.3 Strumento e pensiero**

Come detto, l’Uomo nei secoli, si è dotato di strumenti diversi per raggiungere i suoi scopi. È importante sottolineare come gli strumenti siano da intendersi “*non tanto come un mezzo per raggiungere un fine specifico (...), ma come occasione di interrogazione profonda; un’interrogazione che si impone in particolare nel momento della nascita stessa di nuovi strumenti nella storia dell’umanità*” (Saggio, 2010: 402).

C’è un rapporto profondo tra strumento e pensiero. Da una parte la creazione di nuovi strumenti presuppone un’attività del pensiero importante, e questo è abbastanza evidente, non può esistere strumento senza pensiero: quando diamo vita ad un nuovo strumento, mossi da necessità differenti, in qualche modo lo plasmiamo secondo una certa visione del mondo, gli trasferiamo dei valori. In questo senso, come



afferma Koyré, lo strumento è *materializzazione del pensiero*. Dall'altra, una volta che un nuovo strumento appare, esso è destinato a cambiare per sempre il nostro modo di fare qualcosa, ma soprattutto di pensare: il nuovo strumento cambia la nostra percezione del mondo, il nostro paesaggio mentale.<sup>9</sup>

*“La tecnologia non si riduce alla creazione e all’uso di strumenti: la tecnologia è la creazione di metafore. Nel momento in cui creiamo uno strumento diamo forma a una certa interpretazione del mondo che, una volta reificata, è in grado di produrre un dato effetto su quel mondo. Diventa così un altro ingranaggio della nostra comprensione del mondo – per quanto spesso per via inconscia”* (Bridle, 2019: 20).

Il concetto di *reificazione*<sup>10</sup> (riduzione a cosa materiale) è fondamentale per capire il rapporto tra strumento e pensiero, e le conseguenze di questo rapporto. Il nostro paesaggio mentale, che, come visto, è profondamente influenzato e plasmato dagli strumenti di cui ci dotiamo, si reifica, si materializza, nel nostro mondo sottoforma di nuovi oggetti, nuove architetture e nuove estetiche, solo per citare alcuni esempi.

*“I sommi dell’Umanità hanno compiuto l’intero processo, tutto insieme: hanno sentito la necessità di guardare diversamente il mondo, hanno creato uno strumento che lo permettesse, hanno elaborato un sistema di conoscenze congruo alle nuove necessità e nel campo dell’arte (ma anche del pensiero scientifico e filosofico) una visione nuova che formalizzasse la forza innovativa della rivoluzione compiuta. Pensiamo a Brunelleschi e al telaio prospettico, pensiamo a Caravaggio e alla camera oscura, pensiamo al cannocchiale di Galileo! D’altronde non è forse il cannocchiale lo strumento che dà inizio alla rivoluzione scientifica? Non è il cannocchiale lo strumento che ci ha spinto a guardare tutto in maniera diversa: a guardare il mondo con i piedi per terra, (...) a scrutare l’universo dal basso con i nuovi strumenti?”* (Saggio, 2009: 24)

<sup>9</sup> Cfr. *Paesaggio mentale* in Saggio A., *Introduzione alla rivoluzione informatica in architettura*, Carocci editore, Roma 2007.

<sup>10</sup> Cfr. *Reificazione* in Saggio A., *Introduzione alla rivoluzione informatica in architettura*, Carocci editore, Roma 2007.



*La storica partita di scacchi tra il campione russo G. Kasparov contro il software DeepBlue*

L'avvento di nuovi strumenti ha significato, storicamente, delle vere e proprie rivoluzioni: filosofiche, estetiche e scientifiche. Sebbene gli strumenti siano il risultato del pensiero del tempo, ed incarnino i valori e le necessità delle diverse società in cui vengono introdotti e adottati, molto spesso l'apparizione di un nuovo strumento comporta un grande salto. Ciò che è bene sottolineare è che quest'azione di solito è irreversibile, una volta compiuto il salto, difficilmente si torna indietro. Come detto, la nostra visione del mondo ne esce trasformata, queste brusche trasformazioni, delle vere e proprie rivoluzioni, possono essere lette allo stesso tempo come delle vere e proprie *crisi*, perché i nuovi strumenti mettono in discussione, sfidano le concezioni e le interpretazioni precedenti alla loro apparizione.

Inventare o dotarmi di un nuovo strumento, comprenderne il funzionamento ed utilizzarlo criticamente, amplia a dismisura il campo del possibile e del realizzabile; perciò, storicamente in molte società il concetto di strumento è intimamente legato all'idea di libertà. L'uso di strumenti ci ha via via affrancato dalla fatica del lavoro, e più in generale ci ha offerto migliori condizioni di vita. Padroneggiare uno strumento mi rende *libero e indipendente*, questa è l'idea dietro il Whole Earth Catalog, il grande catalogo ideato da Stewart Brand alla fine degli anni '60, che raccoglieva articoli, recensioni di libri, tecniche costruttive e molto altro. Il sottotitolo del catalogo "Access to tools" - vale a dire "Accesso agli strumenti" - dimostra quanto questa idea dello strumento come portatore di libertà fosse radicata nella controcultura americana di quegli anni. A voler essere più specifici, il Whole Earth Catalog era uno "strumento di strumenti": possederlo significava avere accesso a una miriade di *informazioni*, utilissime per i giovani della controcultura californiana.

Si credeva, infatti, che padroneggiare l'uso di strumenti diversi, intesi qui nel senso più ampio del termine, rendesse possibile rifiutare la società del tempo, per ritirarsi in quelle che Buckminster Fuller, chiamava le *terre fuorilegge*, ovvero i grandi spazi non antropizzati dell'entroterra americano. I giovani hippies americani, per mostrare il loro dissenso e la loro non aderenza ai valori promossi dalla società americana, lasciavano le città, luogo del potere e dell'oppressione, alla ricerca di nuovi stili di vita, liberi e indipendenti. Finché, alla fine degli anni Settanta, non ebbero la possibilità di costruirlo davvero quel mondo libero e alternativo: il mondo informatico. Da questo punto di vista, lo strumento informatico era visto davvero come strumento di liberazione e progresso.

Guardando indietro possiamo definire i giovani hippies californiani come una sorta di Prometeo contemporanei, che hanno preso lo strumento informatico e reso disponibile alla società tutta. Il più grande lascito della controcultura americana è stata proprio la rivoluzione informatica.

Oggi, nonostante il rapido sviluppo dell'industria informatica cinese, nella società occidentale, quando ci riferiamo al mondo informatico è ancora la Silicon Valley il nostro punto di riferimento, culla e centro propulsore della rivoluzione informatica.

È proprio questo il soggetto dell'esposizione *California designing freedom*, tenutasi al Design Museum di Londra nel 2017. La tesi dei due curatori Justin McGuirk e Brendan McGetrick è che il mix irripetibile che prese vita in California negli anni Settanta abbia contribuito – e contribuisca tuttora – a dare forma alla nostra visione del mondo.

*“Che tu sia a Roma o a Singapore, se scatti un selfie con l’iPhone o riprendi un video con occhiali “smart” come gli Snapchat Spectacles o i Google Glass o l’Action Camera GoPro e lo condividi su Facebook o Twitter c’è qualcosa di “californiano” in questo comportamento: non soltanto perché usi strumenti che sono nati in California, ma anche perché, per quanto tu stia condividendo qualcosa di tuo con gli altri, c’è qualcosa di performativo e di fortemente libertario e individualistico – in una parola “californiano” – nel modo in cui lo fai” (McGuirk, 2017).*

Questo fatto, senza considerare in questo frangente le implicazioni politiche ed economiche, ha come è ovvio, delle conseguenze sociali enormi. Oggi i prodotti e i servizi sviluppati in un fazzoletto di terra vicino San Francisco modificano le abitudini, le relazioni ed il modo di pensare, in breve le vite, di miliardi di individui. Una delle maggiori criticità è la mancanza di diversità e pluralità all'interno di queste corporations, in cui la maggior parte dei dipendenti sono uomini bianchi, con una visione parziale, limitata al proprio retroterra culturale e alle proprie esperienze, e che viene trasferita, anche per via inconscia, ai prodotti e ai servizi che questi sviluppano.

In ogni contesto, quando una minoranza di persone agisce e decide per la maggioranza, la situazione è potenzialmente ingiusta e può diventare pericolosa. A partire dalle considerazioni fatte sinora, nel prossimo paragrafo si cercherà di approfondire la relazione che intercorre tra strumento e società.

## 1.4 Strumento e società

Lo strumento, come visto nel paragrafo precedente, cambia la nostra percezione del mondo, e quindi il nostro modo di agire e pensare. Se in parte è vero che l'invenzione di nuovi strumenti sia spesso un fatto individuale, legato alla genialità del singolo o di una determinata comunità scientifica, quando il pensiero generato dall'uso del nuovo strumento si reifica, gli effetti e le conseguenze sono sempre materiali, e quindi sociali.

Anche l'adozione di un nuovo strumento è un fatto sociale, a questo proposito è utile citare il pensiero dell'antropologo André Leroi-Gourhan, che nella prima metà dello scorso secolo, argomentò che ogni tecnologia è di per sé un costrutto sociale: *“l'innovazione si materializza quando la disponibilità tecnica incontra la domanda culturale, e quando una nuova tecnologia e una nuova pratica sociale sono congruenti con lo stesso anello di retroazione tecno-sociale”* (Leroi-Gourham, 1992).

L'interpretazione di Leroi-Gourham risulta particolarmente interessante perché, da antropologo, sottolinea il fatto culturale (o sociale) che deve sussistere quando si dà vita ad un nuovo strumento o ad una nuova tecnologia. Com'è ovvio, questo ha dirette implicazioni con il concetto di reificazione sopra descritto.

Se nel paragrafo precedente si è insistito sullo strumento in quanto capace di svelare nuovi mondi e quindi di rivoluzionare il nostro modo di pensare, in questo si vuole sottolineare come gli strumenti di cui ci serviamo rivoluzionino i nostri modi di vita, tanto individuali, ma soprattutto collettivi. Quando utilizziamo gli strumenti di cui disponiamo, essi sono talmente incorporati nelle nostre vite, da diventare in breve essi stessi il nostro mondo, le nostre esistenze sarebbero difficilmente immaginabili senza di essi.

Essendo così intrecciati alle nostre vite, le loro stesse qualità entrano a far parte dei nostri modi di vita: così anche più banali attività come spostarsi, mangiare o parlare, vengono rivoluzionate. Questa relazione tra strumenti e individualità umana è già presente negli scritti giovanili di Marx ed Engels, che sostenevano che:

*“[i]l modo in cui gli uomini producono i loro mezzi di sussistenza dipende prima di tutto dalla natura dei mezzi di sussistenza che essi trovano e che debbono riprodurre. Questo modo di produzione non si deve giudicare solo in quanto è la riproduzione dell'esistenza fisica degli individui; anzi, esso è già un modo determinato dell'attivi-*

*tà di questi individui, un modo determinato di estrinsecare la loro vita, un modo di vita determinato. Come gli individui esternano la loro vita, così essi sono. Ciò che essi sono coincide dunque con la loro produzione, tanto con ciò che producono quanto col modo come producono. Ciò che gli individui sono dipende dunque dalle condizioni materiali della loro produzione. (Marx ed Engels, 1846)*

Da questo estratto si evince quanto nella visione di Marx ed Engels, i cambiamenti sociali non possano essere interpretati come mere conseguenze o effetti secondari degli avanzamenti tecnologici. Di fatto, quando cambio la forma materiale di produzione, non possiamo rimanerne inalterati, ma con essa cambiamo anche noi stessi. Questa interpretazione vede gli umani come attivamente coinvolti nel processo, e non semplici ricettori passivi: essi giorno dopo giorno, costruiscono, ricostruiscono e modificano il modo in cui vivono, e quindi il loro mondo.

È a questo proposito che risulta fondamentale, oltre che capirne il funzionamento, interrogarsi sugli effetti che gli strumenti producono sulla società in cui vengono utilizzati. Se è vero che, probabilmente il solo strumento non è il solo responsabile dei grandi cambiamenti che esso produce, perché bisogna sempre tenere in conto il contesto in cui esso viene utilizzato, come si vedrà nel paragrafo successivo, i caratteri intrinseci dello strumento possono avere grande rilevanza sulle conseguenze che esso produce.

Un esempio piuttosto datato, e tuttavia poco conosciuto, è l'ammocimento di Adam Smith nel suo celebre "La ricchezza delle nazioni", dove teorizza i vantaggi della divisione del lavoro nella società industriale che andava sviluppandosi. Se in termini strettamente economici l'aumento della produttività conseguente alla divisione del lavoro è incontrovertibile, egli avverte sugli effetti sociali di questo nuovo modo di produzione.

*"Con il progredire della divisione del lavoro, l'occupazione della gran parte di coloro che vivono per mezzo del lavoro, cioè di gran parte della popolazione, finisce per essere limitata ad alcune operazioni semplicissime; spesso a una o due. Ma l'intelletto della maggior parte degli uomini è necessariamente formato dalle loro occupazioni ordinarie. Chi passa tutta la sua vita a eseguire alcune semplici operazioni, i cui effetti sono inoltre forse sempre gli stessi o quasi, non ha occasione di esercitare l'intelletto o la sua inventiva*

*nell'escogitare espedienti per superare difficoltà che non si presentano mai. Perciò, egli perde naturalmente l'abitudine di questo esercizio e generalmente diventa tanto stupido e ignorante quanto può diventarlo una creatura umana". (Smith, 1776: 1031-1032)*

## **1.5 Gli strumenti sono politici?**

Il concetto di strumento è legato a doppio filo a quello di progresso; perciò, non c'è da stupirsi di fronte alla enorme proliferazione di nuovi strumenti apparsi con la Rivoluzione Industriale ed in particolare nell'ultimo secolo. La società contemporanea si basa sull'invenzione e sull'adozione di nuovi strumenti, sempre più sofisticati ed efficienti. Nei primi anni Sessanta, Lewis Mumford argomentò che

*"dal tardo Neolitico nel Vicino Oriente, sino ai giorni nostri, due tecnologie sono ricorrentemente esistite fianco a fianco: una autoritaria, l'altra democratica, la prima basata sul sistema, immensamente potente, ma intrinsecamente instabile; l'altra basata sull'uomo, relativamente debole, ma piena di risorse e resiliente" (Mumford, 1964).*

In un volume del 1986, Langdon Winner pose il seguente problema: gli artefatti tecnici possono essere politici (Winner, 1986)? Gli strumenti e le tecnologie di cui ci dotiamo hanno intrinsecamente un carattere politico? Di solito siamo portati a pensare che le persone abbiano caratteri politici, e non gli oggetti. Il positivismo scientifico tende a giudicare le tecnologie come entità neutre, e quindi non dotate intrinsecamente di caratteri politici; pertanto, ciò che fa la differenza è lo scopo, ma soprattutto il modo in cui la tecnologia viene utilizzata.

Seguendo un primo ragionamento, potremmo affermare che non importa il carattere dello strumento al quale ci riferiamo, ciò che fa la differenza è il contesto socioeconomico in cui esso viene adoperato. Questa interpretazione è un antidoto efficace al diffuso determinismo tecnologico, l'idea per la quale la tecnologia emerge autonomamente, indipendentemente dal contesto politico, sociale, culturale ed economico, e che questi vengano anzi modellati dalla nuova tecnologia. Eppure, Winner identifica due modi in cui le tecnologie possano essere politiche: quello più immediato è quando sono inventate, progettate o adottate





*Uno dei ponti progettati da Robert Moses a Long Island*

per rispondere ad una particolare esigenza, ed i valori che le informano conferiscono loro un carattere politico.

Il secondo gruppo di tecnologie politiche individuato da Winner è quello delle cosiddette *tecnologie intrinsecamente politiche*, ovvero tecnologie che richiedono o sono fortemente compatibili con particolari tipi di relazioni politiche. Non deve sorprendere che per spiegare in che modo Winner si riferisce al primo gruppo, egli faccia riferimento alla progettazione urbana. Gli edifici e le città in cui viviamo sono stati accuratamente progettati per rispondere a delle istanze e delle esigenze particolari, in questo senso hanno sempre dei caratteri politici.

L'esempio proposto da Winner si riferisce ai circa duecento ponti carrabili che si trovano nella zona di Long Island a New York, progettati dal famoso urbanista Robert Moses.

La caratteristica peculiare di questi ponti, facilmente riscontrabile, è la loro altezza limitata, che di fatto rende impossibile il passaggio degli autobus. Secondo il biografo di Moses, Robert A. Caro, la ragione per questa scelta è da imputarsi ai pregiudizi razziali e classisti di Moses, che così si sarebbe assicurato che l'accessibilità a tutta la zona, ed in particolare a Jones Beach, uno dei suoi parchi più famosi, fosse di fatto negata a chi non disponesse di un'autovettura.

In questo modo le minoranze e le classi più svantaggiate erano scoraggiate, o meglio, impossibilitate, a frequentare quella zona. Studi recenti<sup>11</sup> hanno provato a riabilitare la figura controversa di Moses, dichiarando che i ponti erano sì progettati per impedire il passaggio degli autobus, ma per ragioni paesaggistiche e di inquinamento visivo, acustico e ambientale.

Ai fini di questo ragionamento non è importante entrare nel merito di quale delle due motivazioni sia quella corretta, entrambe dimostrano che le tecnologie (in questo caso il progetto) possono essere utilizzate per incentivare o scoraggiare determinati comportamenti, e in questo senso sono da considerarsi come artefatti politici. La storia dell'architettura è disseminata di esempi come questo, lo stesso Winner cita l'esempio della riprogettazione haussmanniana di Parigi, o la riconfigurazione dei campus americani negli anni Sessanta e Settanta per prevenire le proteste studentesche.

<sup>11</sup> Fonte: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2017-07-09/robert-moses-andhis-racist-parkway-explained> [ultimo accesso: 4.01.2020]

Il secondo gruppo, quello delle tecnologie intrinsecamente politiche, sottolinea l'idea che ogni tecnologia sia politica in qualche modo, perché trasforma inevitabilmente le relazioni politiche, economiche e sociali della società in cui viene adottata. Facendo riferimento alla citazione di Mumford sopra riportata, la tecnologia adottata può sottendere un carattere centralizzato o decentralizzato, egualitario o inegualitario, repressivo o liberatorio.

A questo proposito, mi sembra utile riportare il pensiero di Denis Hayes, che sottolinea il rapporto diretto che esiste tra energia nucleare e autoritarismo. Secondo Hayes l'energia nucleare è fortemente legata ad una visione autoritaria dello stato, al contrario l'energia solare incoraggia l'equità sociale, la libertà ed il pluralismo culturale. (Hayes, 1977). Da questo esempio si possono estrapolare due considerazioni. In primis, non solo alcune tecnologie sono più o meno compatibili con differenti sistemi politici, ma in alcuni casi questi ultimi sono elementi necessari all'impiego della tecnologia stessa: l'energia nucleare è legata ad una necessità pratica di controllo, e quindi può esistere solo a condizione che esista un sistema gerarchico che lo eserciti.

La seconda considerazione deriva dal prendere in considerazione l'esempio dell'energia solare: è vero che essa è compatibile con un sistema politico, economico e sociale distribuito e orizzontale, ma a differenza del caso appena accennato, questa condizione da sola non è sufficiente a garantire che la tecnologia sia effettivamente adottata in questo modo. Il modo in cui viene adottata deriva a sua volta dal sistema già in essere.

Engels, già nel 1872, nel breve saggio "Dell'Autorità", offriva degli esempi che mostravano chiaramente come il carattere politico dello strumento fosse legato al concetto di autorità. Il carattere politico dello strumento in questo caso è indipendente dal contesto politico in cui viene adoperato: è esso stesso a fissare delle necessità pratiche, le condizioni materiali sotto le quali esso funziona. Gli esempi proposti sono tre: i macchinari per la filatura del cotone, le ferrovie e le navi, nell'economia di questa dissertazione, sembra più utile approfondire il primo esempio proposto.

Engels, nella sua critica all'anarchismo di Bakunin, osserva come il processo che porta alla filatura del cotone sia il risultato di diverse operazioni in successione, operate da diversi operai in diverse aree della fabbrica. Poiché queste operazioni devono essere coordinate tra loro, e poiché i turni di lavoro "sono fissati dall'autorità del vapore", gli operai devono seguire una stretta disciplina. Essi devono sottostare ad un orario di la-

voro definito e devono subordinare la loro volontà al responsabile della produzione, se così non fosse la produzione diventerebbe semplicemente non possibile. *“I macchinari automatici di una grande fabbrica sono molto più dispotici di quanto il piccolo capitalista che impiega gli operai sia mai stato”*. (Engels, 1872) In questo senso per Engels, il concetto di autorità è intrinseco al lavoro industriale, sia essa esercitata o meno dal capitalista.

Per concludere, è utile sottolineare come entrambi i gruppi di tecnologie esaminati sono caratterizzati da un particolare carattere: la flessibilità. Nel primo caso, come visto nel caso dei ponti di Long Island, le tecnologie sono abbastanza flessibili, e proprio per questo, possono venire progettate e adattate a scopi diversi con fini diversi, compatibili con i valori della società in cui vengono impiegate. Nel secondo caso è, al contrario, proprio questa mancanza di questa flessibilità che rende questo tipo di tecnologie compatibili solo con una determinata realtà politica, economica e sociale: adottare questo tipo di tecnologie, significa sposare e perpetuare quella visione del mondo.



*L'IBM SSEC di New York, nel 1948*

## 2. La tecnologia dell'informazione

### 2.1 Comunicazione come necessità

L'uomo ha da sempre avuto la necessità di immagazzinare, elaborare e comunicare informazioni: sin dall'invenzione dei graffiti preistorici, poi dei bastoncini di contrassegno, fino ai geroglifici, l'alfabeto ed ai numeri, ha cercato di trovare strumenti migliori e più efficienti a questo scopo. Nel corso dei secoli le modalità ed i supporti si sono evoluti, o al contrario sono regrediti. Per comprendere quanto la trasmissione di informazioni sia stata fondamentale nella storia dell'umanità, basta pensare al fatto che la connotazione negativa che ancora oggi conserviamo del Medioevo sia in parte legate alla mancanza di informazioni su quel periodo. Un periodo buio (*dark ages* in inglese): secoli di violenza, isolamento e regresso culturale, una parentesi oscura tra la grandezza delle civiltà antiche e quella della società rinascimentale. Tuttavia, oggi gli storici credono che questa lettura sia troppo semplicistica e che non sia del tutto aderente alla realtà dei fatti.

Il concetto di *secoli bui* ebbe origine nel 1330 con lo scrittore italiano Francesco Petrarca, nel quale *l'oscurità* di quell'epoca venne preceduta e succeduta da *luce*: ad indicare, rispettivamente, scarsità e abbondanza di documentazioni e testimonianze. Con il passare dei secoli, invenzioni come la stampa, il motore a vapore e successivamente il treno, significarono un notevole sviluppo. Dalla stampa in poi, le invenzioni sul piano della comunicazione, non ebbero sviluppi significativi, tanto che la nuova differenza fra la velocità dei mezzi di trasporto e quella dei messaggi all'epoca era motivo di non poche preoccupazioni: in primo luogo perché i treni, non potendo comunicare tra loro dovevano essere perfettamente in orario per evitare incidenti, e in secondo luogo perché, come fece notare un importante banchiere londinese, il treno “*permetterà ai nostri impiegati di derubarci, e poi di andarsene a Liverpool diretti in America alla velocità di venti miglia all'ora*”<sup>12</sup>.

Si dovrà aspettare la scoperta dell'elettricità per avere un significativo avanzamento della tecnologia della comunicazione, con l'invenzione del telegrafo e del codice Morse. Nel 1858 un cavo sottomarino collegava l'Europa con il Nord America e tanto a livello locale che globale, la

<sup>12</sup> Charles Babbage and His Calculating Engines, cit., p. 113.



Terra fu avvolta da una rete che permetteva di comunicare in modo quasi istantaneo: nel giro di pochi anni informazioni che avrebbero richiesto giorni o settimana per arrivare a destinazione, ora potevano arrivarci nel giro di secondi. Pochi decenni dopo, arrivò il telefono, che sfruttò la stessa infrastruttura creata per il telegrafo, poiché entrambi si basavano sul passaggio di corrente elettrica per l'invio di informazioni a distanza.

*“Tutti sapevano che l'elettricità fungeva da surrogato del suono, il suono della voce umana, onde di pressione nell'aria che raggiungevano il microfono e venivano convertite in forma di onde elettriche. La conversione era l'essenziale progresso rispetto al telegrafo, la tecnologia che l'aveva preceduto e che già sembrava così datata. La telegrafia si fondava su un diverso tipo di conversione: un codice di punti e linee, non basato sui suoni ma sull'alfabeto scritto, che in fin dei conti era a sua volta un codice” (Gleick, 2012).*

Nonostante agli albori dell'invenzione del telefono vi fu un certo scetticismo sulla sua effettiva utilità, e quindi sulla sua diffusione, in breve tempo vennero intuiti i vantaggi del nuovo strumento, in particolare la facilità di utilizzo, da cui seguiva un altro grande vantaggio, ovvero il fatto di poter utilizzare lo strumento direttamente, senza l'utilizzo di intermediari, che erano fondamentali nell'infrastruttura del telegrafo e che invece ora servivano solo a “smistare” le chiamate. La società fu sconvolta dall'arrivo del nuovo strumento, che ebbe conseguenze inimmaginabili. Un buon esempio è offerto dall'arrivo dei grattacieli. Nella storia dell'architettura viene sempre data molta enfasi a due tecnologie che, combinate, di fatto permisero lo sviluppo dei grattacieli: la costruzione puntiforme in acciaio e l'invenzione degli ascensori. Tuttavia, come fece notare già nel 1908 John J. Carty, che sarebbe diventato il primo direttore dei Bell Laboratories, la diffusione del telefono, e quindi dell'informazione, aveva di fatto dato forma allo skyline di New York.

*“Può sembrare ridicolo dire che Bell e i suoi successori sono stati i padri dell'architettura commerciale moderna – del grattacielo. Ma aspettate un attimo. Prendete il Singer Building, il Flatiron Building, il Broad Exchange, il Trinity, o qualunque altro dei giganteschi palazzi di uffici. Quanti messaggi pensate che corrano dentro e fuori questi edifici ogni giorno? Supponiamo che non ci sia il telefono e che ogni messaggio debba essere portato da un fattorino.*



*Pensate che gli ascensori necessari lascerebbero molto spazio agli uffici? Strutture simili sarebbero state economicamente impossibili.”<sup>13</sup>*

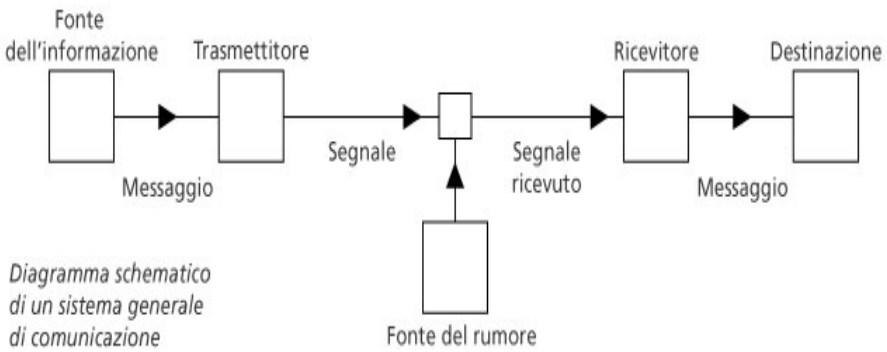
In pochi decenni, il panorama tanto a livello locale che globale, era cambiato drammaticamente. Le persone, le città, gli Stati erano sempre più vicini e connessi e scambiavano ogni giorno sempre più messaggi.

*“Nel 1948 sui 138 milioni di miglia di cavi e i 31 milioni di apparecchi telefonici del Bell System ogni giorno transitavano oltre 125 milioni di conversazioni. Il Bureau of the Census riportava queste cifre sotto la voce “Comunicazioni negli Stati Uniti”, ma si trattava di misure molto grezze della comunicazione. Le statistiche documentavano anche varie migliaia di stazioni radiofoniche e qualche decina di emittenti televisive, oltre a quotidiani, libri, pamphlet e corrispondenza. L’ufficio postale contava lettere e pacchi ma, esattamente, che cosa trasportava il Bell System, e in che unità lo si poteva contare? Non certo conversazioni, né parole, e nemmeno caratteri. Forse si trattava solo di elettricità” (Gleick, 2012).*

## **2.2 Comunicazione, intelligenza e informazione**

Alla base della teoria dell’informazione vi è una intuizione rivoluzionaria: nel 1938 il giovanissimo ingegnere elettrico e matematico Claude Shannon, nell’ambito della sua tesi per il conseguimento del Master of Science in ingegneria elettronica propose una combinazione davvero peculiare, ovvero applicare l’algebra della logica di George Boole alla progettazione dei circuiti elettrici, trattando insieme quindi logica ed elettricità. Shannon dimostrò che il fluire di un segnale elettrico attraverso una rete di interruttori - cioè dispositivi che possono essere in uno di due stati aperto o chiuso, segue esattamente le regole dell’algebra di Boole, se si fanno corrispondere i due valori di verità vero e falso della logica simbolica. Dieci anni più tardi, lo stesso Shannon pubblicò un saggio dal titolo *A Mathematical Theory of Communication*, in cui poneva le basi per la teoria dell’informazione.

<sup>13</sup> Citato in Ithiel de Sola Pool (a cura di), *The Social Impact of the Telephone*, MIT Press, Cambridge 1977, p. 140.



*Il diagramma schematico di un sistema generale di comunicazione proposto da Shannon, 1948*

Un passaggio fondamentale è passare dal concetto di comunicazione a quello di informazione. Lo stesso Shannon nel formulare la sua teoria dell'informazione partì proprio dalla comunicazione, elemento principale già a partire dal titolo del suo saggio. Shannon era interessato al problema fondamentale della comunicazione di un messaggio, ovvero *“quello di riprodurre in un punto, sia in maniera esatta che approssimata, un messaggio selezionato in un altro punto. Spesso i messaggi hanno un significato”* (Shannon, 1948).

In primo luogo, è importante sottolineare questo ultimo aspetto, che probabilmente fu una delle ragioni che portarono Shannon a questa rivoluzionaria formulazione: egli non era in alcun modo interessato al piano semantico del messaggio, dal punto di vista matematico esso era assolutamente irrilevante. Anzi, fu proprio questa necessità di astrazione che si rivelò di fondamentale importanza.

Per organizzare la trasmissione del messaggio, Shannon impostò uno schema composto da almeno cinque elementi: la sorgente d'informazione è la persona o la macchina che genera il messaggio, il trasmettitore *“agisce sul messaggio in qualche modo”* (cioè *codifica* il messaggio) per produrre un segnale adatto, il canale: *“semplicemente il mezzo usato per trasmettere il segnale”*, il ricevitore inverte l'operazione eseguita dal trasmettitore, decodifica il messaggio, o lo ricostruisce dal segnale, ed infine la destinazione è la persona (o la cosa) all'altro capo.

È importante sottolineare che Shannon, essendo un ingegnere oltre che un matematico, nonostante si trattasse di una teoria, era molto attento ai problemi pratici di una futura applicazione. Questo è facilmente intuibile se si pensa che nel suo schema incluse un sesto elemento, una fonte di rumore. Si trattava di un problema puramente pratico, ma che si sarebbe presentato una volta che lo schema proposto fosse stato applicato a dei dispositivi reali. Una volta concettualizzato lo schema, Shannon ripropose la sua intuizione sull'applicazione della logica binaria in un circuito elettrico: ogni messaggio può essere analizzabile e quindi trasmissibile come stringa di possibilità binarie (vero/falso, sì/no, aperto/chiuso, zero/uno), ognuna delle quali ha la stessa possibilità di trovarsi in un punto qualsiasi della stringa.

Ogni scelta corrisponderà ad un bit, neologismo adottato da Shannon su suggerimento di John W. Tukey, come nuova unità di misura fondamentale dell'informazione, che a sua volta divenne quindi qualcosa di oggettivamente misurabile. Per chiarire meglio il concetto di informazione, riporto un esempio, tratto a sua volta dal volume di Hans C. Von

Bayer nel suo volume dedicato all'informazione del 2005.

*“Possiamo pensare infatti all'informazione relativa ad un evento come quello che prevede tre lanci consecutivi di una moneta; l'esito dei lanci richiederà 3 bit di informazione (ogni bit corrisponde alla possibilità di ottenere testa o croce), con la possibilità in totale di poter ottenere 8 stringhe corrispondenti alle combinazioni totali; ogni tripletta di valori possibili rappresenta un lancio. Si ottengono quindi: 000, 001, 010, 100, 101, 110, 011, 111. Ora una volta che si è tradotto il messaggio in codice binario, contando le cifre della stringa di zero e uno ottenuti, si ottiene il contenuto di informazione del messaggio. Contando ad esempio le cifre della stringa 0,0,0 si ottiene l'informazione relativa a 3 lanci che hanno prodotto lo stesso risultato. Contando quelle della stringa 0,0,1 si capisce che due lanci hanno prodotto esito uguale mentre il terzo ha prodotto un esito diverso, e così via. Una prima considerazione da fare è quella relativa al codice binario per le stringhe. A riguardo, Shannon dimostrò che questo era il modo più economico per modellare le informazioni. Ed in effetti tale si rivelò nelle successive implicazioni tecnologiche” (Di Raimo, 2016: 16-17).*

Quando nel 1948, Shannon pubblicò il suo saggio, non ebbe un grande riscontro, non se ne capirono subito le implicazioni e la portata rivoluzionaria, eppure Shannon aveva appena aggiunto un tassello fondamentale alla comprensione del mondo.

*“La materia prima era dappertutto, rutilante e ronzante nel panorama del primo ventesimo secolo: lettere e messaggi, suoni e immagini, notizie e istruzioni, fatti e cifre, segnali e segni: una gran macedonia di specie fra loro in relazione. Tutto era in movimento, attraverso il sistema postale, cavi o onde elettromagnetiche. Ma non c'era una parola sola che denotasse tutte quelle cose. “In modo discontinuo,” scriveva Shannon a Vannevar Bush al MIT nel 1939, “ho lavorato a un'analisi di alcune fra le proprietà fondamentali di sistemi generali per la trasmissione di intelligenza [intelligence].*

*” Intelligenza: un termine flessibile e ricco di storia. “Ora usato come parola elegante,” scriveva sir Thomas Elyot nel sedicesimo secolo, “dove esistono trattati o accordi reciproci, o mediante lettere o mediante messaggi.” Aveva assunto anche altri significati, però. Al-*

*cuni ingegneri, in particolare nei laboratori telefonici, cominciarono a parlare di informazione. Usavano la parola in modo da suggerire qualcosa di tecnico: quantità di informazione, o misura dell'informazione.*

*E Shannon adottò quell'uso. A fini scientifici, informazione avrebbe dovuto significare qualcosa di speciale. Tre secoli prima, la nuova disciplina della fisica non riuscì a fare progressi finché Isaac Newton non si appropriò di parole antiche e vaghe (forza, massa, moto e addirittura tempo) e diede loro nuovi significati. Newton trasformò quei concetti in grandezze, adatte per le formule matematiche. Fino ad allora, per esempio, moto era stata una parola duttile e di ampio significato come informazione. Per gli aristotelici, sotto quel termine si raccoglieva una famiglia di fenomeni assai diversi fra loro: il maturare di una pesca, la caduta di una pietra, la crescita di un bambino, il decadimento di un corpo. Troppa ricchezza: bisognava scartare la maggior parte delle varietà di moto perché le leggi di Newton si potessero applicare e la Rivoluzione scientifica avesse successo. Nel diciannovesimo secolo, la parola energia subì una trasformazione analoga: i filosofi naturali adottarono una parola che significava "vigore" o "intensità", la resero matematica e diedero all'energia il suo posto fondamentale nella concezione della natura dei fisici. Lo stesso è successo con l'informazione: era necessario un rito di purificazione. Poi, quando fu resa semplice, distillata, misurata in bit, si cominciò a trovare l'informazione dappertutto." (Gleick, 2012)*

Non c'è da stupirsi che contemporaneamente allo sviluppo della teoria dell'informazione, si iniziò a sviluppare la genetica, d'altronde cos'è la biologia se non scambio di istruzioni, messaggi e codici? Il DNA è la molecola dell'informazione per eccellenza. Allo stesso modo, negli anni Sessanta, anche la fisica fu fortemente influenzata dalla nuova teoria dell'informazione, nonostante l'informazione sia tanto immateriale quando la materia sia, appunto, materiale, fisica, tangibile. Procedendo per analogie, tra i bit dell'informazione e gli atomi della materia, i fisici iniziarono a ragionare sul fatto che l'informazione, tanto quanto l'energia e la materia, fosse uno dei blocchi costitutivi dell'Universo, tanto da arrivare a pensare che il bit sia il nocciolo irriducibile e che l'informazione costituisca il nucleo vero dell'esistenza. John Archibald Wheeler, il più longevo dei collaboratori sia di Einstein sia di Bohr, e metaforicamente

ponte tra la fisica del ventesimo secolo e quella del ventunesimo secolo, ha formulato questo manifesto in monosillabi: “It from Bit”. L’informazione dà origine a “ogni cosa – ogni particella, ogni campo di forza, anche lo stesso continuo spazio-temporale”.

Una volta introdotto il concetto di “informazione”, che sarà uno dei punti focali di questa ricerca, è bene chiarire cosa si intende con questa specifica dizione. Nella letteratura scientifica, molto spesso le nozioni di *dato* e *informazione* vengono confuse e utilizzate indifferentemente, generando non poca confusione. Molto spesso viene proposto un parallelo tra petrolio e informazione, rispettivamente la risorsa fondamentale del XX e del XXI secolo. Un’analogia interessante è quella proposta da Marr (Marr, 2018) secondo cui il dato sta all’informazione come il greggio sta al petrolio raffinato. Il dato grezzo, nonostante abbia un valore intrinseco, deve essere processato, e trasformato quindi in informazione. Lo sforzo delle corporation informatiche, e questo in ambito urbano è del tutto evidente, sta da una parte nell’estrazione dei dati (una trivellazione per seguire il parallelo di Marr), e dall’altra nella loro *raffinazione* in informazione, una materia prima utilizzabile e che genera valore.

Saggio (Saggio, 2007), invece, definisce il dato come “il minimo elemento di modifica di una situazione precedente” e specifica che “i dati sono oggetti a molteplici convenzioni”, mentre definisce l’informazione come “l’applicazione di una convenzione a un dato”. Poiché il mondo informatico “è un mondo già formalizzato in partenza”, poiché “sappiamo già in partenza entro quale sistema convenzionale ci muoviamo”, da ciò discende che “in informatica non esistono dati, ma sempre e solo informazioni”.

### **2.3 Breve storia della tecnologia dell’informazione**

La nuova teoria dell’informazione, oltre che spianare il campo a molti ambiti e settori della scienza contemporanea, trovò un utilizzo quasi immediato nell’ambito militare, dove c’erano grandi crisi da risolvere, durante e dopo la Seconda Guerra mondiale, e dove c’erano disponibilità economiche quasi illimitate.

Come spesso è accaduto nella storia delle innovazioni, anche la tecnologia dell’informazione proviene dalle ricerche e le sperimentazioni portate avanti in campo militare: dal famoso progetto di decrittazione Enigma, capeggiato da Alan Turing, fino ai calcoli e alle simulazioni della bomba atomica prima, e di quella a idrogeno poi, sotto la guida di

Von Neumann. La tecnologia dell'informazione si poggiava da una parte sulla base teorica offerta dalla teoria dell'informazione di Shannon e dal nuovo campo della cibernetica promosso da Vannevar Bush, e dall'altra dagli avanzamenti tecnologici avuti in campo elettrico prima, ed elettronico poi.

Poiché tutta questa dissertazione si occupa della tecnologia dell'informazione e degli strumenti informatici in ambito urbano, a questo punto sembra utile tracciare un quadro di riferimento e una breve storia dei loro sviluppi nell'ultimo secolo.

Per capire in che modo l'informazione e le tecnologie dell'informazione abbiano permeato ogni aspetto della nostra esistenza, non si può prescindere da una, seppur breve e non esaustiva, trattazione delle fasi che si sono susseguite dagli albori ai giorni nostri.

#### *Gli albori (1945-1959)*

Per comprendere quanto lo sviluppo dei sistemi informatici sia stato incredibilmente rapido, sembra utile ripartire da una citazione di Harry Reed, matematico che lavorava all'ENIAC, il primo computer elettronico a uso generale della storia. *“L'ENIAC era, stranamente, un computer molto personale. Oggi quando pensiamo a un personal computer ci viene in mente un oggetto che ci portiamo appresso. Ma nell'ENIAC ci vivevi dentro, in un certo senso”*<sup>14</sup>. L'Electronic Numerical Integrator and Computer, generalmente chiamato ENIAC occupava una superficie di oltre 180 mq, pesava oltre trenta tonnellate, e si componeva di valvole termoioniche, relè e fili saldati a mano, che durante il funzionamento portavano la temperatura ad oltre 50 gradi, motivo per il quale si dovette installare un sistema di ventilazione a soffitto. Era ospitato all'interno della facoltà di Ingegneria elettrotecnica dell'Università della Pennsylvania e assorbiva così tanta energia che alla sua prima messa in funzione, causò un blackout nel quartiere ovest di Filadelfia.

Fu costruito nel 1946 con fondi del Ballistic Research Laboratory, un centro di ricerca dell'esercito degli Stati Uniti d'America, e fu utilizzato principalmente a scopi militari, tra cui problemi di calcolo balistico per il lancio dei proiettili d'artiglieria. Il primo problema mai testato prove-

<sup>14</sup> Fonte: «50 Years of Army Computing: From ENIAC to MSRC», Army Research Laboratory, Adelphi MD, novembre 1996.



niva dal Los Alamos National Laboratory, dove il matematico John von Neumann stava lavorando alla bomba ad idrogeno. Le programmatrici utilizzarono un milione di schede perforate IBM per la programmazione del problema e l'operazione richiese un mese di lavoro.

Nel 1948, l'azienda americana IBM (International Business Machines) costruì un calcolatore rivale all'ENIAC: l'IBM SSEC, acronimo che stava per Selective Sequence Electronic Calculator (calcolatore elettronico a sequenza selettiva). Occupava anch'esso una intera stanza, al piano strada del grande quartier generale di IBM a New York, sulla Cinquantasettesima Strada Est. Il grande calcolatore era visibile dalla strada e, anche grazie alla sua immagine raffinata attirava folle di curiosi. Il primo problema per cui fu impiegato fu il calcolo, per conto della NASA, della posizione esatta della Luna, delle stelle e dei pianeti del sistema solare e le relative distanze. Tuttavia, proprio come l'ENIAC,

*“dopo le prime due settimane la macchina venne impegnata in calcoli top secret per un progetto chiamato Hippo, ideato dal team di John von Neumann a Los Alamos per simulare la prima bomba a idrogeno. La programmazione di Hippo durò quasi un anno, e una volta ultimata fu fatta girare a ciclo continuo sul SSEC, ventiquattro ore al giorno e sette giorni alla settimana per diversi mesi. Ne risultarono almeno tre simulazioni complete dell'esplosione di una bomba a idrogeno: tutti calcoli eseguiti in bella vista dietro una vetrina di New York, senza che nessuno dei passanti avesse la benché minima idea di cosa la macchina stesse facendo”.* (Bridle, 2019: 39-40)

Pochi mesi dopo che l'IBM SSEC venne presentato al pubblico, nel maggio del 1948 nei Bell Laboratories vi fu un'invenzione che avrebbe cambiato per sempre la storia della computazione e che avrà conseguenze grandissime per la storia in generale. I tre fisici Walter Brattain, John Bardeen e William Shockley avevano inventato un minuscolo semiconduttore elettronico in grado di fare tutto ciò che faceva una valvola termoionica, ma in modo più efficiente: avevano inventato il transistor, neologismo che deriva dall'unione dei termini “Transconductance” e “Resistor”. Nel 1956, i tre ricercatori furono insigniti del premio Nobel per la Fisica, per le ricerche sui semiconduttori e per la scoperta dell'effetto transistor. L'invenzione dei transistor è un evento di grande importanza per almeno due ragioni: fu possibile miniaturizzare le componenti di un

computer, ma soprattutto aumentare la potenza computazionale. È così che dagli albori della tecnologia dell'informazione, dai computer grandi come una stanza si passa all'epoca del mainframe e dei minicomputer.

### *Epoca del mainframe e dei minicomputer (dal 1959)*

La miniaturizzazione delle componenti interne degli hardware e la conseguente maggiore potenza di calcolo si stavano sviluppando ad una velocità tale che nel 1965 Gordon Moore, cofondatore della Fairchild Semiconductor e più tardi della Intel, in un articolo per la rivista *Electronics*, condivise una intuizione che da quel momento in poi prenderà il nome di legge di Moore. Quest'ultima più che una legge vera e propria, è una proiezione basata sui dati raccolti dallo stesso Moore, da cui si evinceva che il numero di componenti per ogni circuito integrato raddoppiava ogni anno, e predisse che la tendenza sarebbe continuata per tutto il decennio successivo.

Un decennio più tardi, Moore rivide leggermente la sua previsione parlando di un raddoppio ogni due anni. Altri studiosi proposero un raddoppio ogni diciotto mesi ma, a dispetto dei continui proclami sulla fine della sua validità, la regola generale di Moore ha continuato a dimostrarsi abbastanza attendibile.

È importante sottolineare come la disponibilità di maggiore potenza di calcolo aveva una conseguenza importante anche sul prezzo degli hardware, e quindi sulla diffusione dei computer. In questo periodo si vanno diffondendo in particolare i mainframe, computer caratterizzati da prestazioni di elaborazione dati di alto livello di tipo centralizzato che adesso avevano le dimensioni di un frigorifero e non più di una stanza. Allo stesso modo, iniziarono a diffondersi i minicomputer, che a dispetto del nome erano comunque abbastanza ingombranti, e che in qualche modo possono essere considerati gli antesignani del personal computer.

Allo stesso tempo nel 1958, in piena Guerra Fredda, il governo degli Stati Uniti decise di creare un istituto di ricerca per trovare soluzioni tecnologiche innovative, che denominò ARPA (acronimo di Advanced Research Projects Agency). Fra i compiti dell'agenzia vi era quello di trovare soluzioni alle problematiche legate alla sicurezza e alla disponibilità delle reti di telecomunicazione. Così nel 1969 venne creata ARPANET (acronimo di "Advanced Research Projects Agency NETwork", in italiano "*Rete dell'Agenzia per i progetti di ricerca avanzati*"), una rete di telecomunicazione ad uso militare, cui avevano accesso anche le università statunitensi, che per la prima volta nella storia permetteva comunicazio-

ni istantanee elettroniche a distanza.

*Epoca del PC e sviluppo dei protocolli (dal 1981)*

*“I circuiti integrati ci porteranno meraviglie come i computer domestici – o perlomeno computer collegati a elaboratori centrali –, il controllo automatico per le automobili, e apparecchi personali portatili per la comunicazione. All’orologio da polso elettronico manca solo un display per essere fattibile anche oggi”<sup>15</sup>.* Così, sosteneva Moore nell’articolo in cui faceva la sua previsione sul raddoppio del numero delle componenti nei circuiti integrati. Anche questa previsione si rivelò azzeccata e nell’arco degli anni Settanta comparirono i primi personal computer. Nel 1981 venne presentato l’IBM 5150, che sebbene molto costoso, riscosse un grande successo, tanto da diventare una sorta di standard in fatto di personal computer. Questo è un periodo cruciale per capire tutti gli sviluppi futuri dell’industria informatica, poiché proprio in questi anni, per una strana convergenza, gruppi di giovani californiani legati all’ala libertaria e alla controcultura di fine anni Sessanta, iniziarono a interessarsi ai computer, intesi come strumenti di liberazione.

*“Fu in California che si iniziò a pensare che la tecnologia che veniva dal complesso di ricerca militare, dalle grandi aziende e dalle università più prestigiose – in una parola dall’establishment – potesse essere adottata dalle masse, per creare una società alternativa”*  
(McGuirk, 2017)

Così ancora prima di IBM, si svilupparono tante piccole realtà con un alto grado di innovazione. Poiché i nuovi personal computer erano pensati per le masse, dovevano essere intuitivi e facili da usare. Una piccola rivoluzione in questo senso fu rappresentata dall’invenzione dell’interfaccia grafica e del sistema puntatore (comunemente chiamato *mouse*), che erano le grandi novità del Macintosh, l’arcinoto personal computer rilasciato da Apple nel 1984. Anche a causa della sopra citata legge di Moore, se da una parte l’hardware e le architetture progredivano esponenzialmente, vi fu un riequilibrio verso il software, poiché era lì che si poteva fare la differenza, soprattutto per il consumatore finale.

<sup>15</sup> «Cramming More Components onto Integrated Circuits», Electronics 38:8 (19 april 1965).

Così, mentre gli hardware IBM divennero lo standard, per quanto riguarda la componente software, si affermò il sistema operativo Windows, mentre Apple continuò a lavorare allo sviluppo di componenti hardware e software fortemente integrate. Se già nel 1969, era stata inaugurata l'epoca delle reti, grazie al progetto ARPANET, si ebbe un incredibile sviluppo solo negli anni successivi. Nel 1973 venne messa per iscritto la struttura di Internet, e sempre nello stesso anno prese vita il progetto del protocollo di controllo di trasmissione (TCP), standard indispensabile per la comunicazione tra reti di computer, che venne poi perfezionato nel 1978, diventando il protocollo definitivo su cui ancora oggi funziona Internet, il TCP/IP, diventando di fatto uno standard comune, al quale l'Europa iniziò a convertirsi dal 1984, processo che si concluse solo alla fine del decennio.

#### *Epoca di Internet (dal 1991)*

Arpanet, il progenitore di Internet, era una rete di collegamenti informatici a livello planetario che permetteva la connessione e la comunicazione in remoto esisteva già dalla fine degli anni Settanta, eppure contava pochissimi utenti. I servizi principali riguardavano la possibilità di scambiare posta elettronica (1976), di poter accedere ai cosiddetti newsgroups (1979) e al Bulletin Board System (BBS, in italiano “bacheche elettroniche”), reti locali di personal computer connessi attraverso le linee telefoniche ad un host, in cui gli utenti potevano depositare messaggi, spesso organizzati in maniera tematica e depositare o prelevare file e programmi. La rivoluzione per quanto riguarda l'arrivo di Internet si avrà con l'invenzione del World Wide Web, nel 1990 da parte di un gruppo di ricercatori del CERN di Ginevra, sotto la direzione di Robert Cailliau e Tim Bernes-Lee, iniziali ideatori del progetto. Comunemente quest'ultimo è considerato l'inventore del web, poiché fu lui ad avere l'intuizione che porterà alla creazione del web, i cui germi erano già presenti nel documento del 1989 *Information Management: a Proposal*, in cui si proponeva la creazione di un software per la condivisione di documentazione scientifica in formato elettronico indipendente dalla piattaforma informatica utilizzata, con il fine di migliorare la comunicazione, e quindi la cooperazione, tra i ricercatori dell'istituto. È importante sottolineare che Cailliau e Bernes-Lee costruirono il loro progetto non sulla filosofia di ARPANET, ma sui contributi della cultura hacker, in particolare quanto proposto da Ted Nelson nel pamphlet “Computer Lib”, ovvero l'appropriazione degli strumenti informatici per il bene comune. Alla

base dell'idea di Nelson vi era il concetto rivoluzionario di ipertesto, un sistema di organizzare l'informazione basato su connessioni orizzontali.

Così i ricercatori del CERN crearono un nuovo linguaggio di programmazione, l'hypertext markup language (HTML), al fine di raggiungere la massima flessibilità permessa da Internet, e per fare in modo che i diversi computer potessero adattare i loro linguaggi a questo format comune. Allo stesso modo lavorarono ad un nuovo protocollo basato sugli ipertesti (hypertext transfer protocol – HTTP) e ad un indirizzo standard (uniform resource locator – URL).

Nel mese di dicembre 1990 furono completate le prime versioni dei software per il server. Berners-Lee realizzò anche il primo browser. Il giorno 20 apparve il primo sito, che descriveva lo stesso progetto del World Wide Web. Il sito era visibile solo ai dipendenti e collaboratori del CERN. Il software fu rilasciato nel 1991 alla sola comunità scientifica, mentre il 30 aprile 1993 il CERN decise di mettere il web a disposizione di tutti rilasciandone il codice sorgente in pubblico dominio. Per comprendere la rivoluzione che la creazione del web ha comportato basti pensare che nell'arco degli anni Novanta gli utenti di Internet passarono da centomila ad oltre cento milioni.

### *Epoca delle architetture cloud computing*

Oggi il paesaggio informatico in cui siamo immersi si basa sulle cosiddette architetture cloud computing, in cui gli avanzamenti nel campo dei computer e quelli nel campo delle reti sono confluiti in un unico e complesso ecosistema. In questo modo la potenza computazionale e la memoria, così come molti servizi e applicazioni, funzionano da remoto, attraverso server dislocati in ogni angolo del pianeta. I computer e le reti hanno un elevato grado di integrazione, tanto che i primi per sfruttare tutte le potenzialità devono essere connessi in rete e funzionano attraverso un'architettura distribuita. In questo caso l'attenzione si sposta dall'oggetto computer ai servizi cloud ai quali esso può accedere in rete, che si differenziano in: SAAS, DAAS, HAAS, PAAS e IAAS, rispettivamente Software, Dati, Hardware, Piattaforma e Infrastruttura offerti come servizio (As A Service).

### 3. La rivoluzione informatica

#### 3.1 Un problema di dizione

Nel paragrafo precedente è stato riportato, seppur brevemente, il susseguirsi degli avanzamenti tecnologici legati all'informazione. In poco meno di ottanta anni, dal dopoguerra ai giorni nostri, la società nel suo insieme è cambiata radicalmente: il vettore di questa incredibile trasformazione è in buona parte proprio lo sviluppo delle tecnologie dell'informazione.

Come si vedrà, la rivoluzione informatica si basa sulla raccolta, elaborazione, produzione, trasmissione e distribuzione dell'informazione, con conseguenze grandissime per l'intera società. Oggi il nostro rapporto con l'informazione è tanto *strutturale*, perché l'intera società ruota attorno al valore delle informazioni, che *culturale*, perché è impossibile orientarsi in questo nuovo scenario se non se ne comprendono prima le implicazioni (Saggio, 2007).

Nelle pagine che seguono ho riportato due tabelle del volume di James Beniger del 1986 intitolato *The control revolution*. Nelle due tabelle vengono riportate tutte le dizioni utilizzate fino al 1984 per indicare la nuova società dell'informazione. Il problema della dizione, come si vedrà è un problema sostanziale, perché a seconda di quella scelta si vogliono enfatizzare degli aspetti piuttosto che altri.

Come spesso accade, oggi esistono diverse dizioni per indicare i mutamenti radicali che si sono succeduti con l'avvento delle tecnologie informatiche. Le tre definizioni *Rivoluzione digitale*, *Terza rivoluzione industriale* e *Rivoluzione informatica*, sebbene non del tutto equivalenti nel loro significato, vengono spesso utilizzate come sinonimi. È interessante notare come nelle tre dizioni il termine rivoluzione sia ricorrente, mentre al variare dell'aggettivo varia l'interpretazione del periodo storico o della tecnologia rispetto alla quale è avvenuta, appunto, una rivoluzione.

Con la dizione rivoluzione digitale, che tra le tre è la più comune, ci si riferisce al passaggio dalla tecnologia meccanica ed elettronica analogica a quella elettronica digitale che ebbe inizio nei tardi anni Cinquanta con l'adozione e la proliferazione di computer e memorie digitali. Con l'aggettivo *digitale* ci si riferisce alla rappresentazione di un dato mediante un simbolo numerico: in questo senso strumenti di calcolo digitale esistevano ben prima dell'arrivo del computer, basti pensare all'abaco inventato dai Sumeri, alla Stepped Reckoner di Leibniz o alla Macchina Analitica di Babbage.

Table 1.1. Modern societal transformations identified since 1950

Year	Transformation	Sources
1950	Lonely crowd	Riesman 1950
	Posthistoric man	Seidenberg 1950
1953	Organizational revolution	Boulding 1953
1956	Organization man	Whyte 1956
1957	New social class	Djilas 1957; Gouldner 1979
1958	Meritocracy	Young 1958
1959	Educational revolution	Drucker 1959
	Postcapitalist society	Dahrendorf 1959
1960	End of ideology	Bell 1960
	Postmaturity economy	Rostow 1960
1961	Industrial society	Aron 1961; 1966
1962	Computer revolution	Berkeley 1962; Tomeski 1970; Hawkes 1971
	Knowledge economy	Machlup 1962; 1980; Drucker 1969
1963	New working class	Mallet 1963; Gintis 1970; Gallie 1978
	Postbourgeois society	Lichtheim 1963
1964	Global village	McLuhan 1964
	Managerial capitalism	Marris 1964
	One-dimensional man	Marcuse 1964
	Postcivilized era	Boulding 1964
	Service class society	Dahrendorf 1964
	Technological society	Ellul 1964
1967	New industrial state	Galbraith 1967
	Scientific-technological revolution	Richta 1967; Daglish 1972; Prague Academy 1973
1968	Dual economy	Averitt 1968
	Neocapitalism	Gorz 1968
	Postmodern society	Etzioni 1968; Breed 1971
	Technocracy	Meynaud 1968
	Unprepared society	Michael 1968
1969	Age of discontinuity	Drucker 1969
	Postcollectivist society	Beer 1969
	Postideological society	Feuer 1969
1970	Computerized society	Martin and Norman 1970
	Personal society	Halmos 1970
	Posteconomic society	Kahn 1970
	Postliberal age	Vickers 1970
	Prefigurative culture	Mead 1970
	Technetronic era	Brzezinski 1970
1971	Age of information	Helvey 1971
	Communications	Oettinger 1971

Tabella dal libro "The Control Revolution"



Con la dizione *terza rivoluzione industriale*<sup>16</sup> si indicano la serie di progressi tecnologici seguiti alla Prima e alla Seconda rivoluzione industriale. Per Rifkin, perché si compia una rivoluzione industriale si devono avere progressi tecnologici nel campo della produzione energetica, della mobilità e in quello della comunicazione. Così, la prima rivoluzione industriale alla metà del XVIII fu caratterizzata dall'invenzione della macchina a vapore, da cui derivò l'invenzione della locomotiva e dei piroscafi, e dall'invenzione del telegrafo.

La Seconda rivoluzione industriale, nel XIX secolo fu caratterizzata dalla scoperta dell'elettricità e del petrolio, l'invenzione delle automobili e la diffusione del telefono. La terza rivoluzione industriale è caratterizzata dall'invenzione di tecnologie per l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili, da una mobilità elettrica (e nel breve futuro a idrogeno) e dall'ubiquità delle reti e degli strumenti informatici. La dizione *terza rivoluzione industriale* sottolinea la continuità storica e le analogie che vi sono tra le tre grandi rivoluzioni; tuttavia, un aspetto problematico di questa dizione è che non coglie assolutamente il cambio di paradigma (vedi paragrafo successivo) che vi è stato dal passaggio da una società industriale a una dell'informazione.

Infine, con la dizione *rivoluzione informatica* si indicano gli ampi cambiamenti socio-economici apportati dalle tecnologie dell'informazione e derivanti dalla pervasività di quest'ultima. La dizione *rivoluzione informatica* compare per la prima volta nel volume "Information Revolution" di Donald M. Lambertson nel 1974<sup>17</sup>. Per chi scrive, questa dizione è preferibile alle precedenti per due principali motivi. In primo luogo, sottolinea il ruolo strutturale dell'informazione, vera e propria materia prima della nuova società che si viene a creare. Una delle grandi intuizioni che portò allo sviluppo dell'informatica è che l'informazione è uno dei blocchi costitutivi dell'Universo, così come la materia e l'energia. Se queste ultime erano al centro delle rivoluzioni precedenti, la scoperta dell'informazione darà luogo ad una rivoluzione di eguale portata.

In secondo luogo, la dizione *rivoluzione informatica*, rispetto alla dizione *terza rivoluzione industriale*, marca una discontinuità nelle

<sup>16</sup> Cfr. J. Rifkin, *La terza rivoluzione industriale, come il "potere laterale" sta trasformando l'energia, l'economia e il mondo*, Mondadori, Milano 2011

<sup>17</sup> Qualche anno prima fu coniato il concetto di *era dell'informazione* (*Information Age*) da T.C. Helvey.

Year	Transformation	Sources
1971	Postindustrial society	Touraine 1971; Bell 1973
	Self-guiding society	Breed 1971
	Superindustrial society	Toffler 1971
1972	Limits to growth	Meadows 1972; Cole 1973
	Posttraditional society	Eisenstadt 1972
	World without borders	Brown 1972
1973	New service society	Lewis 1973
	Stalled society	Crozier 1973
1974	Consumer vanguard	Gartner and Riessman 1974
	Information revolution	Lamberton 1974
1975	Communications age	Phillips 1975
	Mediacracy	Phillips 1975
	Third industrial revolution	Stine 1975; Stonier 1979
1976	Industrial-technological society	Ionescu 1976
	Megacorp	Eichner 1976
1977	Electronics revolution	Evans 1977
	Information economy	Porat 1977
1978	Anticipatory democracy	Bezold 1978
	Network nation	Hiltz and Turoff 1978
	Republic of technology	Boorstin 1978
	Telematic society	Nora and Minc 1978; Martin 1981
	Wired society	Martin 1978
1979	Collapse of work	Jenkins and Sherman 1979
	Computer age	Dertouzos and Moses 1979
	Credential society	Collins 1979
	Micro millennium	Evans 1979
1980	Micro revolution	Large 1980, 1984; Laurie 1981
	Microelectronics revolution	Forester 1980
	Third wave	Toffler 1980
1981	Information society	Martin and Butler 1981
	Network marketplace	Dordick 1981
1982	Communications revolution	Williams 1982
	Information age	Dizard 1982
1983	Computer state	Burnham 1983
	Gene age	Sylvester and Klotz 1983
1984	Second industrial divide	Piore and Sabel 1984

*Tabella dal libro "The Control Revolution"*

rivoluzioni tecnologiche: la rivoluzione informatica segue le due grandi rivoluzioni dell'Umanità, ovvero quella agricola nel Neolitico e quella industriale nel XVIII secolo. Per concludere, parlare di *rivoluzione informatica* invece che di *rivoluzione digitale*, sposta l'attenzione dal piano operativo-strumentale a quello cognitivo, ed è anche per questa ragione che è stata scelta questa ultima dizione.

### 3.2 Le rivoluzioni e i cambi di paradigma

*“Il gradualismo, l'idea che tutti i cambiamenti debbano essere lisci, lenti e stabili, non è mai stata letta da una roccia. Esso rappresentava un pregiudizio culturale diffuso, in parte una risposta del liberalismo del XIX secolo ad un mondo in rivoluzione. Tuttavia, esso continua ad influenzare la nostra supposta lettura oggettiva della storia della vita... La storia della vita, per come la vedo io, è una serie di stati stabili, punteggiata a intervalli rari da grandi eventi che accadono con grande rapidità e aiutano a stabilire la nuova era stabile” (Gould, 2008).*

Così il paleontologo Stephen J. Gould spiegava la teoria per la quale divenne famoso: la teoria degli equilibri punteggiati. Secondo questo nuovo modello scientifico, sviluppato a partire dal 1972 dai biologi e paleontologi americani Stephen J. Gould e Niles Eldredge nell'ambito della teoria dell'evoluzione per selezione naturale, i cambiamenti evolutivi avvengono in periodi di tempo relativamente brevi sotto l'impulso di forze selettive ambientali; questi periodi di variazione evolutiva sarebbero intervallati da lunghi periodi di stabilità evolutiva. Questo nuovo modello si contrapponeva al modello di speciazione definito gradualismo fletico promosso dal darwinismo classico, dove con gradualismo si intendeva però un processo lento e costante.

Allo stesso modo nel 1962, Thomas Kuhn, nella sua analisi sulla struttura delle rivoluzioni scientifiche proponeva che il processo di formazione della scienza passava da un momento di crisi del paradigma esistente, cui seguiva un momento rivoluzionario che ristabiliva un nuovo paradigma, e quindi di nuovo una situazione di normalità. Nelle parole di Kuhn,

*“[...] La scoperta comincia con la presa di coscienza di una anomalia, ossia col riconoscimento che la natura ha in un certo modo violato le aspettative suscitate da paradigma che regola la scienza*



*Un ufficio alla fine degli anni Ottanta*

*normale; continua poi con una esplorazione, più o meno estesa, dell'area dell'anomalia e termina solo quando la teoria paradigmatica è stata riadattata, in modo che ciò che appariva anomalo diventa ciò che ci si aspetta"* (Kuhn, 1962).

Nell'analisi di Kuhn due sono gli elementi di grande interesse: il concetto di crisi e quello di cambio di paradigma. Perché si manifesti una crisi “[...] un'anomalia deve di solito essere qualcosa di più di un'anomalia pura e semplice. [...] Presumibilmente vi sono molte circostanze che possono rendere un'anomalia particolarmente pressante e parecchie di solito si combineranno tra loro” (Kuhn, 1962). Con la dizione cambio di paradigma Kuhn indica la serie di mutamenti radicali e imprevedibili con i quali si conclude un ciclo e se ne riapre un altro. Proprio come nella visione di Gould e Eldredge, i cambi di paradigma non sono gradualisti, ma procedono invece per grandi salti, e comportano delle vere e proprie rivoluzioni.

### **3.3 Il paradigma informatico**

Per utilizzare le categorie di Kuhn, le due “anomalie” che hanno provocato il cambio di paradigma, permettendo di fatto l'avvento della rivoluzione informatica, sono l'invenzione del PC e delle reti informatiche. Se prese singolarmente, queste due tecnologie, avrebbero sì significato delle anomalie, ma non tali da provocare un cambio di paradigma, mentre combinate insieme hanno rivoluzionato la nostra esistenza, hanno significato un vero e proprio salto, dal paradigma industriale a quello informatico. Il paradigma industriale è durato circa 250 anni ed è stato il prodotto della prima e della seconda rivoluzione industriale. L'introduzione di nuove forme di energia e di nuovi mezzi di comunicazione ha rivoluzionato quasi ogni aspetto della vita politica, sociale ed economica del tempo.

Sebbene nel paradigma industriale gli avanzamenti tecnologici sono stati continui e costanti, ripartiti in oltre due secoli, per afferrarne la natura rivoluzionaria è utile confrontare il periodo iniziale e quello finale di queste trasformazioni: società tanto cambiate da essere irriconoscibili se messe a confronto.

La nozione di paradigma tecnologico (Perez, 1983; Dosi et al., 1988) adatta l'analisi di Kuhn sulla struttura delle rivoluzioni scientifiche, e indica l'insieme di conoscenze e valori condivisi da una comunità. Questa nozione risulta particolarmente utile per capire in che modo le

trasformazioni tecnologiche interagiscono con l'economia e la società. Come scrive Freedman,

*“[i]n ogni nuovo paradigma un particolare input – o set di input – può essere descritto come il ‘fattore chiave’ in quel paradigma, caratterizzato dalla caduta dei costi e dalla disponibilità universale. Il cambio di paradigma contemporaneo può essere visto con un passaggio da una tecnologia basata primariamente su input economici di energia ad una basata in maniera predominante su input economici di informazione, derivati da avanzamenti nelle tecnologie della microelettronica e della comunicazione” (Freedman, 1988).*

Per comprendere da cosa il paradigma della rivoluzione informatica sia caratterizzato, si possono utilizzare le cinque categorie proposte da Castells per descriverlo.

*“La prima caratteristica del nuovo paradigma è che l’informazione è la sua materia prima, si tratta di tecnologie che operano sull’informazione, non solo informazioni che operano sulla tecnologia, come nel caso delle precedenti rivoluzioni tecnologiche. La seconda caratteristica si riferisce alla pervasività degli effetti delle nuove tecnologie. Poiché l’informazione è una parte integrante di tutte le attività umane, tutti i processi della nostra esistenza individuale e collettiva sono direttamente modellate (sebbene certamente non determinate) dai nuovi strumenti tecnologici. La terza caratteristica si riferisce alla logica di rete di ogni sistema o gruppo di relazioni che usa queste nuove tecnologie dell’informazione. La morfologia della rete sembra essere ben adattata alla crescente complessità di interazione e ai pattern imprevedibili di sviluppo che emergono dal potere creativo di tali interazioni. (...) Quarto, relativo alla rete, ma è chiaramente un altro carattere, il paradigma informatico è basato sulla flessibilità. Non solo i processi sono reversibili, ma le organizzazioni e le istituzioni possono essere modificate, e fondamentalmente anche trasformate, riorganizzando le loro componenti. Ciò che distingue la configurazione del nuovo paradigma tecnologico è la sua abilità di riconfigurare, una caratteristica decisiva in una società caratterizzata dai cambiamenti costanti e dalla fluidità dell’organizzazione. Ribaltare le regole senza distruggere l’organizzazione è diventata una possibilità perché la base materiale dell’organizza-*

*zione può essere riprogrammata e riorganizzata. (...) Infine, una quinta caratteristica di questa rivoluzione tecnologica è la crescente convergenza di specifiche in un sistema altamente integrato, in cui traiettorie tecnologiche vecchie e distinte diventano letteralmente indistinguibili. Così ora, microelettronica, telecomunicazioni, optoelettronica e computer sono tutti integrati in sistemi informativi”* (Castells, 1996)

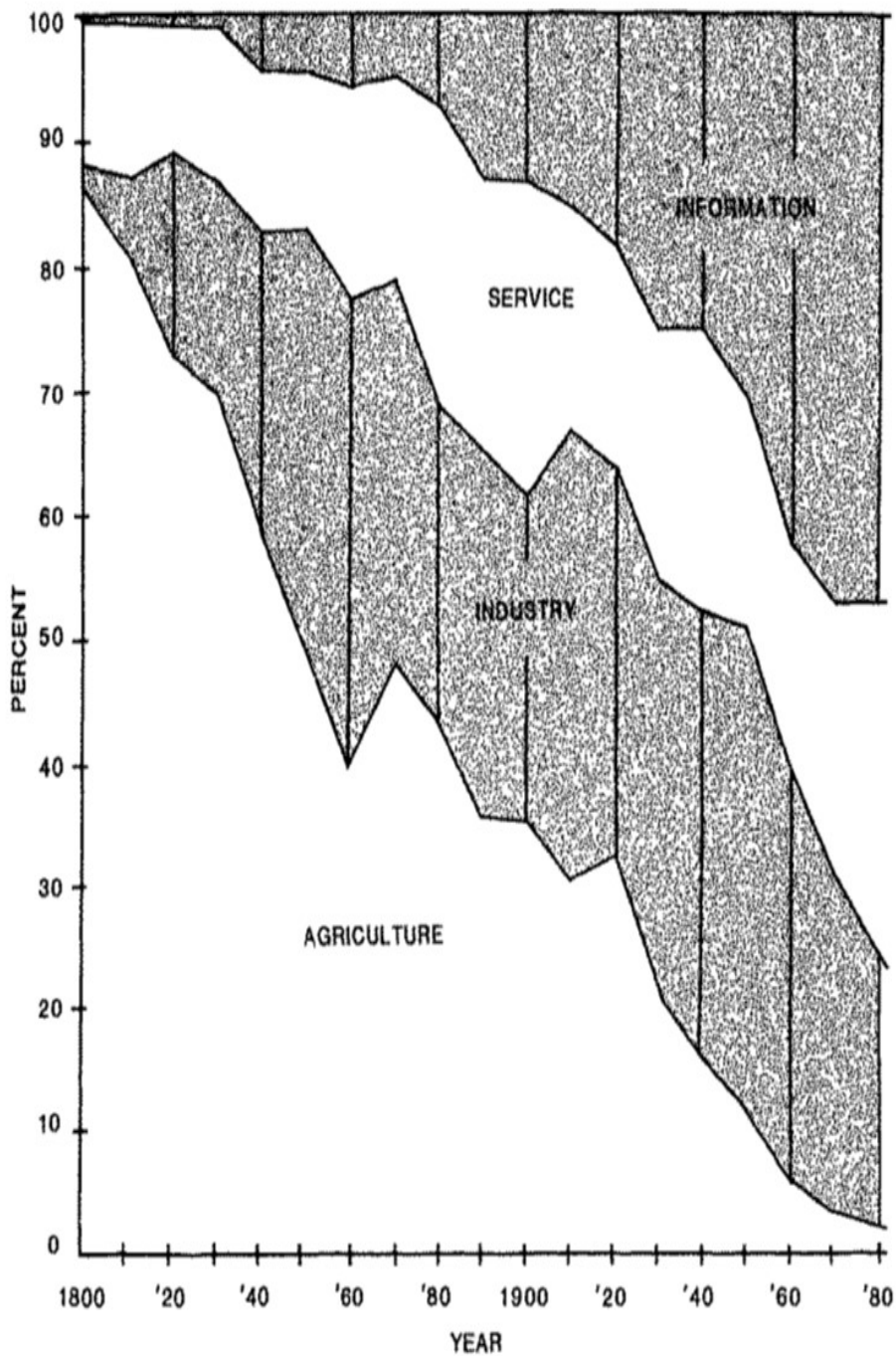
### **3.4 La terza ondata**

Nel paragrafo precedente sono stati elencati i caratteri distintivi del paradigma informatico, tuttavia, per comprendere a pieno il suo portato rivoluzionario, sembra utile descrivere gli effetti che ha avuto sulla società e sulle sue strutture economiche, politiche e sociali. Uno dei primi ad occuparsi di questo tema fu il sociologo americano Alvin Toffler, che per descrivere la nuova società che andava prendendo forma, conìò l'espressione “terza ondata”, titolo del suo fondamentale volume pubblicato nel 1980. Nel 1970 lo stesso Toffler aveva pubblicato un volume intitolato “Future Shock”, in cui preconizzava le conseguenze psicologiche derivanti dai bruschi e rapidi cambiamenti che caratterizzavano la società degli anni Settanta.

Nella visione di Toffler la terza ondata, la rivoluzione informatica, seguiva le due grandi rivoluzioni dell'Umanità, ovvero la rivoluzione agricola e quella industriale. Da sociologo Toffler era interessato agli effetti sociali legati all'avvento della rivoluzione informatica e nella sua analisi si concentra sui diversi ambiti in cui gli effetti di tale cambio di paradigma iniziavano a manifestarsi. Se dal punto di vista tecnico, come detto la rivoluzione informatica avvenne già dagli anni Cinquanta e Sessanta, dal punto di vista sociale, i suoi effetti sono visibili a partire dagli anni Settanta, anche a seguito di importanti sconvolgimenti geopolitici. Lo stesso Toffler cita la crisi petrolifera del 1973 come data saliente del passaggio dalla seconda alla terza ondata: una data simbolica che sottolinea da una parte il passaggio da un'economia industriale a una dell'informazione, la prima legata appunto alla disponibilità di materie prime sottoforma di energia e la seconda legata all'elaborazione dell'informazione, e dall'altra una crescente attenzione verso nuove risorse energetiche rinnovabili.

Altri due fattori vengono comunemente citati a supporto della tesi che propone il passaggio dalla seconda alla terza ondata: l'incidenza dei diversi settori nel PIL e la relativa occupazione.





*Distribuzione della forza lavoro negli Stati Uniti dal 1800 al 1980*

Nel 1977, Marc Uri Porat, nell'innovativa ricerca *The Information economy*, cercò di analizzare oggettivamente i dati a sua disposizione per corroborare la tesi che gli Stati Uniti erano sempre di più legati ad un'economia dell'informazione che non di tipo industriale. Porat provò che già nel 1967 le attività legate all'informazione formavano il 46,2% del PIL statunitense, di cui il 25,1% era il settore dell'"informazione primaria", (che produce informazione come prodotto finale), ed il restante 21,5% era il settore dell'"informazione secondaria" (la burocrazia ed i servizi non direttamente legati ad aziende dell'informazione).

Allo stesso modo, guardare all'occupazione fornisce un'altra conferma della tesi di Porat: se dalla fine del XVIII secolo agli inizi del XX l'agricoltura aveva rappresentato il settore con più addetti, dal 1840 al 1970 il settore industriale contava circa un quarto di tutti gli addetti, con un picco del 40% durante la Seconda Guerra mondiale, mentre già a partire dal 1960 il settore dell'informazione contava più addetti di tutti gli altri settori e a partire dal 1980 contava la metà degli occupati totali.

L'analisi di Toffler si concentra su sette ambiti in cui è possibile rintracciare cambiamenti importanti nel corso delle tre ondate: tecnologia; energia; produzione, distribuzione e trasporto; famiglia; educazione; business; comunicazione. Ai fini di questa ricerca, mi concentrerò sulle differenze tra la seconda e la terza ondata, senza prendere in considerazione la prima, che invece è presente nell'analisi di Toffler. Se la tecnologia della seconda ondata erano gli apparecchi industriali per la produzione di massa, come detto, quella della seconda ondata sono gli apparecchi informatici.

Da ciò discendono a cascata molte altre conseguenze. Per quanto riguarda l'energia, come accennato nelle righe precedenti, ci si sposta da fonti di energia non rinnovabili, come i combustibili fossili, a fonti di energia rinnovabili, come il solare e l'idrogeno. Nell'ambito della produzione, distribuzione e trasporto, si passa da una rete complessa di distribuzione di massa basata principalmente sulla ferrovia e le autostrade, ad una rete gestionale specializzata e computerizzata. Da sociologo Toffler si concentra molto sugli effetti della terza ondata sulla società, in particolare sulla famiglia e l'educazione. Se nella seconda ondata la famiglia è piccola, nucleare e in qualche caso "mobile", nella terza ondata essa diventa espansa, amalgamata.

Allo stesso modo l'educazione passa dall'essere meccanica e di massa, mnemonica, ripetitiva e regimentata, tutti caratteri propri anche della fabbrica, all'essere personalizzata, diffusa e in qualche caso online. Anche i

Year	Sector's percent of total				Total labor force (in millions)
	Agri- cultural	Indus- trial	Service	Infor- mation	
1800	87.2	1.4	11.3	0.2	1.5
1810	81.0	6.5	12.2	0.3	2.2
1820	73.0	16.0	10.7	0.4	3.0
1830	69.7	17.6	12.2	0.4	3.7
1840	58.8	24.4	12.7	4.1	5.2
1850	49.5	33.8	12.5	4.2	7.4
1860	40.6	37.0	16.6	5.8	8.3
1870	47.0	32.0	16.2	4.8	12.5
1880	43.7	25.2	24.6	6.5	17.4
1890	37.2	28.1	22.3	12.4	22.8
1900	35.3	26.8	25.1	12.8	29.2
1910	31.1	36.3	17.7	14.9	39.8
1920	32.5	32.0	17.8	17.7	45.3
1930	20.4	35.3	19.8	24.5	51.1
1940	15.4	37.2	22.5	24.9	53.6
1950	11.9	38.3	19.0	30.8	57.8
1960	6.0	34.8	17.2	42.0	67.8
1970	3.1	28.6	21.9	46.4	80.1
1980	2.1	22.5	28.8	46.6	95.8

*Sources:* Data for 1800–1850 are estimated from Lebergott (1964) with missing data interpolated from Fabricant (1949); data for 1860–1970 are taken directly from Porat (1977); data for 1980 are based on U.S. Bureau of Labor Statistics projections (Bell 1979, p. 185).

modelli di business cambiano drasticamente, dalle grandi corporazioni che avevano caratterizzato la seconda ondata si passa a modelli basati sulle reti, le relazioni e le alleanze. Infine, intimamente legata al concetto stesso di informazione, anche la comunicazione cambia molto nelle due ondate: se nella seconda si aveva una comunicazione di massa e unidirezionale (un solo mittente e molti riceventi), nella terza ondata si ha una comunicazione diffusa, interattiva, istantanea e globale.

È importante sottolineare come Toffler si concentri in una intera sezione del libro per spiegare come i concetti di standardizzazione, specializzazione, sincronizzazione, concentrazione, massimizzazione e centralizzazione siano destinati a scomparire con l'avvento della terza ondata, che invece è fortemente influenzata dallo strumento informatico, che è al contrario per sua natura distribuito, decentralizzato, generico e continuamente riconfigurabili.



*Ice Watch, Olafur Eliasson, Copenhagen, 2014*

### 3. VALORE

*“I poeti dicono che la scienza rovina la bellezza delle stelle, riducendole solo ad ammassi di atomi di gas. Solo? Anch'io mi commuovo a vedere le stelle di notte nel deserto, ma vedo di meno o di più? ... Qual è lo schema, quale il suo significato, il perché? Sapere qualcosa non distrugge il mistero, perché la realtà è tanto più meravigliosa di quanto potesse immaginare alcun artista del passato! Perché i poeti di oggi non ne parlano?”*

Richard Feynman

#### **Sul concetto di valore e di modernità**

Il terzo capitolo di questa prima parte è dedicato al concetto di valore. Insieme a quelli di strumento e di crisi verrà utilizzato per delineare il quadro teorico di riferimento di tutta la dissertazione. Si è visto come nella visione di Baudrillard, il concetto di crisi è strettamente legato a quello di modernità e di valore. Zevi, mutuando il pensiero del filosofo francese, definisce la modernità ciò che “[...] fa della crisi un valore, una morale contraddittoria, e suscita un'estetica di rottura”.<sup>18</sup>

<sup>18</sup> A. Saggio, *Introduzione alla Rivoluzione informatica in Architettura*, Carocci editore, 2007, pag. 24

Parafraendo la citazione di Zevi, Saggio afferma che “[l]a modernità trasforma (attraverso un processo contraddittorio, combinatorio e non lineare) una situazione di crisi, un problema reale e sostanziale in valore, cioè in una sfida da affrontare, in linfa decisiva” (Saggio, 2007: 46).

La crisi stessa è quindi, nella modernità, un valore a cui aggrapparsi, unica certezza in un mondo in continuo mutamento. È proprio la crisi l'elemento generativo della modernità: è grazie a questo movimento che si oppone alla fissità della tradizione.

*“(S)i vede apparire una modernità ogni qual volta una tradizione venga messa in crisi, non appena un periodo storico prenda coscienza di una rottura in rapporto al passato [...] Ma questo “nuovo”, questo “ignoto”, non sono, sotto la sua penna, che sinonimi del presente, che a sua volta è il quadro di riferimento, il campo di azione della modernità. Non si definisce come un semplice periodo della storia: ma costituisce un atteggiamento, come indica l'etimologia della parola (moderno: ciò che appartiene al proprio tempo). Essere moderno significa agire per i propri contemporanei, non misurarsi con la finzione di valori eterni e ideali.”<sup>19</sup>*

Il concetto di modernità è legato a doppio filo a quello di attualità, “il quale significa nello stesso tempo l'insieme degli avvenimenti che si producono in un dato momento, ma anche ciò che è attivo nel momento presente, ciò che funziona a lunga durata”.

Nel Prologo ci si è concentrati sulla crisi pandemica in quanto fenomeno rivelatore, come manifestazione delle crisi contemporanee. Gli avvenimenti legati alla crisi pandemica hanno profondamente influenzato la redazione di questa dissertazione, a riprova del fatto che quest'ultima, muovendo da una crisi fortemente *attuale*, agisce nel presente, tentando allo stesso tempo di orientare il futuro.

Nella citazione di Bourriaud sopra riportata l'ultima frase è decisiva: “non misurarsi con la finzione di valori eterni e ideali”. Ritroviamo di nuovo il concetto di valore. Il termine valore è ricco di connotazioni differenti, uno dei significati che ne dà il vocabolario Treccani è: “Importanza che

<sup>19</sup> N. Bourriaud, *Forme di vita*, 2015, Postmedia



una cosa, materiale o astratta, ha, sia oggettivamente in sé stessa, sia soggettivamente nel giudizio dei singoli”. Questa definizione funziona bene tanto in ambito economico che in quello filosofico.

Parafrasando la citazione di Baudrillard e di Bourriaud, si potrebbe dire che la modernità è sì quella che trasforma la crisi in valore, ma che soprattutto è capace di continuamente aggiornare i valori della società. Non vi è crisi, non vi è modernità, non vi è perpetua trasformazione che non si accompagni ad una trasformazione dei valori, ad un cambio di mentalità.

Berman definisce la modernità “*una forma dell’esperienza vitale – esperienza di spazio e di tempo, di sé stessi e degli altri, delle possibilità e dei pericoli della vita – condivisa oggi giorno dagli uomini e dalle donne di tutto il mondo*”, e l’essere moderni “*trovarsi in un ambiente che ci promette avventura, potere, gioia, crescita, trasformazione di noi stessi e del mondo; e che, al contempo, minaccia di distruggere tutto ciò che abbiamo, tutto ciò che conosciamo, tutto ciò che siamo* (Berman, 1982)

La modernità, quindi, non è da intendersi come un valore temporale, ma piuttosto come un’attitudine, un modo di stare al mondo. Una frase, per chi scrive, è in grado di restituire a pieno, il frenetico turbinio e l’estrema mutevolezza insite nella modernità, dove *tutto ciò che è solido si dissolve nell’aria*. La modernità come rivoluzione, o ancora, mutuando un fenomeno fisico, come cambiamento di stato permanente.

“*Si dissolvono tutti i rapporti stabili e irrigiditi, con il loro seguito di idee e di concetti antichi e venerandi, e tutte le idee e i concetti nuovi invecchiano prima di potersi fissare. Si dissolve nell’aria tutto ciò che vi era di corporativo e di stabile, è profanata ogni cosa sacra, e gli uomini sono finalmente costretti a guardare con occhio disincantato la propria posizione e i propri reciproci rapporti.*” (Marx-Engels, Manifesto del Partito Comunista, Bari, Laterza, 1977 (1848), p. 59)

## **Nuove crisi e nuovi strumenti. Nuovi valori?**

*‘Il vecchio mondo sta morendo. Quello nuovo tarda a comparire. E in questo chiaroscuro nascono i mostri.’*

Antonio Gramsci

Una questione di sicuro interesse per porre a verifica quanto detto sinora è tentare di comprendere in che modo l’avvento delle crisi che caratte-

rizzano la società contemporanea, ma soprattutto degli strumenti informatici, abbiano contribuito all'emergere di nuovi valori condivisi nella società contemporanea. Se infatti, come si è sottolineato nel capitolo dedicato allo strumento, la rivoluzione informatica ha significato una forte discontinuità, segnando il passaggio da un paradigma industriale a uno informatico, enfatizzato anche dalla dizione "Terza ondata" proposta da Toffler, è innegabile che nella società contemporanea sussistano delle logiche industriali, legate al sistema capitalistico, caratterizzate da un approccio estrattivo. Da una parte, quindi, nuove crisi e nuovi strumenti, dall'altra un sistema sociopolitico che li asservisce per perpetuarsi.

D'altronde tutta la storia degli avanzamenti tecnologici presentati in questa dissertazione potrebbe essere riletta sotto la luce della storia militare del secolo scorso. Il computer, Internet e perfino il GPS non esisterebbero senza i massicci investimenti in ambito militare, in particolare della Difesa statunitense. Se da una parte, come si è asserito, lo strumento non ha per sua natura qualità politiche, dall'altra è vero che storicamente le classi più potenti si sono servite degli strumenti a loro disposizione per mantenere inalterato lo status quo.

A seconda del modo in cui lo strumento viene impiegato, si possono avere modelli economici, politici e sociali molti diversi tra loro. Come ripetuto più volte, lo strumento è di per sé generatore di crisi, proprio perché mette in luce le contraddizioni che caratterizzano la modernità. Come nota Berman,

*“Da una parte hanno cominciato a venire alla luce forze industriali e scientifiche di cui nessuna epoca della storia umana aveva mai sospettato l'esistenza. Dall'altra i sintomi di decadenza che ci circondano sorpassano di gran lunga gli orrori degli ultimi giorni dell'impero romano. Oggigiorno ogni cosa sembra recare in sé il germe del suo esatto contrario. Vediamo i macchinari, che hanno il meraviglioso potere di ridurre e fruttificare il lavoro dell'uomo, affamare e sovraccaricare di eccessivo lavoro quest'ultimo. Le nuove fonti di benessere, per una sorta di bizzarra magia, si tramutano in fonti di bisogno. Le vittorie dell'arte paiono controbilanciate da una perdita di carattere. Con la stessa velocità con cui l'umanità assoggetta la natura, l'uomo sembra diventare sempre più schiavo di altri uomini o della propria infamia. Persino la chiara luce della scienza sembra incapace di illuminare altro che un cupo sfondo di ignoranza. Tutte le nostre invenzioni e il nostro progresso sembra-*

*no alla fine risolversi in una intellettualizzazione delle forze materiali e in una ridicolizzazione della vita umana, ridotta a una pura forza materiale". (Berman, 1982)*

Un esempio che mostra, da una parte la potenza dello strumento informatico, e dall'altra la sua neutralità, è l'ipotesi denominata "paperclip maximizer"<sup>20</sup>.

Immaginiamo di avere a disposizione un'intelligenza artificiale progettata per ottimizzare la produzione di graffette, un obiettivo aziendale apparentemente semplice e innocuo. L'intelligenza artificiale potrebbe iniziare con una singola fabbrica: automatizzare la linea di produzione, negoziare accordi migliori con i fornitori, garantire più sbocchi commerciali per le sue merci. Una volta raggiunti i limiti di un singolo stabilimento, potrebbe decidere di acquistare altre imprese, o i suoi fornitori, o ancora di aggiungere società minerarie e raffinerie al suo portafoglio al fine di fornire le sue materie prime a condizioni migliori. Intervenedo nel sistema finanziario – già completamente automatizzato e maturo per la gestione algoritmica, potrebbe sfruttare e persino controllare il prezzo e il valore dei materiali, spostando i mercati a suo favore e generando contratti futures talmente complessi e diabolici da rendere la sua posizione inattaccabile. Gli accordi commerciali e i codici legali la renderebbero indipendente da qualsiasi paese e non responsabile nei confronti di alcun tribunale. Così, la produzione di graffette fiorisce. A causa dell'alto grado di complessità in cui opera l'IA, non vi sarebbero contratti legali capaci di vincolarla o di impedirne l'espansione. Avendo assicurato il controllo dei sistemi legali e finanziari, anche i governi nazionale dovrebbero sottostare alla sua volontà. Così, tutte le risorse della Terra potrebbero essere impiegate dall'IA al fine di una produzione di graffette più efficiente: le catene montuose vengono spianate, le città rase al suolo e alla fine tutta la vita umana e animale – e i minerali di cui è composta – viene utilizzata per alimentare macchinari giganti. Non è escluso che, una volta devastato il pianeta Terra, la produzione di graffette possa colonizzare lo spazio, per ottenere energia direttamente dal Sole e iniziare lo sfruttamento dei pianeti esterni.

Nonostante si tratti solo di un'ipotesi, e per quanto estrema e pro-

<sup>20</sup> Nick Bostrom, 'Ethical Issues in Advanced Artificial Intelligence', 2003; <https://www.nickbostrom.com/ethics/ai.html>.

vocatrice possa sembrare, come spesso accade per i romanzi o i film distopici o di fantascienza, essa più che allarmarci sul futuro, ci aiuta a comprendere il presente. Oggi le maggiori corporation informatiche al mondo, in particolare Google, Amazon, IBM e Microsoft hanno messo a lavoro i loro sofisticati sistemi di intelligenza artificiale per ottimizzare, ad esempio, l'estrazione di petrolio, al fine di renderla sempre più semplice e profittevole<sup>21</sup>. In questo caso, l'ipotesi della graffetta funziona bene, infatti se è vero che un'intelligenza artificiale non ha alcun bisogno di graffette, è vero anche che essa per funzionare ha bisogno di grandi quantità di energia, e giorno dopo giorno sta imparando come procurarsela. Questo esempio, che mostra un modo tra i tanti, in cui gli strumenti informatici vengono utilizzati oggi, dovrebbe far riflettere sul fatto che il cambio di paradigma, da uno industriale a uno informatico, se non sarà accompagnato da una rivoluzione dei valori sociali, non avrà conseguenze importanti, in special modo in ambito ambientale, ma anzi aggraverà ancor più i problemi legati ai cambiamenti climatici.

Uno dei principi cardine che sono alla base di questa dissertazione è legata al potere intrinseco di ogni strumento. Ad esempio, l'apparizione dello strumento informatico ha un ruolo decisivo nelle trasformazioni urbane che stiamo vivendo.

*L'uomo della civiltà postindustriale ed elettronica può rifare infatti i conti con la natura perché se l'industria manifatturiera doveva per forza di cose dominare e sfruttare le risorse naturali, quella delle informazioni la può valorizzare. La robotica, la miniaturizzazione, la diffusione delle reti di comunicazione e di trasporto, la delocalizzazione di molte industrie portano alla liberazione di grandi aree ex industriali in tutto il mondo occidentale. Almeno nei paesi tecnologicamente avanzati, questo strutturale cambio di direzione apre l'opportunità a un "risarcimento" di portata storica. In zone spesso costruite a densità altissime, oppure in zone naturali fortemente sfruttate e industrializzate, ma ora dismesse e rese disponibili, si può iniettare vegetazione, natura, attrezzature per il tempo libero. (Saggio, 2007)*

<sup>21</sup> <https://www.greenpeace.org/usa/reports/oil-in-the-cloud/#executive-summary>

Ma come già detto, lo strumento è rivoluzionario non tanto perché rivoluziona il nostro modo di fare, ma perché rivoluzionando il nostro modo di fare, in realtà, rivoluziona il nostro modo di pensare.

Una delle conseguenze più interessanti della rivoluzione informatica è il rapporto tra la “prima” e la “seconda” natura che si viene a creare. Si vedrà che le differenze tra naturale e artificiale nel mondo contemporaneo sono sempre più sfocate e che le relazioni tra essere viventi e non che caratterizzano la nostra epoca sono di grande interesse. Questa ibridazione si è sviluppata in special modo negli ultimi due secoli: la rottura dei confini tra uomo e animale con la teoria dell’evoluzione, e tra animale-umano e macchina, o fisico e non fisico. Con l’avvento della rivoluzione industriale prima, ma soprattutto di quella informatica poi, ha luogo un allargamento del pensiero: nuove entità dotate di agentività entrano a far parte del nostro mondo e ne ridisegnano i confini. È proprio la creazione di questa “seconda natura” che ci permette di ripensare la relazione che abbiamo con la “prima”. La comparsa di agenti computazionali ridefinisce la relazione che abbiamo con gli altri esseri, viventi e non, e ci consente di superare la visione antropocentrica che ha caratterizzato la società occidentale per secoli. È meno controintuitivo di quanto si possa pensare, ma è grazie all’arrivo dell’intelligenza artificiale che l’intelligenza umana viene ad essere una delle possibili intelligenze alle quali guardare e dalle quali prendere ispirazione. Si viene a delineare un nuovo paradigma, che verrà definito *more-than-human*, che mira a stabilire un nuovo patto, una nuova alleanza tra gli uomini, le macchine e gli altri esseri che popolano il pianeta Terra.

La relazione natura-macchina è interessante anche da un altro punto di vista. Come preconizzato da Kelly nel suo celeberrimo “*Out of Control*”, “*il mondo che abbiamo creato è diventato così complicato che ora dobbiamo rivolgerci al mondo della natura per imparare come mantenerlo in funzione*” (Kelly, 1992). È in questo senso che scienziati, artisti, filosofi e intellettuali contemporanei stanno procedendo all’inclusione di altri tipi di intelligenza ai quali guardare e dai quali ispirarsi.

*“Inizieremo a costruire una tale ecologia esaminando molte delle ipotesi e dei pregiudizi che sono incorporati nei nostri modi di pensare e che sono successivamente incorporati negli strumenti che usiamo ogni giorno così profondamente che raramente pensiamo di metterli in discussione. Il più potente di questi è l’idea che l’intelligenza umana sia unica, e unicamente significativa, nel mondo.*”

*Eppure, come vedremo, ci sono in realtà molti modi di fare intelligenza, perché l'intelligenza è un processo attivo, non solo una capacità mentale. Ripensando l'intelligenza e le forme in cui appare in altri esseri, inizieremo ad abbattere alcune delle barriere e delle false gerarchie che ci separano dalle altre specie e dal mondo. In tal modo, saremo in grado di stringere nuove relazioni basate sul reciproco riconoscimento e rispetto” (Bridle, 2022)*

Per secoli l'approccio riduzionista e l'utilizzo di rigide categorie ci hanno permesso di comprendere meglio la realtà che ci circondava e di orientarci in un mondo per molti versi ancora ignoto. L'opposizione natura-cultura è un'invenzione del pensiero occidentale, in cui il presunto primato del primo termine sul secondo ha sistematicamente legittimato lo sfruttamento ambientale, il patriarcato, il colonialismo e lo sviluppo del capitalismo.

Lo stesso rapporto tra uomo e natura è andato via via polarizzandosi; perciò, quando si parla di natura si è tutt'oggi portati a pensarla come un'entità separata dall'uomo, e ad esempio il fatto che si possa verificare uno spillover, un salto di specie, ci sembra un evento eccezionale, nonostante in natura sia un fenomeno abbastanza comune. Più che di opposizione, dunque, dovremmo parlare di collisione, ed abbracciare la forma contratta naturacultura<sup>22</sup> di Donna Haraway, secondo cui le relazioni costitutive tra uomini, animali, piante ed oggetti “non sono mai predeterminate ma sono frutto di mutabilità contingenti e relazioni intra-specie in cui vi è un'implosione di natura e cultura in un tutt'uno” (Marinelli, 2020) È importante sottolineare come si sia venuto a creare un nuovo ecosistema in cui esseri viventi e non convivono. Due importanti conseguenze della pandemia sono state, da una parte il fatto di aver problematizzato il rapporto tra uomo e animali, dall'altra di aver decretato un notevole ridimensionamento, se non la scomparsa, della cultura antropocentrica. Bisogna prendere atto che oggi nel mondo ci sono 7 miliardi di uomini, oltre 20 miliardi di animali (se si contano solo quelli allevati) ed almeno altrettanti dispositivi connessi ad internet. Quello in cui viviamo è un nuovo ecosistema in cui esseri viventi e oggetti intelligenti coesistono. I campi in cui uomini e macchine collaborano sono

<sup>22</sup> Cfr. D. Haraway, 2003, *The Companion Species Manifesto: Dogs, People, and Significant Otherness*. Vol. 1., Chicago: Prickly Paradigm Press.

sempre più numerosi, ed in alcuni, come il trading ad alta frequenza, la componente umana semplicemente non esiste. Un dato abbastanza sorprendente è legato all'utilizzo di Internet: più del 51% degli utenti che generano traffico non sono umani, ma bot, software di spam e web scrapers.

Un esperimento pionieristico e molto interessante è rappresentato dall'opera Yucca Invest Trading Plant. Nel 1999 l'artista svedese Ola Pehrson collegò degli elettrodi ad una pianta di Yucca, che a loro volta erano collegati ad un computer. Gli impulsi elettrici generati dalla pianta erano convertiti da un software in operazioni sul mercato azionario svedese. La pianta era stata esposta a sei mesi di educazione ai meccanismi del mercato azionario: nel caso in cui gli investimenti si fossero rivelati fruttuosi, la pianta riceveva acqua e luce, nel caso contrario ne avrebbe ricevuti in piccole quantità. Questo esperimento era un tentativo di simulare nella pianta il funzionamento del sistema nervoso degli operatori di borsa. Per chi scrive esso è un caso di grande interesse perché mostra come nel nuovo ecosistema le diverse intelligenze possano essere combinate insieme e come le relazioni tra uomini, animali, piante ed oggetti possano essere continuamente reinventate.

## **Dall'ecologia all'ecosofia**

L'artista e scrittore James Bridle propone di strutturare una nuova branca dell'ecologia: un'ecologia della tecnologia (Bridle, 2022). Il termine "ecologia" è stato coniato a metà del XIX secolo dal naturalista tedesco Ernst Haeckel nel suo libro *Generelle Morphologie der Organismen* ("Morfologia generale degli organismi"). "*Per ecologia*", scrisse Haeckel, "*intendiamo l'intera scienza delle relazioni dell'organismo con l'ambiente, comprese, in senso lato, tutte le condizioni di esistenza*"<sup>23</sup>. L'ecologia è lo studio di queste interrelazioni: quelle corde infrangibili che legano tutto a tutto il resto. Fondamentalmente, queste relazioni si estendono alle cose e agli esseri: l'ecologia è altrettanto interessata a come la disponibilità di materiali di nidificazione influisce sulle popolazioni di uccelli, o a come

<sup>23</sup> Ernst Haeckel, *Generelle Morphologie der Organismen* (1866), translated into English by R. C. Stauffer (1957); cited in Robert C. Stauffer, 'Haeckel, Darwin, and Ecology', *The Quarterly Review of Biology*, 32 (2), June 1957, pp. 138–44; <http://www.jstor.org/stable/2816117>.



la pianificazione urbana modella la diffusione delle malattie, come lo è nel modo in cui le api impollinano i fiori. L'ecologia è fondamentalemente diversa dalle altre scienze in quanto descrive uno scopo e un'attitudine, un atteggiamento, piuttosto che un mero campo di studio e ricerca.

Studiando l'ecologia il rapporto degli organismi con il loro ambiente, una volta compreso in che modo questo ecosistema si sia allargato e sia stato popolato da nuovi esseri, essa può indagare il rapporto che abbiamo con essi. Nel capitolo dedicato allo strumento è stato approfondito il tema della relazione tra uomo e strumento e tra quest'ultimo e la società in cui viene adottato. In questa parte verrà affrontata questa relazione per mettere in luce in che modo grazie ad essa possano aggiornarsi anche i principi e i valori dei singoli e quindi della società stessa. A seconda che l'uomo programmi o venga programmato dagli strumenti di cui si serve possono delinearsi scenari molto differenti. Il filosofo Franco Berardi, ad esempio, sostiene che si sia verificata una vera e propria mutazione antropologica in seguito alla diffusione degli strumenti informatici, nella misura in cui la competenza congiuntiva viene messa in questione, mentre quella connettiva si installa nel pensiero delle nuove generazioni di umani.

*“Dal punto di vista antropologico, questo mutamento tecno-culturale è centrato sul passaggio dalla congiunzione alla connessione nei paradigmi di scambio tra organismi coscienti. Questo passaggio è stato reso possibile dall’inserzione di segmenti elettronici nel continuum organico, e dalla proliferazione di oggetti tecnici digitali nell’universo organico della comunicazione. Questo conduce a una trasformazione del rapporto tra intelligenza e sensibilità, il cui effetto è una crescente desensibilizzazione dell’organismo, e una crescente automazione sintattica nella produzione e nello scambio di segni e significato. La congiunzione si può definire come l’incontro e la fusione di corpi rotondi e irregolari che continuamente cercano la loro strada senza precisione, senza ripetizione, senza perfezione. La connessione come l’interazione puntuale e ripetibile di funzioni algoritmiche, di linee rette e di punti che si sovrappongono perfettamente e che si inseriscono e si disinseriscono secondo modalità discrete di interazione che rendono le parti differenti compatibili con uno standard prestabilito” (Berardi, 2021)*

Un'ecologia della tecnologia dovrebbe quindi occuparsi delle inter-

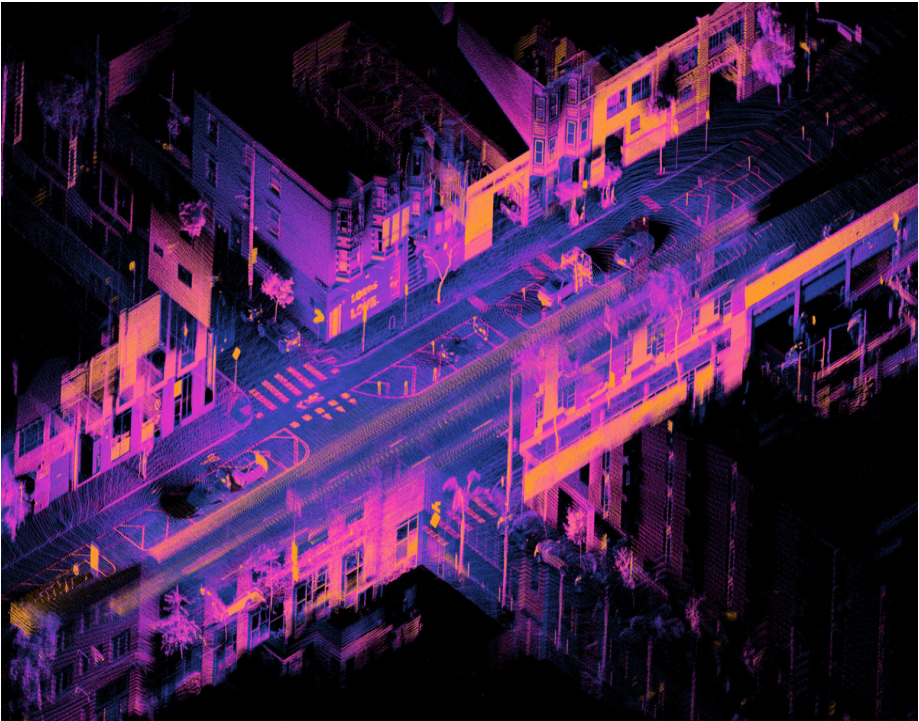
relazioni tra gli esseri che compongono il nuovo ecosistema che si è venuto a creare, di cui l'uomo è solo uno degli attori. Intimamente legato al concetto di ecologia è quello di ecosofia, proposto dal filosofo Guattari alla fine degli anni Ottanta, e che riarticola il concetto di ecologia secondo tre assi: quello mentale, quello sociale e quello ambientale. Egli definisce l'ecosofia come *“un'articolazione etico-politica fra i tre registri ecologici (quello dell'ambiente, quello dei rapporti sociali e quello della soggettività)”* (Guattari, 1989)

Proprio perché per sua natura l'ecologia tratta di interrelazioni, essa per Guattari non può appiattirsi sul solo ambito ambientale, la cui salvaguardia è direttamente legata a quello sociale e mentale. Egli chiarisce anche il rinnovato rapporto che dovrebbe esserci tra uomo e strumento.

*“A tutti i livelli individuali e collettivi, per quel che riguarda la vita quotidiana quanto la reinvenzione della democrazia, in chiave di urbanistica, di creazione artistica, di sport ecc., si tratta, ogni volta, di prendere in considerazione quelli che potranno essere dei dispositivi di produzione di soggettività, che vadano nel senso di una ri-singolarizzazione individuale e/o collettiva, piuttosto che in quello di una utensilizzazione<sup>24</sup> massmediatica, sinonimo di sgomento e disperazione”* (Guattari, 1989)

Il neologismo “utensilizzazione” rende bene la problematicità del rapporto tra uomo e strumento. Nel capitolo dedicato allo strumento si è vista, nella definizione di Koyrè la differenza sostanziale che vi è tra utensile e strumento.

<sup>24</sup> Nel testo francese viene utilizzata la dizione “usinage”, proprio per sottolineare che spesso i mass media diventano protesi, o utensili dell'uomo.



*Un isolato visto attraverso il LIDAR*

## PARTE II

### LA CITTÀ E LE TECNOLOGIE INFORMATICHE

*“L’umanità è capace con sorprendente abilità di assimilare un progresso tecnologico che annulli distanze e che cambi anche radicalmente abitudini e comportamenti: un esempio è la differenza tra il “chi è” e il “dove sei” legato alla nascita dei cellulari (...)”.* (Saggio, 2007, pag. 58)

Negli ultimi decenni la società è cambiata radicalmente: il secolo scorso, seppur cronologicamente vicino è sostanzialmente molto diverso e lontano. Uno dei motivi principali è il salto di paradigma derivante dal passaggio dalla seconda alla terza ondata (Toffler, 1980), vale a dire da una società industriale a una dell’informazione. In quanto architetti e urbanisti, una domanda interessante da porre nel dibattito contemporaneo è in quale misura la città contemporanea abbia seguito questa radicale trasformazione.

Una frase celebre di Jane Jacobs afferma che “per le idee nuove sono meglio gli edifici vecchi”. In effetti, negli ultimi venti anni, nonostante la trasformazione radicale della società e della cultura, la città contemporanea nel suo aspetto fisico, nella sua componente “hardware” verrebbe da dire, non sono cambiate poi molto. Ciò che è cambiato, come notato anche da Saggio nella citazione riportata in apertura, sono le abitudini, i comportamenti, i processi, ovvero la componente “software”, per molti aspetti immateriale, ma altrettanto significativa.

Come sottolineato nella prima parte di questo lavoro, per chi scrive è certo che le tecnologie e gli strumenti che popolano la quotidianità abbiano delle grandi responsabilità in queste trasformazioni, tanto da poter essere definiti in molti casi le vere e proprie cause. Winston Churchill, in un famoso discorso alla fine della Seconda Guerra Mondiale, per giustificare la ricostruzione nella sua forma originale della Camera dei Comuni, pronunciò la famosa frase: “Noi diamo forma ai nostri edifici, dopodiché sono i nostri edifici a dare forma a noi”<sup>1</sup>.

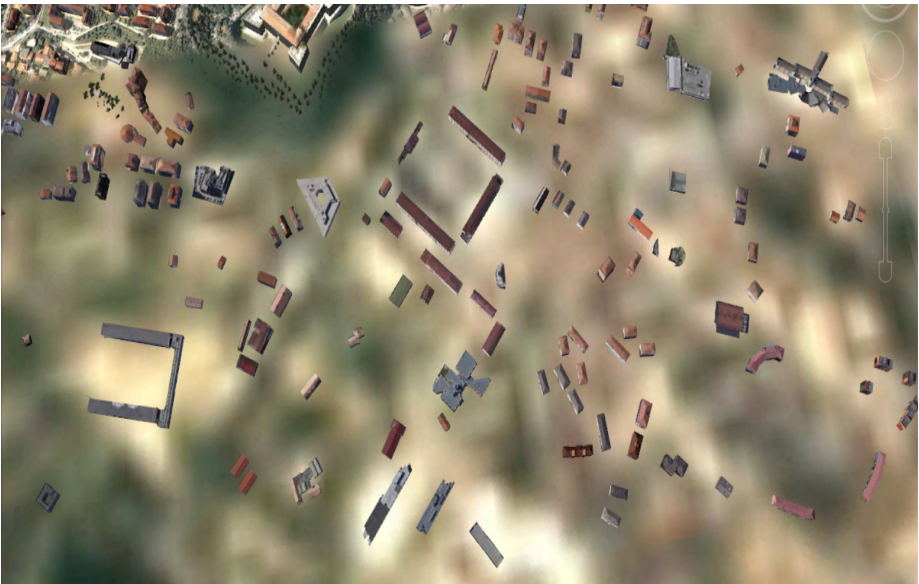
Oggi costruiamo reti, sistemi tecnologici in cui siamo immersi, inventiamo nuove tecnologie ed immaginiamo nuovi processi. Allo stesso modo, queste entità ci modellano e informano le nostre vite, più di quanto qualsiasi edificio possa fare. Molti commentatori, artisti e filosofi si sono iniziati ad interrogare sulle conseguenze antropologiche derivanti dalla rivoluzione informatica<sup>2</sup>.

Per questo motivo, nessun discorso sulla città può prescindere da un discorso su come questi nuovi strumenti funzionino e agiscano, per mano di chi e a quali scopi. Non avendo la pretesa e l'intento di offrire una trattazione esaustiva su questo tema, chi scrive ha selezionato una serie di tecnologie che, ad oggi, sembrano essere le più rilevanti in ambito urbano.

<sup>1</sup> Winston Churchill, House of Common Rebuilding, in Hansard 28 ottobre 1943

<sup>2</sup> L'uomo algoritmo, E. La congiunzione





*Un bug di Google Earth*



## IV. CARTOGRAFIA DIGITALE

Le mappe sono storicamente uno strumento potentissimo e rivelatore. Da sempre l'uomo ha sentito il bisogno di rappresentare, con gradi di astrazione e precisione differenti a seconda dei periodi storici, l'ambiente che lo circondava. Mappare è stata per secoli la risposta al bisogno innato di conoscenza dell'uomo, un tentativo di trovare un ordine e senso nel caos che governa il mondo, un modo per fissare delle certezze alle quali aggrapparsi. Per molto tempo le mappe hanno anche avuto un valore evocativo o immaginifico. Durante il Medioevo, ad esempio, erano diffuse quelle che gli storici chiamano *mappae mundi*, ovvero:

*“carte del mondo che non sono strutturate secondo un sistema matematico e astronomico di coordinate o su un sistema di geometria in cui il calcolo delle distanze e la misura delle direzioni svolga un ruolo fondamentale [...]. Sul tipo di carte del mondo di cui occuperemo – le mappae mundi medioevali – [...] i luoghi sono raffigurati uno dopo l'altro, senza tener conto dell'esatta distanza tra di loro o della loro reciproca posizione in termini quantitativi, e vengono individuati e messi in risalto dalla dimensione del simbolo cartografico, non perché siano fisicamente*



*Blue Marble, NASA, 1972*

*più estesi ma per via della loro importanza culturale e sociale*<sup>3</sup>.

Allo stesso modo le mappe potevano contenere rappresentazioni dell'Eden o rappresentazioni mostruose e fantastiche di luoghi sconosciuti. È solo con la riscoperta della *Geografia* di Tolomeo, ovvero il metodo che l'astronomo alessandrino aveva inventato nel secondo secolo dopo Cristo, che le mappe diventano delle rappresentazioni scientifiche e la cartografia una materia esatta. Le mappe diventano quindi degli elaborati sempre più oggettivi che descrivono un determinato ambiente, con gradi diversi di precisione e astrazione. Le mappe rappresentano sempre uno stato di fatto e nonostante sembrerebbero collocarsi nel tempo presente, ogni volta che una mappa viene redatta essa appartiene già al passato. È lo stesso movimento per cui la storia inizia ad essere definita tale, tempo passato e non più presente, nel momento in cui inizia ad essere scritta.

Le mappe risultano di grande interesse agli scopi della presente dissertazione per almeno tre motivi: il primo è che, in quanto architetti e urbanisti, esse rappresentano uno degli strumenti principi della disciplina, e nessuno studio urbano può prescindere dal loro utilizzo. Il secondo, che in parte deriva dal primo, è che proprio in ambito urbano, la sempre crescente disponibilità di dati di cui disponiamo sarebbero pressoché inutili se non visualizzati, o meglio mappati correttamente. In questo caso la mappa diviene un supporto fondamentale alla comprensione della maggior parte dei fenomeni urbani. Il terzo punto ha invece a che vedere proprio con la rivoluzione informatica, e quindi con la democratizzazione di mappe, immagini satellitari e tecnologie di telerilevamento e georeferenziazione, con conseguenze enormi sullo sviluppo della città contemporanea e sulle abitudini dei suoi cittadini. Di seguito verranno approfondite tre tecnologie relative alle mappe che stanno trasformando le nostre città, il modo in cui vengono studiate e quello in cui vengono vissute: il telerilevamento, il GPS e il GIS.

## **1. Telerilevamento (remote sensing satellites)**

È meno controintuitivo di quanto si possa pensare, ma una delle tec-

<sup>3</sup> A. Scafi, *Il paradiso in terra* (2006), Bruno Mondadori, Milano 2007, pag. 70

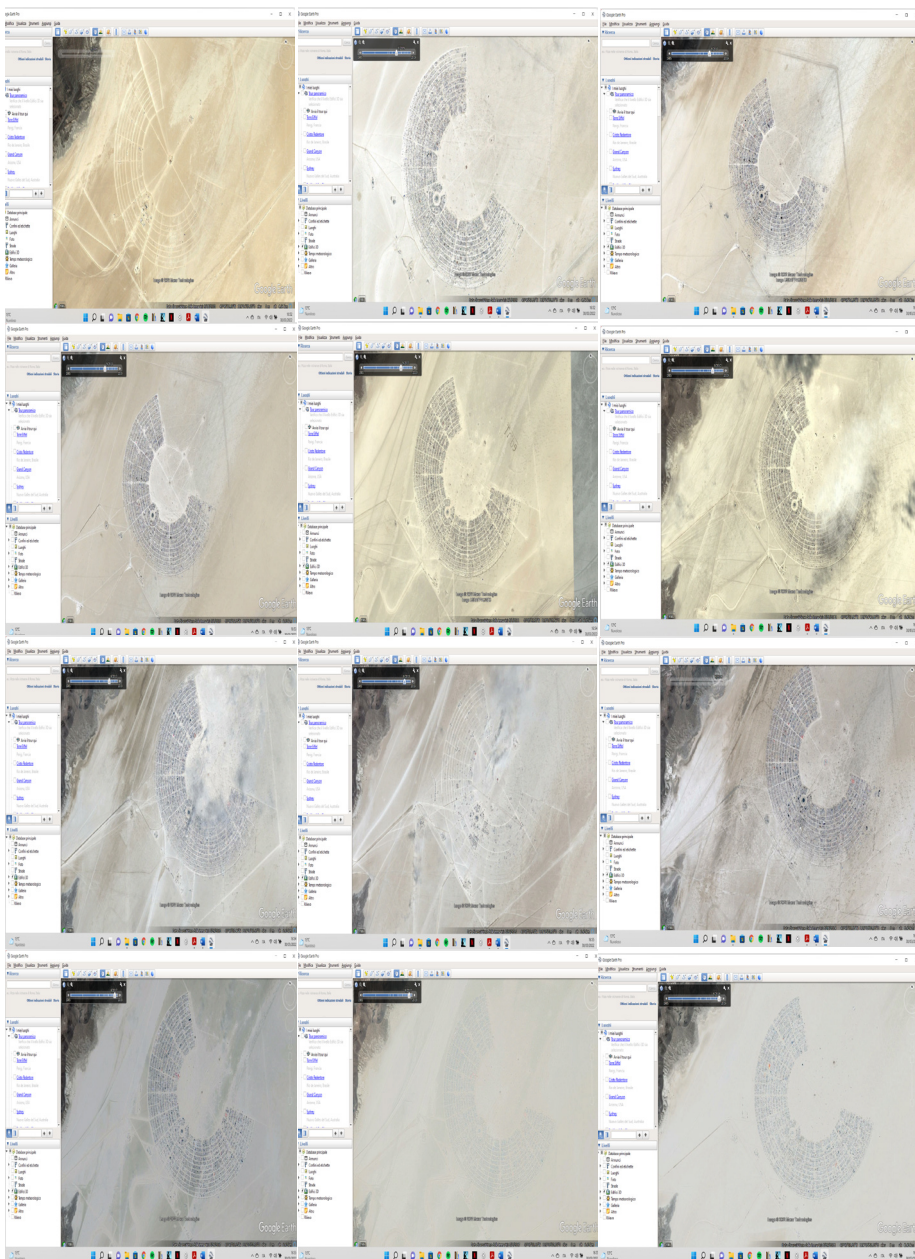
nologie più rilevanti in ambito urbano è collocata ad una scala molto maggiore di quella della città, ovvero a quella interplanetaria. Il telerilevamento è una delle conquiste maggiori della corsa allo spazio iniziata nello scorso secolo. Con telerilevamento si intendono tutte quelle tecnologie che permettono di ricevere informazioni su una determinata area a grande distanza, attraverso l'uso di sensori installati sui satelliti in orbita intorno alla Terra che utilizzano radiazioni elettromagnetiche per ricavare informazioni dalle superfici oggetto di studio. Al grande ambito del telerilevamento afferiscono anche le immagini terrestri scattate dallo spazio. Nell'immaginario comune le immagini del globo che conosciamo sono riconducibili a delle fotografie, mentre in realtà si tratta di mappe. Questa storia inizia già dai primi anni '60, quando la NASA aveva iniziato a scattare diverse foto della Terra, ma che per ragioni di sicurezza non erano state rese pubbliche, tanto che nel 1966 Stewart Brand<sup>4</sup> aveva cercato di stimolare l'opinione pubblica distribuendo delle spillette con su scritto "Perché non abbiamo ancora visto una fotografia dell'intera Terra?". La foto rilasciata dalla NASA nell'anno seguente fu talmente significativa che lo stesso Brand decise di utilizzarla come immagine di copertina della prima edizione del suo *World Earth Catalogue*. Nel 1972 verrà scattata la foto che passerà alla storia con il nome "Blue Marble", forse la più famosa di tutti i tempi. Negli anni la NASA rilascerà delle versioni aggiornate di "Blue Marble", particolarmente interessanti sono quella del 2002 e del 2005. Mentre la prima è molto simile all'originale del 1972, l'immagine del 2005 ha delle caratteristiche peculiari che ne svelano immediatamente la natura. Entrambe le immagini non sono infatti delle fotografie come l'originale, ma piuttosto dei collage di migliaia di fotografie ad altissima risoluzione scattate nel corso di mesi e poi assemblate insieme. Nell'immagine del 2005 il processo è esplicitato poiché, ad esempio, sono del tutto assenti le nuvole, mentre in quella del 2002, che conoscerà un enorme successo anche perché scelta come sfondo di default della prima generazione di iPhone, il processo è più opaco, ma non c'è dubbio che si tratti di una mappa e non di una foto: essa contiene infatti una quantità enorme di dati raccolti da fonti diverse, graficizzati e assemblati insieme.

<sup>4</sup> Autore e agitatore culturale statunitense è stato già citato nella presente dissertazione nel capitolo dedicato allo strumento, in riferimento al *Whole Earth Catalogue*, da lui ideato e pubblicato.

*“Quindi, dove potresti pensare di guardare l’immagine numero AS17-148-22727, testimone artigianale della totalità terrena, in realtà quello che stai vedendo è un patchwork di dati satellitari, assemblati artificialmente, anche se con grande abilità e un’enorme quantità di lavoro. Questa non è la visione integrata di una particolare persona in piedi in un certo luogo o addirittura fluttuante nello spazio. È un’immagine di qualcosa che nessun essere umano potrebbe vedere con il proprio occhio, non solo perché è senza nuvole, ma perché è un’immagine composita a 360 gradi, creata con dati raccolti e assemblati nel tempo, avvolti attorno a una sfera wireframe per produrre una visione della Terra ad una risoluzione di almeno mezzo chilometro per pixel – e dove qualsiasi continente può essere scelto per essere al centro dell’immagine. Come la storia delle versioni suggerisce, l’immagine può sempre essere aggiornata con nuovi dati. Essa porta con sé una storia che mescola, in modo instabile, precisione e ambiguità e che solleva una serie di domande fondamentali sull’intersezione tra lo spazio fisico e la sua rappresentazione, lo spazio virtuale e la sua realizzazione. (...) Le fotografie erano vere, almeno nel banale senso meccanico, e quindi fornivano una piattaforma per qualcosa di più astratto o virtuale, il “concetto di un mondo”. Ora è la virtualità delle costruzioni basate sui dati che sembra evidente. E la loro base nei dati telerilevati ci aiuta a capire cosa ne è stato della verità nell’era del flusso di dati digitali: è intimamente legato alla risoluzione, alla misurabilità, alla costruzione di un algoritmo affidabile per la traduzione tra rappresentazione e realtà. Il fatto che siano immagini virtuali non le rende meno vere, ma dovrebbe farci riflettere e considerare cosa intendiamo oggi per verità”. (Kurgan, pagg. 11-13)*

Questo aneddoto è significativo perché sottolinea come ogni mappa sia sempre e comunque una rappresentazione, per sua natura arbitraria, relativa e parziale. Il rapporto che si ha con le mappe negli ultimi decenni è radicalmente cambiato, non solo nel supporto, da uno fisico ad uno digitale, ma in particolar modo nella fruizione, nella disponibilità e facilità di accesso a questo tipo di informazioni. Negli ultimi due decenni si è assistito ad un vero e proprio processo di democratizzazione di questo strumento, almeno sotto alcuni aspetti. I passaggi fondamentali che



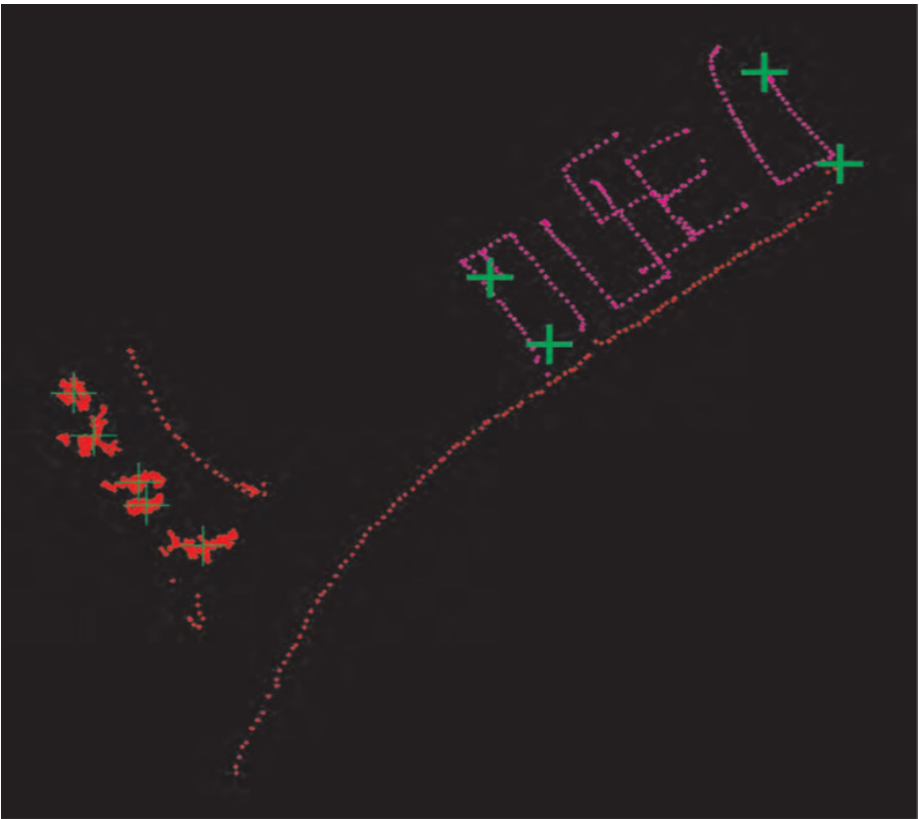


*Screenshot di Google Earth dal 2010 al 2022 nel deserto di Black Rock City*

hanno portato a questa rivoluzione sono principalmente: la disponibilità della nuova tecnologia GPS nel 1991, la distribuzione delle informazioni sul World Wide Web nel 1993, la diffusione dei computer ed il conseguente aumento dei sistemi informatici per la gestione dei dati geografici, la privatizzazione di satelliti commerciali ad alta risoluzione negli anni Novanta e l'invenzione di Google Earth nel 2005.

Nei quasi quaranta anni che separano la lotta di Brand per la pubblicazione della prima immagine della Terra vista dallo spazio nel 1966 all'avvento di Google Earth nel 2005, è possibile tracciare la parabola di questo strumento potentissimo nell'epoca contemporanea, da strumento militare di sorveglianza e sicurezza nelle mani dell'establishment alla sua applicazione e diffusione in ambito commerciale e civile. Nonostante sia molto difficile apprezzarne il funzionamento ed il grado di complessità, è bene sapere che Google Earth non dispone di satelliti propri, ma che acquista le fotografie satellitari che compongono le sue mappe da fonti diverse. Proprio come nelle immagini della NASA citate prima, anche le immagini di Google Earth (e Google Maps) sono dei patchwork di migliaia di immagini esistenti acquisite da diversi database, scattate per ragioni diverse, a risoluzioni diverse e in periodi diversi, e poi assemblate insieme. Da quando infatti i satelliti spaziali sono stati privatizzati durante gli anni Novanta, ci sono compagnie che vendono ad individui, altre compagnie o enti governativi i dati raccolti in uno specifico luogo in una specifica data. In questo modo Google Earth è riuscita ad acquisire un numero enorme di immagini dell'intero pianeta, acquisite dai satelliti in periodi diversi, peculiarità che ci permette di spostarci non solo nello spazio, ma anche nel tempo nella visualizzazione "cronologica". Per questo motivo non bisogna sorprendersi se nella visualizzazione "archeologica" di Google Earth vi è una foto dell'area di Amatrice scattata proprio nella notte del 24 agosto 2016, data in cui l'intero borgo è stato distrutto da un violentissimo terremoto. È molto plausibile che, subito dopo il disastro, un ente italiano abbia commissionato lo scatto dell'immagine per misurarne la gravità e che successivamente quell'immagine sia stata acquisita da Google, che la rende disponibile e consultabile a tutti noi. Un altro esempio significativo è quello relativo al Burning Man, un grande evento che si tiene a cavallo del Labour Day nel deserto del Nevada. Nell'arco di due settimane quello che è un deserto inabitato diventa a tutti gli effetti una città effimera di oltre 70 000 persone. Anche in questo caso, la maggior parte delle immagini disponibili su Google Earth dell'area sono state acquisite proprio nei giorni della manifestazione. Una





*Laura Kurgan, You are here, 1995, MACBA*

delle molte compagnie private che lancia satelliti nello spazio è la MAXAR, il cui motto è “The world at your fingertips”. Dal 2008, compagnie come la MAXAR che forniscono le immagini che compongono la mappa terrestre di Google Earth, dopo molte pressioni, hanno raggiunto l’obiettivo di comparire tra le informazioni mostrate in Google Earth e collegate alle immagini dell’area che si sta sorvolando. In questo modo il processo diviene meno opaco per gli utenti più attenti e consapevoli.

*“In un certo senso, queste immagini non sono altro che mappe, anche se non nel senso ordinario. Le mappe costruiscono lo spazio: spazi fisici, proposizionali, discorsivi, politici, archivistici e commemorativi. Per molti di noi, le mappe ora sono onnipresenti come i servizi più ovvi (come l’elettricità, l’acqua, il gas, il telefono, la televisione, Internet), funzionando in qualche modo come “estensioni” di noi stessi, per cooptare la famosa definizione di media di Marshall McLuhan. Sono diventati infrastrutture e sistemi, e noi ci troviamo, per quanto insicuri, al loro interno. Disegnate con satelliti, assemblate con pixel trasmessi dallo spazio esterno e costruite con statistiche unite a specifiche aree geografiche, le mappe qui presentate registrano situazioni di intenso conflitto e lotta, da un lato, e trasformazioni fondamentali nei nostri modi di vedere e di vivere lo spazio, dall’altro”. (Kurgan, 2013)*

## 2. GPS

Una tecnologia rivoluzionaria nel mondo della cartografia digitale è sicuramente il GPS (acronimo in inglese che sta per Global Positioning System, a sua volta abbreviazione di NAVSTAR GPS, acronimo di NAVigation Satellite Timing And Ranging Global Positioning System o di NAVigation Signal Timing And Ranging Global Position System<sup>6</sup>). Si tratta di una rete di ventiquattro satelliti e cinque stazioni di terra progettate per fornire a chiunque sia in possesso di un ricevitore portatile una determinazione molto precisa della sua posizione, ovunque ed in

<sup>5</sup> Il mondo alle tue dita

<sup>6</sup> History of Nasa Cap.17 - pag.331 nota n°1 Archiviato il 3 marzo 2013 in Internet Archive

qualsiasi momento. I satelliti, lanciati e gestiti dall'esercito statunitense, sono disposti in sei orbite circolari ad un'altitudine di 11.000 miglia, consentono ad almeno a quattro di essi di essere "visti" contemporaneamente da un ricevitore ovunque sulla Terra, ed emettono costantemente segnali che specificano il loro orario e le loro posizioni. Un ricevitore GPS misura il tempo che i diversi segnali impiegano per raggiungerlo, e confrontandolo con dove si trova il satellite, il ricevitore può calcolare la propria posizione. La posizione GPS e l'indicazione oraria sono disponibili gratuitamente per chiunque abbia un ricevitore GPS, compresi quelli incorporati in altri dispositivi, come telefoni cellulari e fotocamere.

Il periodo di ricerca e lancio per il Global Positioning System è iniziato nel 1973 e si è concluso nel 1991, quando il programma è diventato operativo giusto in tempo per la prima guerra del Golfo. Il primo satellite sperimentale è stato lanciato nel 1978, il primo satellite del sistema è stato lanciato nel 1989 e la costellazione completa di ventiquattro satelliti, nota anche come NAVSTAR dal Dipartimento della Difesa, è stata completata nel 1993. Originariamente era stato progettato per fornire misurazioni accurate delle posizioni entro 100 metri, il GPS è ora in grado di localizzare una posizione entro 5 metri di precisione. Non a tutti, tuttavia, è sempre stato permesso di fare uso di questo grado di precisione; infatti, fino al 2000 era riservato a scopi militari e non civili.

Oggi la tecnologia GPS è di fatto onnipresente, nonostante, come ricorda la descrizione sul sito ufficiale GPS, essa sia una "utility di proprietà degli Stati Uniti", e viene utilizzata per tutto, dalla direzione dei missili al loro bersaglio, al tracciamento degli animali, alla localizzazione dei telefoni cellulari e i loro utenti, alla navigazione quotidiana su terra e mare, alle escursioni in montagna, alla registrazione dell'ora precisa di una transazione finanziaria, fino agli utilizzi urbani.

Anche in questo caso, gli artisti, per primi hanno compreso le potenzialità della tecnologia e ne hanno indagato i possibili campi di applicazione. Un esempio pionieristico è offerto dal lavoro di Laura Kurgan, che già nei primi anni Novanta utilizzava il GPS nelle sue installazioni e nelle sue performance. Il suo scopo era quello di *"abitare un sistema informativo: scoprire che il sistema totalizzante della rete stessa è sparso, anche nelle sue architetture principali, scoprire al centro dell'ideologia della precisione non uno spazio di certezza, ma uno di confusione"* (Kurgan, pag. 59)

Nel suo lavoro, la Kurgan si muove nello spazio, tracciando le sue traiettorie con dei punti, delle vere e proprie "briciole digitali". I marciapiedi, i tetti degli edifici su cui si muove, si fanno tela, o meglio schermo:

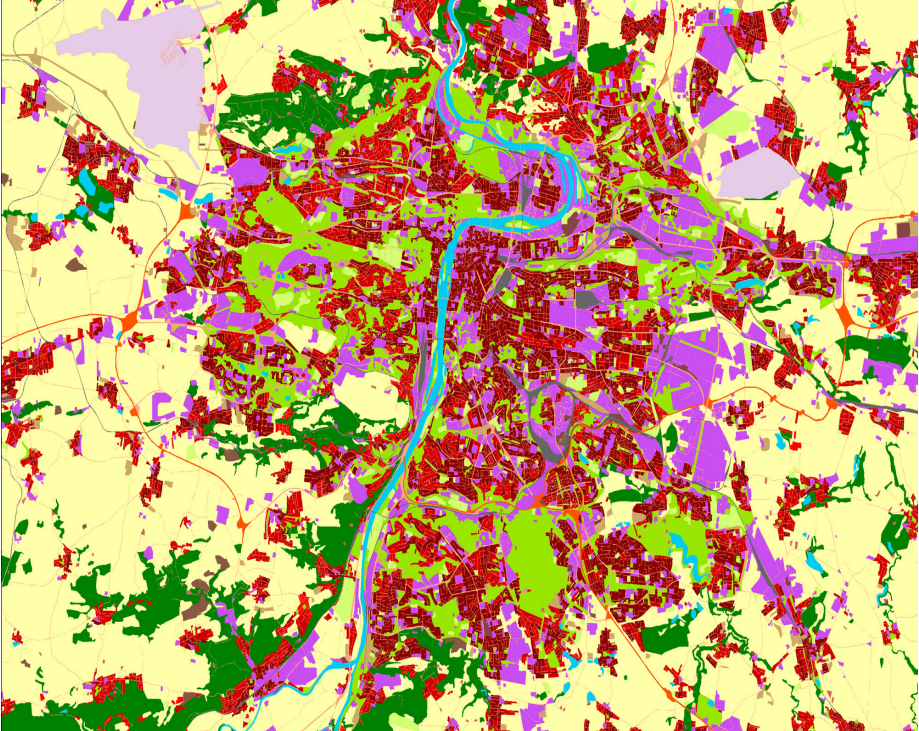
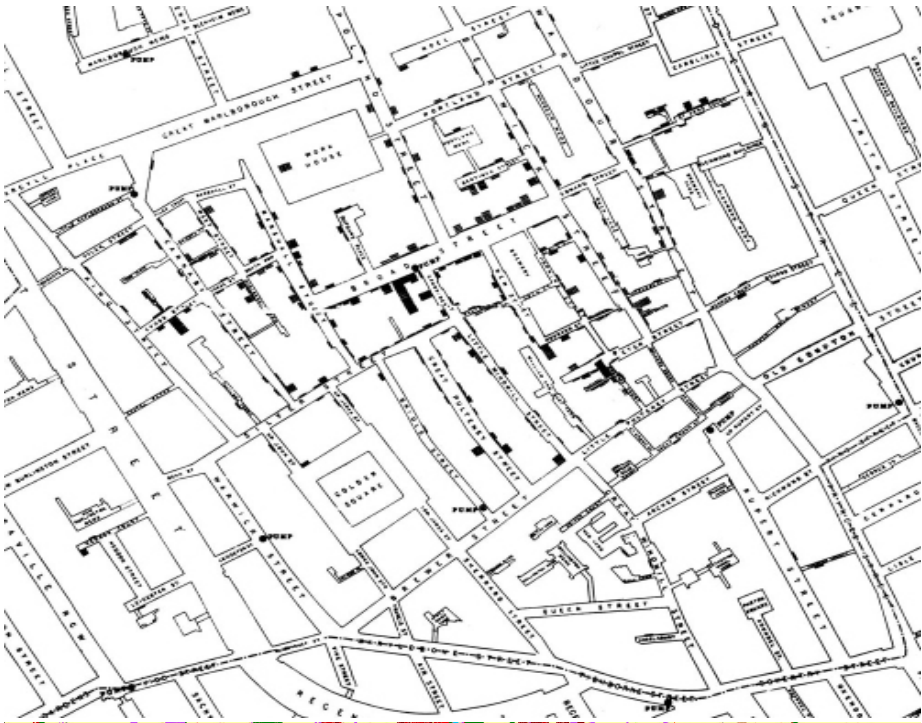
una superficie astratta da riempire con i suoi gesti, registrati attraverso l'apparecchiatura GPS. In questo modo, come più volte è stato ripetuto nel capitolo dedicato allo strumento, quest'ultimo non solo apre a nuove possibilità, ma svela nuove estetiche, del tutto inimmaginabili senza la sua apparizione. Come si vedrà nelle pagine che seguono, l'utilizzo del GPS è diventato cruciale in ambito urbano con la diffusione degli smartphone.

### 3. GIS

Come visto, le tecnologie del telerilevamento (remote sensing) e della georeferenziazione (GPS) producono grandi quantità di dati. Grazie al telerilevamento, tra le altre cose, si è stati in grado di avere supporti cartografici via via più precisi. Grazie al GPS si è in grado di identificare univocamente la posizione di qualsiasi cosa sul globo terrestre. La tecnologia GIS (Geographic Information System) è di fondamentale importanza perché permette la localizzazione dei dati a livello spaziale. Può essere descritto come un sistema che “integra hardware, software e dati per catturare, gestire analizzare e visualizzare qualsiasi tipo di informazione geolocalizzata”<sup>7</sup>. Qualsiasi riga di un foglio di calcolo che registra un elemento fisico indirizzo ha infatti il potenziale, una volta legato alle sue coordinate geografiche, di diventare un punto su una mappa digitale. Una volta registrato, quel punto può essere collegato o etichettato con qualsiasi altro tipo di dato: l'indirizzo può essere collegato al nome di una strada, un importo in dollari, un colore, un crimine commesso, o quasi qualsiasi altra cosa che possa essere archiviato in un database e questo include dati non quantitativi. Un altro carattere proprio del GIS è la suddivisione per layer (livelli), ovvero insiemi omogenei di informazioni, che possono essere sovrapposti tra loro al fine di rilevare pattern e fenomeni alla scala geografica.

Se la localizzazione di dati, e quindi la loro visualizzazione, è il fine ultimo di qualsiasi mappa, la rivoluzione introdotta dal GIS è che, trattandosi di una tecnologia informatica, è in grado di elaborare una enorme mole di dati. In effetti, un antesignano arcinoto del sistema GIS potrebbe essere il sistema di raccolta e visualizzazione dei dati sanitari

<sup>7</sup> ESRI, “Overview: What is GIS?” <http://www.esri.com/what-is-gis/overview.html#overview.panel>



*In alto la mappa di Londra di John Snow, in basso una mappa GIS*

introdotta da John Snow nel 1854 per studiare la diffusione dell'epidemia del colera a Londra. Nonostante i primi utilizzi del GIS per come lo conosciamo oggi risalgano agli anni '60, il suo massiccio utilizzo in ambito urbano ha coinciso con la diffusione dei personal computer e con la sempre crescente disponibilità di dati, acquisiti dai GPS, grazie al tele-rilevamento o scaricati da archivi pubblici e privati. A questo proposito, il mondo GIS è fortemente interrelato a quello degli Open Data, tema che verrà approfondito più avanti nel corso della dissertazione. Nel corso del tempo il GIS ha trasformato la cartografia tradizionale in un vero e proprio sistema di gestione spaziale dei dati. L'enorme diffusione del sistema GIS mostra anche la rilevanza e la pervasività dell'informazione nella città contemporanea: centinaia di migliaia, se non milioni, di dati che devono essere organizzati al fine di comprendere fenomeni e pattern ricorrenti, difficilmente osservabili altrimenti, il tutto racchiuso in una singola mappa digitale ed interattiva.

#### **4. Mappe digitali**

Nel definire l'informazione è stata riportata la definizione di Saggio (2007), che la identifica come "l'applicazione di una convenzione ad un dato". Questa stessa definizione funziona bene anche per spiegare cosa sia effettivamente una mappa: una serie di simboli astratti iscritti su una superficie piatta che, una volta decodificati restituiscono le diverse caratteristiche e proprietà dell'ambiente circostante. Oltre che per conoscere l'ambiente circostante, le mappe sono estremamente utili per ri-conoscere quello che ci circonda, e di conseguenza determinare la propria posizione: in altre parole di auto-localizzarsi. Se per lungo tempo le mappe sono state oggetti rari, appannaggio dei potenti e utilizzate principalmente in ambito militare, una delle rivoluzioni più grandi comportate dall'adozione dello smartphone è legata proprio alla capillare diffusione delle mappe. In un movimento opposto, da un lato le carte fisiche, le cartine e gli stradari andavano via via scomparendo, per ricomparire, sotto un'altra veste e ancora più potenti e accessibili, sugli schermi dei computer e dei telefoni cellulari. Oggi chiunque possieda uno smartphone dispone, ovunque vada, di una mappa sempre zoomabile, in continuo aggiornamento e ad alta risoluzione di ogni angolo della superficie del pianeta. Nelle immagini scelte si intuisce l'enorme differenza che vi è tra una mappa stampata ed una digitale: la prima è fissa, immobile e può contenere un numero limitato di informazioni, che devono essere



sapientemente selezionate e riportate; la seconda è interattiva, mutevole e dinamica. Un'altra grande differenza è proprio relativa all'auto-localizzazione: il "tu sei qui" della mappa tradizionale è stato sostituito da un pallino blu che si muove con noi sulla mappa, capace di rilevare anche la nostra direzione e che, concettualmente, pone i singoli utenti sempre al centro del mondo.

In ambito tecnologico uno dei parametri per definire l'efficacia e la potenza di una determinata tecnologia si riferisce alla sua semplicità di utilizzo: più una tecnologia è potente e meno ci si accorgerà della sua presenza. Essa trasforma processi estremamente complessi e laboriosi in esperienze del tutto naturali, lisce e senza frizioni. Nel caso delle mappe digitali e della georeferenziazione è sicuramente così. Per garantire il funzionamento di questa tecnologia si fondono insieme infrastrutture disseminate su scala planetaria, dalle dimensioni e dai costi vertiginosi: costellazioni di satelliti, flotte di autoveicoli equipaggiati di videocamera e di Lidar, server di localizzazione nei data center di cinque continenti e la rete cablata o wireless che li tiene insieme, e come detto in precedenza, un chip GPS e un magnetometro contenuti nei nostri dispositivi portatili.

Il parallelo tra mappa e informazione può essere produttivo anche da un altro punto di vista. Non è certo una novità che i sistemi informatici abbiano un legame diretto con la crescente complessità della società contemporanea e delle nostre città. È un concetto che è emerso più volte lungo tutta la dissertazione. La relazione tra sistemi informatici e complessità è almeno doppia: da una parte, infatti, i sistemi informatici creano maggiore complessità, dall'altra, allo stesso tempo, è proprio grazie ai sistemi informatici che si riesce a controllare e gestire questa crescente complessità. Lo stesso vale per le mappe digitali. Da una parte esse moltiplicano le informazioni disponibili, dall'altra consentono di gestire la relazione con le reti spaziali complesse e disorientanti che caratterizzano oggi sono la città contemporanea. Conseguenza di questa relazione problematica è il fatto che si è sempre più dipendenti dalle mappe degli smartphone, in assenza delle quali orientarsi diventa se non impossibile, molto difficoltoso.

Un altro aspetto interessante di questa relazione con le mappe è un aspetto comune alla maggior parte delle tecnologie di cui ci si serve oggi. Se, come visto, la semplicità di utilizzo è una caratteristica chiave per misurare la potenza di una tecnologia e la sua conseguente adozione da parte di un gran numero di persone, molto spesso questa semplicità



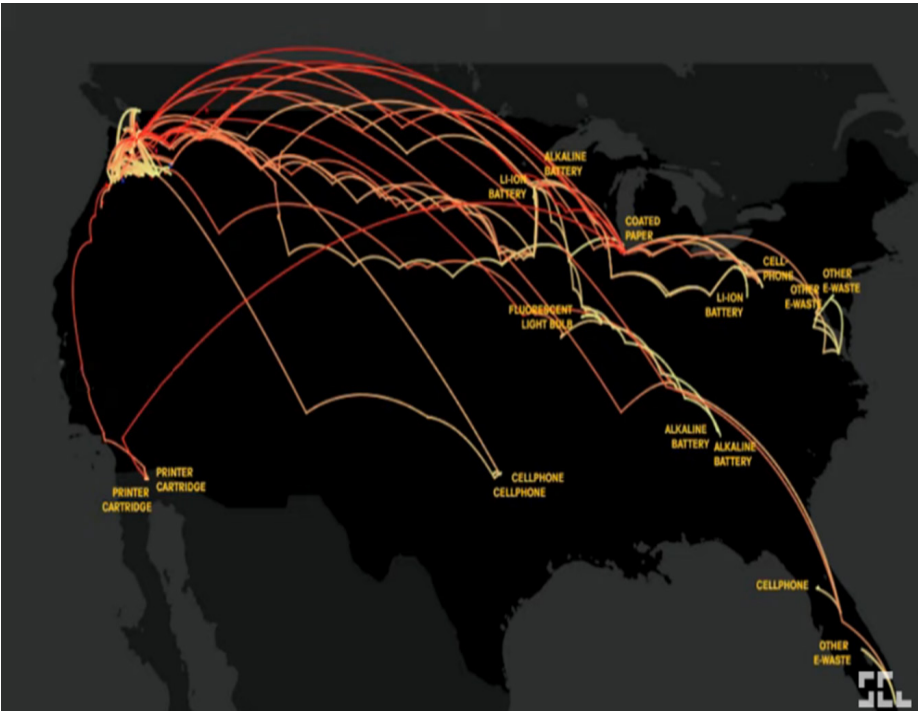
di utilizzo è inversamente proporzionale alla sua semplicità di funzionamento. In altre parole, se la maggior parte dei possessori di uno smartphone sanno utilizzare facilmente buona parte delle funzionalità offerte dall'app Mappe dell'iPhone o da Google Maps, una parte molto esigua tra di loro conoscerà effettivamente le logiche dietro al funzionamento di questi sistemi. In questo caso potremmo dire che queste tecnologie sono quindi opache, poiché è molto difficile comprenderne i principi di funzionamento.

*“Tendiamo a pensare che le nostre mappe siano dei resoconti oggettivi dell’ambiente, diagrammi che descrivono semplicemente ciò in cui ci possiamo imbattere. In realtà, non si tratta di niente del genere: la nostra percezione del mondo è astutamente condizionata da informazioni che ci vengono presentate per ragioni interessate e che tuttavia nascondono quell’interesse. Anche al più alto livello di dettaglio, per esempio, non è possibile etichettare sulla mappa ogni singola attività commerciale o luogo pubblico. Occorre scegliere che cosa identificare per nome, e queste scelte sono sempre più guidate da algoritmi che fanno leva sui nostri comportamenti precedenti: dove siamo stati in passato, i siti internet che abbiamo visitato, che cosa abbiamo cercato, le applicazioni che abbiamo installato, perfino le persone con cui abbiamo parlato. Di conseguenza, la ragione per cui una certa attività commerciale è messa in evidenza sulla nostra mappa non è mai del tutto chiara ai nostri occhi. Sbaglieremmo a considerare questa emersione degli algoritmi come qualcosa di accidentale o privo di conseguenze economiche: stando a ciò che dice Google, quattro consumatori su cinque utilizzano l’applicazione “mappe” per effettuare ricerche locali, la metà di questi finisce per visitare un negozio entro ventiquattr’ore, e una su cinque di queste ricerche si conclude in una “transazione” o in una vendita<sup>8</sup>” (Greenfield, pagg. 25-26)*

Di seguito verranno riportati due esempi che dimostrano l’importanza del GPS e del GIS nella cartografia digitale.

Il primo è il processo che viene definito *geofence*, letteralmente “geo-re-

<sup>8</sup> Google, Understanding Consumers’ Local Search Behavior, Maggio 2014.



*Track-Trash, Senseable City Lab, 2009*

cinzione” e che consente di tracciare dei perimetri virtuali visibili esclusivamente su una mappa digitale. L'utilizzo del GPS in questo caso è fondamentale perché, ad esempio, in base alla posizione dell'utente o di un oggetto possono variare alcune condizioni. Tutti i servizi di car sharing, bike sharing o scooter sharing fanno un uso massiccio di questa funzionalità, in tal modo attraverso la mappa è possibile visualizzare le aree dove il parcheggio non è consentito, le aree con una tariffazione diversa, o ancora aree pedonali dove si dovrà tenere una velocità ridotta. Il *geofencing*, per chi scrive, è particolarmente interessante perché mostra bene l'inestricabile sovrapposizione che vi è tra fisico e digitale nella città contemporanea: nonostante si tratti di una perimetrazione virtuale gli effetti sono sempre estremamente fisici e reali. È meno controintuitivo di quanto si possa pensare, ma un confine tracciato su una mappa digitale ha delle conseguenze importanti sulla città fisica, su come viene vissuta e più in generale sui comportamenti dei cittadini.

Il GPS e il GIS sono altresì le due tecnologie che hanno reso possibile il progetto di ricerca “Track – Trash” portato avanti dal Senseable City Lab, diretto dall'architetto e ingegnere Carlo Ratti presso l'MIT di Boston. Tra i molti progetti di sicuro interesse condotti dall'istituto di ricerca sopra citato, in questa sede è utile richiamare “Track – Trash” perché, oltre a mostrare fenomeni complessi difficilmente osservabili altrimenti, apre a nuove metodologie di ricerca in cui le informazioni sono l'elemento catalizzatore. La domanda alla quale hanno tentato di rispondere i ricercatori era relativa al processo di smaltimento dei rifiuti urbani in una metropoli nordamericana, partendo dall'assunto che vi è una forte asimmetria conoscitiva tra il livello di dettaglio della catena di approvvigionamento (supply chain) e la totale ignoranza riguardo a quella di smaltimento (removal chain). Immaginando la città contemporanea come un grande ecosistema in cui i flussi in entrata e quelli in uscita devono compensarsi, e tenuto conto che l'inquinamento è una delle crisi maggiori del nostro tempo, i ricercatori hanno indagato il percorso di circa 3000 rifiuti, dai cassonetti urbani alla loro destinazione finale. Per fare ciò, nell'ottobre del 2009 a Seattle, hanno chiesto a 500 volontari di portare dei rifiuti comuni, ne sono stati selezionati e catalogati 3000. Su ogni oggetto è stato apposto un geotag, ovvero un piccolo rilevatore GPS. A quel punto i vari rifiuti sono stati gettati negli appositi cassonetti e da quel momento sono stati monitorati dall'equipe di ricercatori. Il risultato sono delle visualizzazioni in tempo reale, delle mappe che

mostrano il percorso dei rifiuti nell'arco di due mesi. Oltre ad indagare la catena di smaltimento dei rifiuti, il progetto in questione, come i molti altri proposti dal laboratorio di ricerca, mostra in che modo, con approcci anche dal basso, le nuove tecnologie dell'informazione possano offrire nuovi modi di indagare e descrivere la città contemporanea.

## **5. Un caso emblematico: Google e le mappe**

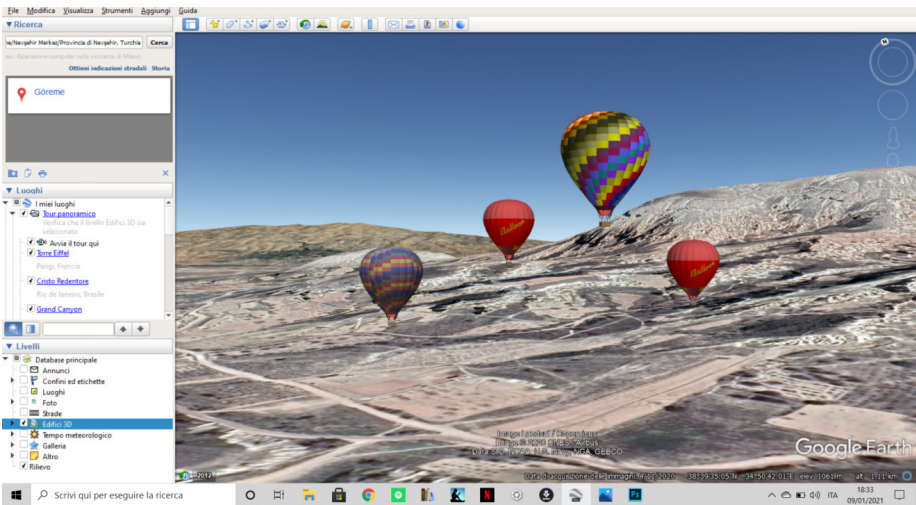
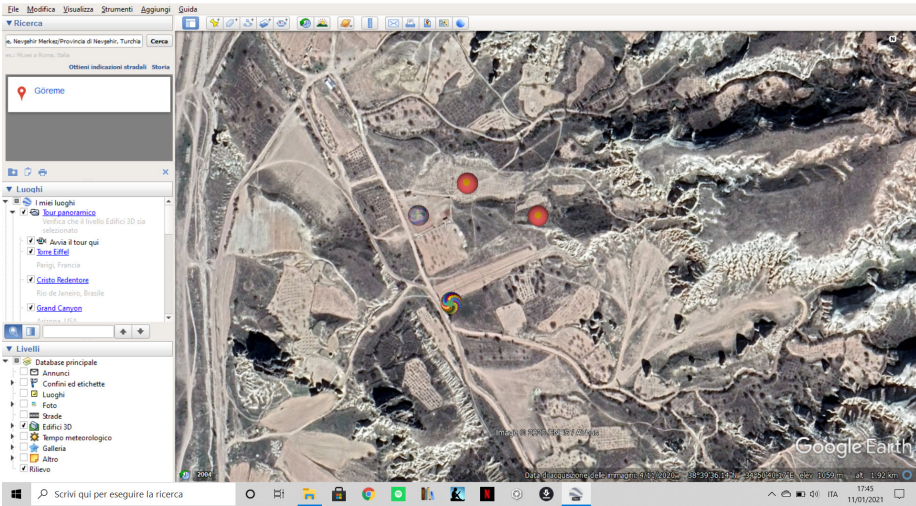
Nonostante vi siano molti tipi di mappe digitali, nessun servizio eguaglia per diffusione quelli di Google nell'ambito della cartografia. Google Earth apparve nel 2005, dopo che Google aveva acquistato il programma Keyhole, sviluppato dall'omonima società. Google Earth permette di visualizzare pressoché ogni angolo del pianeta ad un'ottima risoluzione grazie alle migliaia di immagini satellitari che riunisce al suo interno. È uno strumento di incredibile efficacia per architetti e urbanisti, poiché fornisce moltissime informazioni riferite a luoghi specifici: dalla morfologia del terreno a visualizzazioni storiche, fino a visualizzazioni tridimensionali e la cosiddetta Street View, una caratteristica di Google Maps e Google Earth che fornisce viste panoramiche a 360° in orizzontale e a 160° in verticale lungo le strade, a distanza di 10-20 metri l'una dall'altra, e permette agli utenti di vedere parti di varie città del mondo a livello del terreno.

In Google Earth tutta l'esperienza si muove in quattro dimensioni, ovvero le tre dimensioni dello spazio più la dimensione del tempo. Nonostante questa restituzione sia per forza di cose bidimensionale, grazie a Google Earth disponiamo di immagini tridimensionali, sia a volo d'uccello, che all'altezza dell'occhio umano e anche la dimensione temporale è presente, infatti grazie ad una timeline siamo in grado di scorrere le varie foto che sono state acquisite negli anni. Grazie a questo potente strumento ci si può muovere nel tempo e nello spazio, il tutto seduti sul divano.

Nella prima parte della presente dissertazione, nel capitolo dedicato allo strumento, è stato più volte ribadito in che modo lo strumento possa aprire a nuovi immaginari, provocando delle vere e proprie crisi estetiche. Di seguito vengono riportati alcuni progetti che indagano lo strumento delle mappe digitali sotto questa luce.

Nel progetto Google Explorer, attraverso la funzionalità Street View viene tracciato il fenomeno della prostituzione nelle ore diurne a Roma, nel progetto Mappe Diacroniche delle catture schermo prese da Google

Maps mostrano come le mappe di questa applicazione siano in realtà un patchwork di foto diverse scattate in momenti diversi, The Invisibles, che mostra come alcune parti delle immagini Street View vengano oscurate, in questo caso dei tossicodipendenti nel quartiere Tenderloin di San Francisco, o ancora, allo stesso modo, vengano inserite da Google stesso, delle mongolfiere digitali nei paesaggi della Cappadocia. In Earth's Bugs, invece, questo potente strumento viene utilizzato per documentare il disboscamento illegale nei Carpazi della Romania.



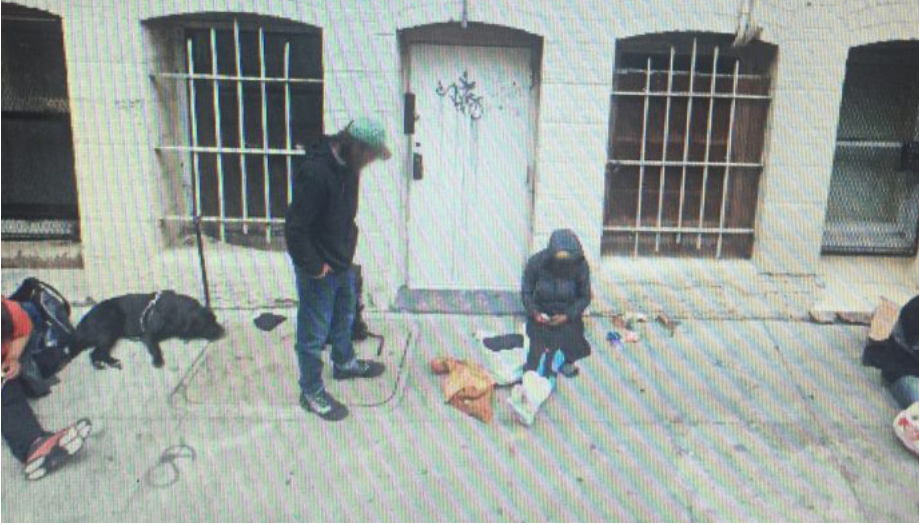
*Stereotype, Andrea Ariano, 2019*



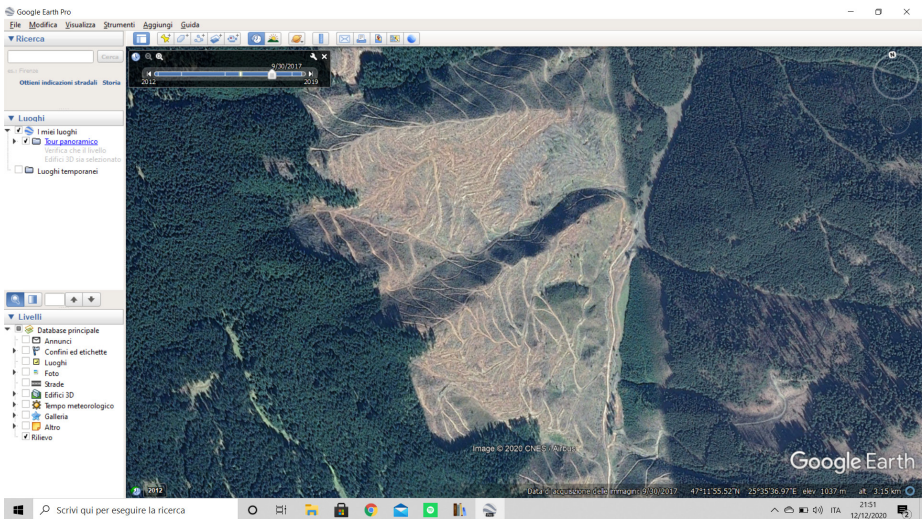
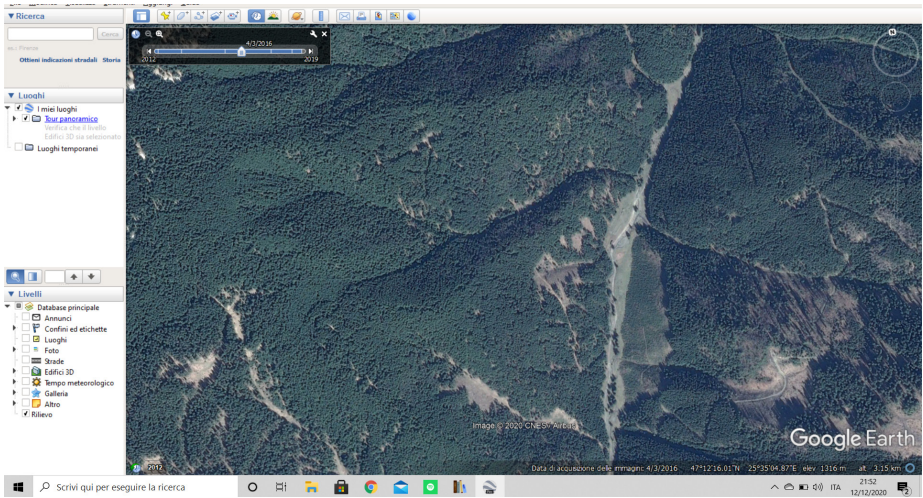


*Google Explorer, Andrea Ariano, 2020*





*The Invisible*



*Earth's Bugs*



*Il BlackBerry. uno dei primi smartphone*

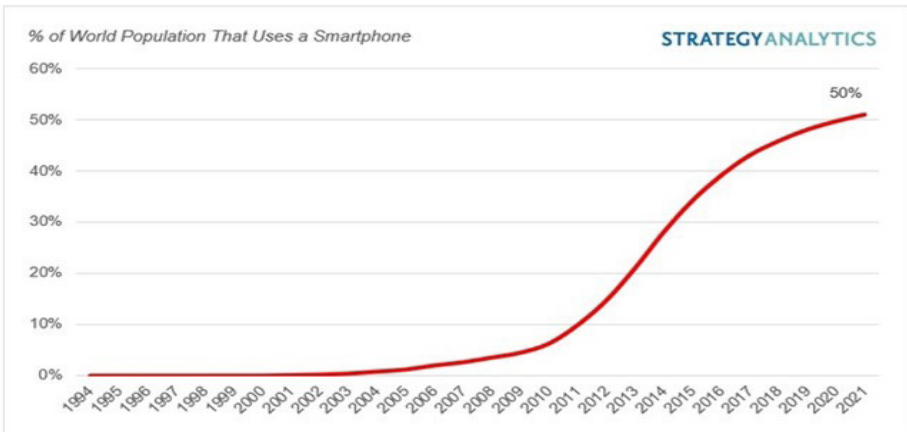
## V. SMARTPHONE

### 5.1 Introduzione

L'avvento del telefono cellulare prima, e dello smartphone poi, ha avuto un impatto enorme sulla società contemporanea, in particolare sullo sviluppo delle nostre città e sulla trasformazione degli stili di vita e della quotidianità di miliardi di persone. Nonostante ufficialmente il primo smartphone sia stato rilasciato nel 1994 (IBM Simon) ed il termine smartphone sia già attestato in italiano dal 2003 (Treccani), per arrivare alla grande diffusione di oggi bisogna far riferimento all'invenzione dell'iPhone nel 2007 e del sistema operativo Android nell'anno successivo.

Come si può osservare dal grafico, dal 1994 al 2007 la diffusione degli smartphone ha avuto una crescita molto lenta ma costante, è il periodo dei palmari (di cui i più famosi sono sicuramente quelli dell'azienda Blackberry), mentre dal 2007 la loro diffusione subisce un'impennata che porta gli utilizzatori da meno del 5% del 2007 ad oltre il 50% nel 2021. Come è ovvio, la penetrazione dello smartphone a livello mondiale non è omogenea e nel 2016 andava da un minimo del 17% in India ad un massimo del 89% in Corea del Sud<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Smartphone Ownership and Internet Usage Continues to Climb in Emerg-ing Economies, PeW Research Center, 22 febbraio 2016



*Percentuale di utilizzo degli smartphone a livello mondiale*



In Italia la situazione fotografata dal 53/o Rapporto Censis sulla situazione sociale del Paese, dimostra come la diffusione su larga scala dei “telefonini intelligenti”, nell’arco di dieci anni, abbia finito con il plasmare i desideri e le abitudini di milioni di persone. Un dato rilevantisimo è che nel 2018 il numero dei cellulari ha superato quello delle tv e che ad oggi nel nostro Paese vi siano più smartphone che abitanti, avendo i primi raggiunto l’incredibile numero di 80 milioni.

Non è quindi esagerato sostenere che lo smartphone sia diventato lo strumento (artefatto) simbolo dell’epoca contemporanea. Nato, così come lo conosciamo, meno di quindici anni fa, esso è diventato pressoché indispensabile e sarebbe impossibile immaginare la nostra vita quotidiana senza di esso. Secondo una ricerca lo smartphone è, a seconda del termine di misura, al primo posto oppure al secondo, subito dietro al tablet, tra le tecnologie più rapidamente adottate nella storia dell’uomo.

Una delle ragioni di questo enorme successo si deve sicuramente alla grande versatilità di questo nuovo strumento. Ciò che infatti oggi viene chiamato *telefono*, riunisce al suo interno una grandissima quantità di funzioni diverse. Come previsto dal filosofo Maurizio Ferraris in *Dove sei? Ontologia del telefonino*, oggi buona parte della vita quotidiana di miliardi di persone transita su un dispositivo mobile. Un’altra conseguenza del passaggio dai telefoni tradizionali agli smartphone della quale Ferraris ci avvertiva è che i cellulari non andavano più considerati come oggetti per comunicare, ma come oggetti per registrare il mondo.

Nell’ambito di questa ricerca l’interesse nella enorme diffusione dello smartphone ricade nelle conseguenze alla scala urbana che ciò ha comportato. Un primo aspetto non trascurabile è legato ad un fenomeno di sostituzione: come sottolinea Massimo Mantellini nel suo “Dieci splendidi oggetti morti”, lo smartphone ha sostituito un’innumerabile serie di altri oggetti che sono andati via via scomparendo da sotto i nostri occhi. La macchina fotografica, le carte stradali, il walkman prima e l’iPod poi, sono solo alcuni degli oggetti che tutto ad un tratto sono stati sostituiti dal nuovo strumento. Se abbiamo definito il computer come una macchina generica in grado di performare un gran numero di diverse operazioni, perfino allo stesso momento, lo smartphone ne rappresenta la quintessenza, poiché concentra in pochi centimetri di lunghezza, larghezza e spessore una serie quasi infinita di possibili applicazioni. Per chi scrive, rientrando nella categoria dei cosiddetti nativi digitali, ma soprattutto avendo da sempre nella memoria l’esistenza del telefono cellulare, l’accurata ricerca etnografica realizzata intorno al 2005 dai

ricercatori dell'Università di Keio e dell'Intel Corporation's People and Practices group rappresenta materiale prezioso dal quale attingere. L'obiettivo dello studio, condotto a Londra, Tokyo e Los Angeles era quello di individuare delle regolarità d'uso negli oggetti che le persone portano quotidianamente in tasca, in borsa o nel portafoglio.

*“La ricerca riscontrò delle affinità sorprendenti tra ciò che gli abitanti di Londra, Tokyo e Los Angeles ritenevano necessario avere con sé per far adeguatamente fronte agli impegni della giornata: foto, innanzitutto, e altre immagini o ricordi di famiglia, amici e persone care. Icone, amuleti, totem dal significato religioso o spirituale. Snack. Articoli per l'igiene personale, mentine, gomme da masticare – in altre parole, oggetti che si usano per gestire la presentazione del sé nella sua dimensione corporea. Oggetti che servono ad accedere a qualcosa: chiavi, carte d'identità, biglietti o abbonamenti ai mezzi pubblici. Anche, solitamente, un cellulare, che all'epoca in cui è stata condotta la ricerca era solo uno strumento per comunicare a voce o al limite inviare messaggi di testo. E, invariabilmente, denaro, in tutte le sue forme. (...) Ci rendiamo così conto che gran parte delle cose su cui gli abitanti di una città, non più tardi di dieci anni fa, facevano affidamento per gestire la vita quotidiana sono oggi sussunte da un unico oggetto, il telefono cellulare. Questa piattaforma unica ha inghiottito tutti gli altri oggetti che ogni individuo teneva intorno a sé, nelle tasche o nelle borse, trasformandosi così in qualcosa di completamente diverso. Una volta riconfigurati in termini di transazioni digitale, tutti gli atti banali che compiano nel corso di una giornata – aprire la porta di casa, fare la spesa, prendere al volo un autobus – tendono a dematerializzarsi. Le specifiche e distinte ragioni della materia che dovevamo impiegare a questi scopi – le chiavi di casa, le banconote, i biglietti dell'autobus – vengono sostituite da una invisibile modulazione di onde radio. E dato che l'infrastruttura che riceve queste onde traducendole in azioni è integrata negli oggetti ordinari e nelle superfici intorno a noi, tutta l'interazione tende a scomparire dal campo visivo, e dunque dal pensiero”. (Greenfield, 12-13)*

Anche alla scala urbana, numerosi oggetti ed infrastrutture sono andati via via scomparendo, si pensi alle cabine telefoniche, alle mappe per



orientarsi o alle stazioni di sosta delle bici a noleggio. Ciò che è importante sottolineare è che, tanto per gli oggetti personali, che per quelli alla scala urbana, il fenomeno di sostituzione messo in atto dallo smartphone ha comportato la fine di un'era, la fine di un tipo di mondo. E con esso scompare tutto uno stile di vita, una serie di pratiche e abitudini ed esperienze, ma soprattutto di alcuni luoghi.

*“L'integrazione di più tecniche della vita quotidiana all'interno di questo singolo dispositivo ci prova di un'ampia gamma di luoghi urbani, gesti e pratiche peculiari e riconoscibili: camminare per strada e alzare una mano per fermare un taxi; radunarsi di fronte alla vetrina di un negozio di elettrodomestici per guardare in una batteria di schermi i risultati delle elezioni o un'acrobazia di una partita di calcio; fermarsi in un'edicola per il giornale del pomeriggio; entrare da un fiorista o chiedere informazioni alla polizia municipale; darsi appuntamento sotto l'orologio della Grand Central di New York, o al grande magazzino Wako di Ginza a Tokyo, o nella hall del Saint Francis Hotel di San Francisco. A che servono, oggi, questi riti metropolitani?” (Greenfield, pag. 14-15)*

Nelle prossime pagine, si tenterà una ricognizione sullo smartphone, sulle sue caratteristiche principali e su quattro conseguenze fondamentali alla scala urbana legate alla sua diffusione: una connessione spazio-temporale quasi continua, la geolocalizzazione e la creazione di una realtà aumentata.

## **Hardware, software, sensori**

Ogni smartphone si compone di una parte hardware e di una software. In quanto oggetto, quasi tutti gli smartphone si assomigliano, poiché sono fondamentalmente un sandwich di vetro, polycarbonato e alluminio. La sua forma e le sue dimensioni, sebbene cambino con il tempo e in base agli utilizzi previsti, sono modellate per convivere in armonia con il corpo umano. La componente “hard” è ridotta al minimo ed è quasi sempre uguale: un tasto di accensione, controllo del volume, uno switch per entrare in modalità silenzioso, microfono, fotocamere varie, un ingresso per la ricarica e uno per i dispositivi audio. È al riparo dalla nostra vista le cose si fanno più interessanti: si trovano infatti tutta una serie di chip

e sensori che, come si vedrà, sono decisivi per il suo funzionamento e che gli conferiscono molte delle funzionalità più rilevanti in ambito urbano. Il chip GPS, abbinato ad un magnetometro e ad un accelerometro a tre assi micro-elettromeccanici (rispettivamente una bussola e un giroscopio) permette al dispositivo di rilevare la sua posizione orientazione e inclinazione. Trattandosi in ogni caso di uno strumento di comunicazione, le antenne radio sono decisive a questo fine. Troviamo antenne separate per la trasmissione e la ricezione via rete cellulare o Wi-Fi, un'antenna Bluetooth e molto spesso un dispositivo NFC (Near Field Communication) per i pagamenti e le interazioni a brevissimo raggio. Questa ultima funzionalità è decisiva in ambito urbano, permette, infatti, di prendere un autobus senza biglietto cartaceo o di pagare un caffè con il telefono.

Per quanto riguarda invece la parte software lo smartphone

*“può essere usato per chiamate vocali, certo, di solito viene consegnato già dotato di orologio, calendario, applicazioni meteo e mappe, un browser e – il che è abbastanza indicativo – le quotazioni della borsa. Ma la parte più importante e significativa delle sue funzionalità deve essere scaricata dalla rete sottoforma di app, progettate e sviluppate da terzi a livelli molto diversi di capacità di codificazione, perizia e sensibilità estetica. Questo pone ogni potenziale utente di fronte a una scelta che investe il sistema operativo da utilizzare. La stragrande maggioranza degli smartphone del mondo funziona sui sistemi Apple iOS o su una delle versioni dell'open source Android, incompatibili fra loro. Le applicazioni progettate per uno di questi sistemi operativi devono essere acquistate attraverso le rispettive piattaforme – l'Apple Store di Apple o Google Play – e non possono essere utilizzate su altri sistemi. In questo senso, il cellulare si mostra per ciò che è realmente: una finestra che si apre su quell'intreccio di connessioni e accordi tecnici, finanziari, legali e operativi che costituisce un dispositivo e un ecosistema di servizi al giorno d'oggi”. (Greenfield, 19-20)*

Visti da fuori, quindi, gli smartphone sono quasi tutti uguali, ma è al loro interno, tanto nella componente hardware, ma soprattutto in quella software, che essi si differenziano. Essi diventano finestre attraverso le quali guardare il mondo, strumenti in grado di permeare l'accesso all'infosfera.

*“Persino l’aspetto reale dello smartphone arretra a vantaggio delle informazioni. Non viene appositamente percepito. Visti da fuori, gli smartphone sono quasi tutti uguali. Noi osserviamo l’infosfera passando attraverso di essi. Anche un orologio analogico ci fornisce informazioni relative al tempo, ma non è un infoma bensì una cosa, quasi un ornamento. La sua componente essenziale è concreta. La comunità dominata dalle informazioni e dagli informi è invece disadorna (...) Lo smartphone è un simbolo della nostra epoca. Nulla che lo riguardi è fronzolo. A dominarlo è il liscio e il longilineo. Anche alla sua comunicazione manca la magia delle belle forme” (Han, 2022)*

Verrebbe da domandarsi se questa asimmetria tra componente hardware e componente software, tra oggetto fisico e informazione, riscontrabile a livello dello smartphone, sia riscontrabile allo stesso modo alla scala dell’edificio e della città. Due prove di questa tendenza potrebbero essere l’edificio-schermo ed il fatto che a livello urbano, le rivoluzioni nelle abitudini dei cittadini degli ultimi due decenni non siano state accompagnate da una rivoluzione dell’ambiente fisico.

### **Una connessione spazio-temporale quasi continua**

*“Nel 1998 ho suggerito che il cyborg potesse rappresentare la città di oggi, una città sempre più diffusa e soffusa dalle reti digitali – l’equivalente di ciò che la figura dell’uomo ideale rappresentava per la città rinascimentale: una finzione che permette di comprendere meglio alcuni aspetti della logica che compone l’ambiente urbano, insieme alla natura profonda dell’esperienza individuale che dovrebbe corrispondere ad esso. Mentre l’uomo rinascimentale rifletteva uno scambio produttivo tra una nuova forma di soggettività e la costruzione di un ordine mondiale oggettivo fondato sulla matematica e sulla prospettiva, il cyborg esprimeva la maggiore dipendenza dell’individuo dalla tecnologia nell’era digitale. Il professore del MIT William J Mitchell ha anche evocato il cyborg in un libro del 2003, *Me ++: The Cyborg Self and the Networked City*, a causa della sua capacità di esprimere la sempre crescente inseparabilità dell’umanità e della tecnologia. Per quanto riguarda il nostro argomento, il libro di*

*Mitchell – che ha trovato ispirazione negli scritti dell’antropologo e cibernetico britannico-americano Gregory Bateson, e in particolare nella sua raccolta di saggi del 1972 Steps to an Ecology of Mind – ha insistito in particolare sulla necessità di superare una visione degli individui come autosufficienti, e considerarli invece come ambienti complessi, o addirittura ecologie, che si mostrano in strati successivi formati da atomi, bit di dati e onde elettromagnetiche, dai loro corpi alle reti wireless che permettono loro di essere connessi, attraverso i loro vestiti e le pareti delle loro case”. (Picon, pag, 79-80).*

Lo strumento informatico, in questo caso lo smartphone, diventa una vera e propria protesi tecnologica, che *aumenta*<sup>10</sup> le facoltà di chi la possiede e la utilizza. Un organo esterno che permette la connessione alla rete e l’accesso all’infosfera. Il filosofo Luciano Floridi contrappone al concetto di cyborg quello di *inforg*, ovvero di un organismo aumentato “*non attraverso qualche trasformazione biotecnologica nel nostro corpo, ma, più seriamente e realisticamente, attraverso la radicale trasformazione del nostro ambiente e degli agenti che vi operano*” (Floridi, 2017, pag.106)

Nell’interpretazione di Floridi è l’informazione di per sé ad essere rilevante, piuttosto che lo strumento attraverso il quale vi si accede. Nella definizione sopra riportata la parola *ambiente* ricopre una grande importanza, perché descrive bene questa nuova condizione. L’informazione diviene il liquido amniotico in cui si è immersi e del quale ci si nutre.

Secondo De Kerckhove<sup>11</sup> i cosiddetti nuovi media sono accomunati da tre caratteristiche principali: la connettività; l’interattività e l’ipertualità. In questo ambito ci si soffermerà sul primo termine, che per chi scrive, assume una particolare rilevanza in ambito urbano. Se, infatti, l’arrivo del computer ha significato una svolta in ambito computazionale, è grazie alla diffusione delle reti che la rivoluzione informatica ha potuto trovare il suo compimento.

<sup>10</sup> Il capitolo 2, dedicato allo strumento, si apre con la spiegazione della differenza tra utensile e strumento. Se l’utensile si limita a prolungare le capacità umane, lo strumento (la protesi in questo caso) ne aumenta, ne moltiplica le facoltà.

<sup>11</sup> La pelle della cultura: un’indagine sulla nuova realtà elettronica, Genova, Costa & Nolan, 1996.

Saggio definisce Internet, la rete per antonomasia, “una delle protesi tecnologiche più rivoluzionare inventate dall’uomo (...) un incredibile moltiplicatore di spazi e di tempi” (Saggio, 2007, pag. 66). L’avvento della rete Internet ha significato la creazione di uno spazio altro, che venne definito negli anni Novanta cyberspazio, ovvero quello “spazio concettuale dove le persone interagiscono usando tecnologie per la comunicazione mediata dal computer (*computer mediated communication*, CMC)<sup>12</sup>. Il termine cyberspazio fu coniato dallo scrittore canadese William Gibson all’inizio degli anni Ottanta, che nel libro *Neuromante* lo descrisse come «un’allucinazione vissuta consensualmente ogni giorno da miliardi di operatori legali, in ogni nazione, da bambini a cui vengono insegnati i concetti matematici... Una rappresentazione grafica di dati ricavati dai banchi di ogni computer del sistema umano. Impensabile complessità. Linee di luce allineate nel non-spazio della mente, ammassi e costellazioni di dati. Come le luci di una città, che si allontanano [...]».

L’invenzione dello smartphone è paragonabile per gli effetti che ne sono scaturiti all’invenzione del pc o di Internet. Questo è ancor più vero se ci si riferisce all’ambito urbano. Se infatti nel periodo precedente l’accesso al cyberspazio era mediato dal pc e dalla disponibilità di una connessione, ma soprattutto da quella che Alessandro Baricco ha definito la postura Uomo-Tastiera-Schermo<sup>13</sup>, con l’avvento dello smartphone l’accesso il cyberspazio si è potuto estendere nel tempo e nello spazio, ma soprattutto si è sganciato dalla fissità della scrivania e in qualche modo era possibile portarlo sempre con sé stessi, 24 ore su 24, 7 giorni su 7<sup>14</sup>, diventando di fatto ubiquo. Questo fatto ha avuto due conseguenze fondamentali: la prima è che il cyberspazio si è ingrandito a dismisura, la seconda è che l’essere umano tradizionale ha lasciato il posto ad un essere umano “aumentato”, sempre online, sempre raggiungibile e, quindi, sempre in grado di scambiare informazioni. Proprio come per il

<sup>12</sup> Roger Fidler, (1997), 2000, *Mediamorfosi*, Milano, Guerrini e Associati, pp.89-90. Fidler cita il *guru* Reinghold (H. Rheingold. 1993. *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.

<sup>13</sup> Baricco, *The Game*.

<sup>14</sup> Sempre Baricco ricorda che chi effettivamente utilizzava i nuovi smartphone per molto tempo era considerato alla stregua di un tossicodipendente, da cui il nomignolo “crackberry”.

neologismo cyberspazio, anche la figura del cyborg è stata presa in prestito dai libri di fantascienza. Il cyborg (cyber organism) è un essere umano potenziato da protesi tecnologiche che comunicano attivamente con il suo organismo, tanto da porlo al confine tra uomo e macchina. È proprio lo smartphone la protesi tecnologica attraverso la quale si comunica nel cyberspazio, tanto da poterlo immaginare come un ulteriore organo, con la caratteristica peculiare di essere costantemente connesso alla rete, a patto di essere carico e collegato ad un segnale di rete mobile o Wi-Fi.

Come detto, questo organo in rete permette di essere sempre connessi. Ed è proprio la connettività la cifra dell'epoca contemporanea, tanto da poterla immaginare all'apice della piramide dei bisogni di Maslow, basti pensare che in molti casi la prima richiesta dei rifugiati provenienti da zone di guerra sia quella di avere uno smartphone, ancor prima di ogni altra cosa<sup>15</sup>.

Un aspetto di sicuro interesse ai fini di questa ricerca è comprendere le conseguenze a livello urbano derivanti dal passaggio da un'interazione di tipo Uomo-Tastiera-Schermo ad uno che potrebbe essere definito della Bolla<sup>16</sup>. Questa idea di bolla deriva in parte dagli studi di Jakob von Uexküll riportati nel volume "Ambienti animali e ambienti umani". Secondo il biologo non esisterebbe un unico ambiente oggettivo in cui si collocano tutti gli esseri, ma ogni organismo avrebbe un suo proprio ambiente personalizzato, costituito filtrando e scegliendo solo alcuni tra tutti gli stimoli disponibili<sup>17</sup>. Da ciò deriva gli organismi hanno diversi "umwelten", anche se condividono lo stesso ambiente. Questo ragionamento si rivela molto potente pensando all'universo soggettivo che ciascun individuo crea del proprio ambiente, soprattutto quando questo rapporto è mediato (aumentato sarebbe il caso di dire riferendosi allo smartphone) da uno strumento.

<sup>15</sup> Will Worley, Syrian Woman Explains Why Refugees Need Smartphones, in Independent, 12 maggio 2016

<sup>16</sup> Questa idea è stata ripresa da una lezione sul tempo tenuta dal Prof. Saggio nel corso CAAD (<http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/Didattica/Cad/2021/LEZ/17/index.htm>), lo stesso argomento è trattato più nel dettaglio qui <http://antoninosaggio.blogspot.com/2016/08/la-bolla-ovvero-lo-spazio-dei-corpi-e.html>

<sup>17</sup> La parola tedesca *Umwelt* esplica bene questo concetto e può essere tradotta con "universo soggettivo"

*A differenza degli utenti di computer, i proprietari di telefoni cellulari sono mobili, immersi nella folla, ma in grado di comunicare al di là di essa. Gli SMS forniscono loro una via d'uscita dall'ambiente circostante. Grazie al telefono cellulare, non hanno bisogno di essere presenti agli altri intorno a loro. Anche quando fanno parte di un gruppo socialmente definito – ad esempio, pendolari o persone in lutto – gli utenti di telefoni cellulari sono sempre da qualche altra parte, ricevendo e trasmettendo messaggi da oltre la loro posizione fisica. (Rafael, 2003: 405)<sup>18</sup>.*

Un caso limite è quello di alcune città cinesi che hanno modificato i loro marciapiedi destinando ai cittadini che utilizzano uno smartphone mentre camminano delle corsie riservate, allo scopo di prevenire incidenti causati dalla loro distrazione. Nonostante l'efficacia di questo tipo di soluzioni rimanga da verificare, in questo contesto si tratta di un esempio significativo per descrivere l'interazione Bolla e le sue conseguenze<sup>19</sup>.

In realtà, da un punto di vista sociologico ed in parte architettonico-urbano, è interessante approfondire in che modo l'apparizione dello smartphone nella vita quotidiana di oltre la metà della popolazione mondiale abbia comportato un cambiamento repentino delle loro abitudini e del loro rapporto con lo spazio pubblico. In un paper intitolato "The emergence of portable private-personal territory: Smartphones, social conduct and public spaces"<sup>20</sup> gli studiosi Tali Hatuka ed Eran Toch sostengono che lo smartphone ha significato la comparsa di un Territorio Portatile Privato-Personale (TPPP) tra i cittadini che lo utilizzano, concetto assimilabile a quello di Bolla sin qui presentato.

Proprio come espresso dal concetto di "umwelt", gli utilizzatori di smartphone, come se fossero una categoria di organismi a sé stante (cyborg?) fanno esperienza e interagiscono con l'ambiente che li circonda

<sup>18</sup> Rafael LV (2003) The cell phone and the crowd: Messianic politics in the contemporary Philippines. *Public Culture* 15(3): 399–425.

<sup>19</sup> Il neologismo "smombie" è una parola macedonia, nata dalla fusione dei termini smartphone e zombie e viene utilizzata per descrivere quegli individui che si aggirano nelle nostre città con gli occhi fissi sui loro smartphone

<sup>20</sup> La comparsa del territorio portatile privato-personale: smartphone, condotta sociale e spazi pubblici





*Una parte di marciapiede in una città cinese riservata agli utilizzatori di smartphone*

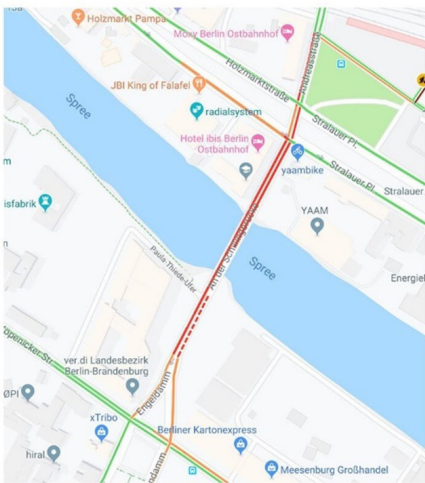
in maniera diversa, incluso gli altri individui che quello stesso ambiente lo popolano. Essendo immersi in un flusso pressoché inarrestabile di stimoli, gli utilizzatori di smartphone risultano essere più distratti, poiché tendono a dare precedenza agli stimoli provenienti dallo smartphone piuttosto che a quelli provenienti dall'ambiente urbano, ma soprattutto agiscono in maniera del tutto particolare quando si trovano in uno spazio pubblico. Per descrivere le conseguenze della comparsa di questo nuovo TPPP, gli studiosi hanno evidenziato tre caratteristiche principali: in primis le varie forme di scambio con interazioni sociali non limitate alle persone in un luogo concreto, in secondo luogo un comportamento sociale che risponde a un insieme di norme e codici sociali che non necessariamente si riferiscono allo spazio concreto in cui si trova l'individuo, ed infine una diversa concezione della privacy individuale, che risulta dissociata dallo spazio fisico, pubblico o privato che esso sia.

*“L'intera idea di pubblico/privato come opposizione binaria sta diventando molto più complessa. Invece di pensare al pubblico e al privato, dobbiamo pensare alla sfera privata che diventa più dominante nel pubblico. Per gli utenti di smartphone, sono totalmente, costantemente impegnati con la sfera privata, e questo sta riducendo i ruoli basilari dello spazio pubblico”.* (Hatuka e Toch, 2016)

Come è ovvio questo ha delle ricadute importanti sullo spazio pubblico della città contemporanea e sulla comunità che la abita. L'erosione dello spazio pubblico ad opera delle nuove pratiche digitali, non tanto nella sua componente fisica, ma in quella di uso, è un fatto acclarato. Si riduce via via la possibilità dell'incontro con “l'Altro” e di fare esperienza della città. In che modo la tecnologia stessa può essere utilizzata per aumentare le connessioni e le relazioni anche nell'ambiente fisico? In che modo le tecnologie possono venire utilizzate per accrescere ed aumentare l'esperienza urbana, invece di appiattirla? Come le tecnologie informatiche dovrebbero essere integrate nello spazio pubblico per favorire la socialità e non l'isolamento?

## **Geolocalizzazione**

In apertura della seconda parte della presente dissertazione è stato riportato l'esempio tra il “chi è” e il “dove sei” conseguenza dell'invenzione



*Google Maps Hack, Simon Weckert, 2020*

del telefono cellulare. In riferimento allo smartphone, esso dispone di un chip GPS che è in grado sempre e comunque di rilevare la posizione nel mondo di ciascuno utente, anche quando in movimento. Come già visto nel capitolo dedicato alle mappe, una delle applicazioni più ovvie è legata alla mobilità individuale, ma ci sono una miriade di altre applicazioni. La geolocalizzazione (o georeferenziazione) permette infatti di conoscere la propria posizione in tempo reale e accedere quindi a tutta una serie di servizi. Le stesse mappe diventano interattive, indicando con un pallino blu la propria posizione e ponendo ciascun utente sempre al centro del mondo. Grazie alla geolocalizzazione si può conoscere con esattezza dove si trova un nostro amico e quindi organizzare un appuntamento, scoprire dove è un particolare tipo di negozio in una determinata area, prenotare un taxi nel punto esatto dove ci si trova e così via. Grazie alla georeferenziazione, le mappe si fanno non solo interattive, ma personalizzate.

*“Un'altra mappa si sovrappone allora a quella che avete davanti ai vostri occhi: la mappa delle vostre peregrinazioni nel mondo, una mappa che, almeno in linea di principio, è a disposizione dei produttori del vostro telefono, del suo sistema operativo e della sua applicazione di mappatura, nonché di tutti i terzi commercialmente interessati a questi dati. Tale mappa può essere combinata con altre informazioni per costruire un'immagine dettagliata del vostro comportamento. Algoritmi applicati alla velocità a cui vi muovete sono utilizzati per dedurre se siete a piedi o in macchina, o persino in quale tipo di veicolo vi trovate, e naturalmente queste informazioni hanno una rilevanza socioeconomica. Più precisamente ancora, quando la latitudine e la longitudine si incrociano in un database di “luoghi significativi”, la vostra posizione non si riduce più a un astratto codice numerico sulla superficie della Terra, ma diventa piuttosto il cimitero di Père-Lachaise, o il mercato di Ridley Road, o il numero 30 di Street Station. Così come le nostre scelte in merito ai mezzi di trasporto, anche la lista dei posti che frequentiamo non è affatto una collezione neutra di fatti. Vi sono molti luoghi – come una riunione degli Alcolisti Anonimi, un fetish club, un centro scommesse o lo studio di uno psicoterapeuta – che possono produrre interferenze sul nostro comportamento che preferiremmo non condividere in rete. Eppure, è proprio ciò che il telefono dissemina nell'etere ogni volta che*

*usate le mappe*". (Greenfield, pagg,27-28)

Come spesso accade, gli artisti per primi hanno la capacità di rendere evidenti con grande forza alcune criticità della società in cui si trovano ad operare. In una riflessione critica su mappe, città, privacy e dati l'artista Simon Weckert ha proposto quella che a tutti gli effetti si configura come una performance alla scala urbana, che ha messo in risalto l'asimmetria che esiste tra lo strapotere delle corporation informatiche ed il ruolo rivestito dagli utenti delle piattaforme e applicazioni che queste ultime progettano. L'artista tedesco ha sfruttato un bug dell'applicazione Google Maps, e trasportando su un carrellino 99 smartphone collegati a Google Maps mentre procedeva a passo d'uomo è riuscito ad ingannare l'algoritmo dell'applicazione che rileva la concentrazione di dispositivi e la velocità di transito in una determinata area, e di conseguenza il traffico urbano.

L'effetto che questa operazione ha avuto a livello urbano è del tutto interessante, infatti, nonostante la strada fosse deserta, l'algoritmo di Google Maps segnalava agli altri automobilisti un grande ingorgo e consigliava pertanto delle strade alternative e presumibilmente più veloci. Se l'intento dell'artista era quello di sensibilizzare sull'estrazione dei dati degli utenti da parte delle corporation informatiche, per chi scrive, la performance "Google Maps Hack" ci mette in guardia proprio sul potere di condizionamento che queste applicazioni possono avere sugli utenti, soprattutto quando riportano una situazione distorta e non aderente alla realtà dei fatti.

In ambito urbano le mappe digitali hanno una grande importanza perché esse informano, danno forma appunto, modellano, la percezione che si ha della città e in qualche modo, orientano i comportamenti dei cittadini. Esse sovrappongono al layer fisico della città un layer informativo, che in molti casi cambia il significato del primo. Un'altra manifestazione di questo fenomeno, della congiunzione tra mondo fisico e mondo informatico, si ha grazie a quella che viene definita realtà aumentata.

## **Realtà aumentata**

Nella parte precedente è stato introdotto il concetto di Bolla, questo spazio personale che si configura ogni qualvolta abbiamo tra le mani uno smartphone. È stato altresì introdotto il concetto di cyborg, è stato definito come un essere umano aumentato attraverso uno strumen-

to tecnologico: la protesi più diffusa e potente è ad oggi sicuramente lo smartphone. Un buon modo per comprendere, o ancor meglio, per visualizzare l'inestricabile intreccio che vi è tra spazio fisico e spazio informatico è utile introdurre una tecnologia: la realtà aumentata. Essa è una tecnica di interfaccia, una modalità di mediazione appunto, tra spazio fisico e informatico. Nonostante non vi sia un modo univoco per definirla, essa può essere considerata una "ecologia ibrida"<sup>21</sup>, dove atomi e bit, fisico e informatico, schermo e informazione si compenetrano a vicenda.

Nonostante la realtà aumentata abbia conosciuto una grande diffusione proprio con l'arrivo degli smartphone e dei tablet, essa è legata a doppio filo al concetto di schermo. In ambito urbano, anche i display pubblicitari, gli schermi interattivi, i chioschi intelligenti, sono tutti esempi di realtà aumentata, proprio perché aumentano il reale, o meglio il fisico, con bit di informazione.

Un esempio intrigante delle opportunità offerte dalla realtà aumentata e delle conseguenze del suo utilizzo nella città contemporanea è l'applicazione PokémonGo, rilasciata da Niantic nel 2016.

*“Come tutte le applicazioni Ar, PokemonGo fornisce ai propri utenti una serie di informazioni sul mondo e sugli oggetti che lo popolano, e le sovrappone al campo visivo in una rappresentazione grafica specifica e adattata al luogo; mentre, però, altre applicazioni utilizzano questa sovrapposizione per dare informazioni pratiche quali indicazioni stradali, notizie storiche e così via, PokemonGo offre ai giocatori una realtà alternativa abitata da mostri di vario tipo. Per progredire nel gioco occorre catturare questi mostri, e per farlo bisogna trovarsi fisicamente nel luogo in cui la mappa del gioco ne segnala la presenza, (...) L'enorme popolarità del gioco ha portato masse di persone in strada, disarticolando tutti gli schemi abituali dell'esperienza della città come in un trasgressivo sogno situazionista magicamente divenuto realtà. Solo poche ore dopo il lancio del gioco sul mercato, si potevano già vedere gruppi di giocatori che percorrevano la città*

<sup>21</sup> Andy Crabtree and Tom Rodden, 'Hybrid Ecologies: Understanding Cooperative Interaction in Emerging Physical-Digital Environments', *Personal and Ubiquitous Computing*, vol 12, no 7, 2008, pp 481-93.





*In alto Hyper Reality di Keiichi Matsuda, in basso un giocatore di Pokemon GO*



*a caccia di mostri virtuali e si scontravano con altri gruppi di persone intente a fare la stessa cosa, in un'evidente atmosfera di divertimento reciproco. Ed evidente era anche il disorientamento dei passanti, che non riuscivano a capire perché così tante persone si fossero improvvisamente riversate nelle strade e in mezzo al traffico tenendo in mano i propri smartphone come bacchette digitali di una nuova specie di raddomanti". (Greenfield, 65)*

Anche nel caso della realtà aumentata, questa nuova tecnologia, senza considerare gli aspetti ludici o operativi, è interessante da analizzare perché, come spesso accade, propone una nuova estetica. Mostra in che modo l'informazione, quanto di più immateriale si possa immaginare, possa prendere corpo, possa reificarsi nella realtà. L'artista giapponese Keiichi Matsuda è uno dei pionieri di questa tecnica, e i suoi video, nonostante vengano molto spesso definiti distopici, danno l'idea di come potrebbe apparire una città nel futuro prossimo, quando queste tecnologie verranno completamente inglobate nell'ecosistema urbano. Un esempio molto interessante è proprio l'opera chiamata "Hyper Reality"<sup>22</sup>, un video ambientato in una non meglio specificata città del futuro in cui mondo fisico e digitale sono completamente intrecciati. La visuale in prima persona aumenta ulteriormente l'impatto del video, e lo spettatore è in grado di immergersi in questa nuova realtà creata dall'artista. Un altro esempio di come la realtà aumentata è stata raccontata in campo artistico è offerto dal video musicale della canzone "Terminal Slam"<sup>23</sup> dell'artista Squarepusher, in cui una giovane ragazza accede alla realtà aumentata grazie a un paio di smart glasses.

In chiusura, sembra utile richiamare il pensiero del filosofo Byung-Chul Han sullo smartphone e dell'utilizzo che ne viene fatto.

*"Oggi tiriamo fuori lo smartphone dappertutto e deleghiamo a esso le nostre percezioni. Percepriamo la realtà mediante lo schermo. La finestra digitale assottiglia la realtà riducendola a informazioni che noi registriamo. Non avviene alcun contatto fisico con la realtà, derubata della propria presenza. Noi non percepiamo più le oscillazioni materiali della realtà. La percezione perde*

<sup>22</sup> <https://vimeo.com/166807261>

<sup>23</sup> <https://www.youtube.com/watch?v=GlhV-OKHecl>

*corpo. Lo smartphone derealizza il mondo". (Han, 2022)*

Più che aumentata, a suo modo di vedere, si tratta di una realtà diminuita, svuotata di senso, proprio perché per far posto alla componente informazionale, viene meno quella percettiva.

## **Dati e Privacy**

Ogni dispositivo connesso alla rete ha bisogno, per funzionare, di scambiare dati con quest'ultima, e quindi con i browser, i siti, le piattaforme e gli altri dispositivi che compongono la rete stessa. Se nel caso della navigazione online questo compito è assolto principalmente dai cookie, letteralmente le briciole informatiche che lasciamo con il nostro passaggio, nel caso dei nostri spostamenti urbani e non solo, come è chiaro, conoscere la posizione di un determinato utente è un dato preziosissimo per molti aspetti, principalmente per quello economico. Oggi buona parte del valore generato online deriva proprio dal trasformare il dato grezzo in informazione. Nel caso della localizzazione il dato grezzo sono le coordinate che ci situano nello spazio in un determinato momento, ma quando ad esempio queste vengono associate a quelle di un luogo significativo ecco che il dato si trasforma in informazione. La nostra posizione non si riduce quindi ad un astratto codice numerico sulla superficie terrestre, ma diventa una piazza, un bar, un negozio o una fermata della metro. Queste informazioni sono relevantissime perché, soprattutto quando associate vanno a comporre un'altra mappa, non visibile e allo stesso tempo personalissima, è la mappa che descrive i comportamenti, le abitudini, una cartografia del quotidiano che molto spesso le corporation informatiche utilizzano ai loro fini, uno su tutti la targetizzazione con lo scopo di presentare pubblicità mirata. Quando si utilizzano i servizi di localizzazione degli smartphone, anche se inconsciamente, si sta scambiando la propria privacy con un servizio, per quanto comodo e utile questo sia.

Uno spunto di riflessione interessante viene offerto dal dispositivo di una sentenza della Corte Suprema degli Stati Uniti decisa dal Chief Justice John Roberts nel 2014 e che ha segnato un punto di svolta nell'annosa questione dei diritti digitali, stabilendo che la polizia non potrà più effettuare ricerche sui cellulari delle persone sottoposte a fermo senza previo, specifico mandato. La decisione è stata spiegata con le seguenti motivazioni

*“Il proverbiale visitatore proveniente da Marte, sbarcato sulla terra, potrebbe pensare che il telefonino sia un’importante caratteristica dell’anatomia umana(...) Il 90% degli americani possiede un cellulare e in ognuno di essi vi è l’esatta trascrizione digitale di ogni aspetto della vita, dal più banale al più intimo, i cellulari sono una parte pervasiva e onnipresente della vita quotidiana. Avere in mano il telefonino di una persona significa poter mappare la sua intera vita privata, gli interessi e le preoccupazioni, nonché i singoli spostamenti minuto per minuto”<sup>24</sup>.*

Secondo il giudice supremo, vista la mole di dati contenuta nei telefonini e sui tablet, alle nuove tecnologie devono essere applicati gli stessi principi della tutela della privacy che hanno contraddistinto gli Stati Uniti fin dalla loro nascita.

Sino ad oggi, vi è sempre stata una sostanziale equiparazione (avalata dalla stessa Corte) tra il frugare nella memoria del telefonino e l’ispezionare il portafogli, la borsa, le tasche, le agende degli arrestati allo scopo di prevenire un delitto, di rintracciarne prove o indizi, di proteggere gli stessi agenti dalle reazioni dell’arrestato. Un’equiparazione tra mondo fisico-materiale e mondo digitale, tra atomi e bit, operata insensibilmente. *“Ma – osserva ancora il Giudice Roberts – tra le ricerche “tradizionali” e quelle effettuate nelle potenzialmente infinite memorie dei dispositivi elettronici di ultima generazione, vi è lo stesso rapporto che intercorre tra una corsa a cavallo e un volo sulla luna. Entrambi sono modi di andare dal punto A al punto B, ma al di là di questo, poco altro autorizza a mettere le due cose sullo stesso piano”.*

Nell’interesse di questa trattazione la sentenza riportata offre diversi spunti. Innanzitutto, essa sottolinea il carattere dirompente degli strumenti tecnologici ed il fatto che la legge, lungi dall’essere un qualcosa di fisso e immutabile deve di volta in volta aggiornarsi ed evolversi, cercando di stare al passo con la società in cui viene applicata. In secondo luogo, come se ce ne fosse bisogno, dimostra la pervasività degli smartphone nella società contemporanea, e quindi le opportunità ed i rischi legati al loro utilizzo. Ciò che emerge dalla sentenza è che gli smartphone agiscono come dei veri e propri condensatori, essi contengono infatti

<sup>24</sup> [https://www.supremecourt.gov/opinions/13pdf/13-132\\_819c.pdf](https://www.supremecourt.gov/opinions/13pdf/13-132_819c.pdf)

al loro interno (e quindi danno danno accesso a) una quantità enorme di informazioni. Per illuminare questo fenomeno è utile a questo punto introdurre il concetto di “digital twin”<sup>25</sup>, ovvero “gemello digitale”. Il gemello digitale, altro non è, che il un alter ego in rete, un'estensione del sé in formato digitale. Più le informazioni che questo doppio digitale possederà su ciascun utente saranno numerose e puntuali e più esso sarà fedele alla sua copia fisica.

*“Il gemello digitale (digital twin) è una delle figure retoriche nate dalla trasformazione digitale; è un avatar, è la nostra vita raccontata dai dati. Significa l'accesso universale bidirezionale fra l'uomo e la rete. La dimensione della reciprocità dell'informazione è parte della nostra società e questa nuova essenza dell'essere si è manifestata con forza nell'era del Covid-19. L'informazione, come il virus, parte dall'uomo, arriva fuori dell'uomo, può cambiargli la vita attraverso il gemello digitale, l'“altro me” che si fa strada nel mondo degli assistenti virtuali. Il gemello digitale è la rappresentazione o figura dell'umano digitalizzato, perché rappresenta tutte le grandi facoltà cognitive dell'uomo. È la somma del ricordo, dell'intelligenza, del giudizio. La diversità sta nel fatto che tutte le facoltà esternalizzate, implementando le facoltà umane, si sono trasformate in un tutt'uno: nell'altro me appunto.” (De Kerckhove, 2020)*

Nel volume “Oltre Orwell”, da cui è estratta la citazione sopra riportata, il sociologo e teorico dei media De Kerckhove propone un nuovo paradigma per la privacy e per la gestione dei dati. Se è vero infatti che la legislazione, in particolare quella europea, con il General Data Protection Regulation (GDPR)<sup>26</sup> si sta in parte adeguando agli sviluppi della tecnologia, dall'altra è doveroso prendere atto dei rischi legati alla privacy e allo strapotere delle

<sup>25</sup> Il concetto di gemello digitale è molto importante anche in ambito urbano. Ad oggi esistono gemelli digitali molto sofisticati e accurate di diverse città. L'esempio più interessante, anche perchè pionieristico, è quello di Virtual Singapore, un modello 3d estremamente dettagliato della città e di tutte le informazioni ad essa relativa. Per approfondire: <https://www.nrf.gov.sg/programmes/virtual-singapore>

<sup>26</sup> In italiano la sigla è RGDP, ovvero Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati

corporation informatiche che li posseggono. D'altronde, come preconizzato proprio da McLuhan, nell'era della elettricità tutto sarebbe diventato trasparente, e ad oggi anche gli uomini stanno diventando trasparenti.

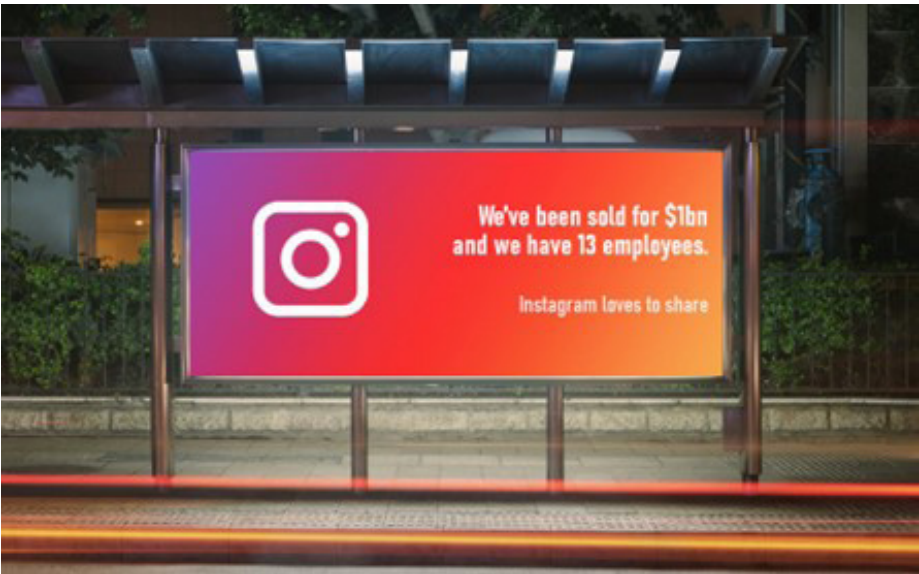
*“Lo smartphone invece non è solo un infoma, bensì anche un efficacissimo informatore che sorveglia senza sosta il suo proprietario. Una volta introdotti nella sua vita interiore algoritmica, ci si sente con giusta ragione perseguitati dal telefono, che ci influenza e ci programma. Non siamo noi a usare lo smartphone, ma viceversa. Il vero agente è lo smartphone. Noi siamo alla mercé di questo informatore digitale dietro la cui superficie numerose figure ci influenzano e ci distraggono. Lo smartphone non emancipa. La costante raggiungibilità non si differenzia sostanzialmente dalla servitù. Lo smartphone si rivela un campo di lavoro mobile in cui noi c'imprigioniamo di nostra sponte”.* (Byung-Chul, 2022)

Un esempio concreto di questo fenomeno è legato alla nozione di hyperemployment<sup>27</sup>, proposta da Ian Bogost (Bogost, 2013), ovvero l'estenuante lavoro dell'*utente tecnologico*. Se l'estrazione dei dati degli utenti da parte delle piattaforme tecnologiche al fine di ricavarne valore (non solo economico) è cosa nota, tanto che in molti hanno iniziato a considerare gli utenti, e la loro attenzione, come i prodotti in vendita su queste piattaforme, l'interpretazione di Bogost è convincente perché si lega in qualche modo all'analisi marxista sulla creazione di plusvalore, attraverso appunto lo sfruttamento ed il lavoro. Bisogna prendere atto che oggi gli utenti delle piattaforme digitali svolgono un lavoro che non gli è riconosciuto e dalle quali le piattaforme stesse estraggono valore.

Già nel video del 2007 *The web is using us*, Michael Wesch ha dimostrato che è la macchina a servirsi dell'utente. L'antropologo americano precisa che gli utenti web sono il web, perché ogni volta che fanno clic su un collegamento la macchina lo ricorda per il futuro. L'uomo diventa servo della macchina perché da fruitore di servizi della macchina si trasforma in cibo per la macchina stessa.

Allo stesso modo potremmo domandarci:

<sup>27</sup> <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/11/hyperemployment-or-the-exhausting-work-of-the-technology-user/281149/>



*Honest Ads, Andrea Ariano, 2021*

*“siamo noi a usare Alexa? La presenza di Alexa, e di tanti altri tipi di assistenti digitali, nelle case e negli uffici è ormai data per scontata dalla maggior parte degli utenti. Alexa è solo un’Intelligenza Artificiale (IA) e non ha coscienza, ma questo non le impedisce di imparare. Dispone di un sistema neuro-mimetico che le permette di paragonare miliardi di modelli di comportamenti e di desideri per classificare e trovare le risposte giuste, ma ancor di più per prevedere le domande dell’utente. Alexa è una sorta di germoglio di gemello digitale ed è più probabile che sia lei a usare noi. È il cavallo di Troia della trasformazione digitale del nostro essere. Da una parte estrae i nostri contenuti mentali e le informazioni biologiche facendo finta di servirci, mentre in realtà serve altri, nel caso specifico, Amazon. Invade la nostra mente con suggerimenti che condizionano le nostre scelte. Ormai avendo già esportato molte delle nostre funzioni cognitive, a cominciare dalla memoria (spostata nel telefonino), l’intelligenza (ripresa e aumentata dall’IA) e il giudizio (delegato ai sistemi esperti e agli algoritmi decisionali), siamo arrivati a espellere anche il nostro sé. La conclusione è che una parte sostanziale della nostra presenza nel mondo è destinata ad essere fuori dal nostro corpo in un’entità digitale che ci rappresenta. L’insieme di tracce che noi lasciamo attraverso i nostri schermi nutre sempre più i big data. I dati, invisibili ma a noi connessi, hanno potere di influenza sui nostri comportamenti e le nostre decisioni in ogni momento, perché a disposizione di nuove entità” (De Kerckhove, 2020)*

Un altro concetto interessante che mette in risalto il ruolo giocato dagli utenti informatici è descritto dal neologismo “prosumer”, proposto da Alvin Toffler per descrivere il nuovo tipo di consumatore della civiltà informatica. La parola *prosumer* deriva dalla fusione delle parole *producer* e *consumer*, e serve a definire quando il produttore e il consumatore di un determinato bene o servizio coincidono. Ciò che interessava dimostrare a Toffler è che nella nuova era informatica il consumatore entrava, anche se in modi e intensità diverse, nella produzione di un bene o servizio.

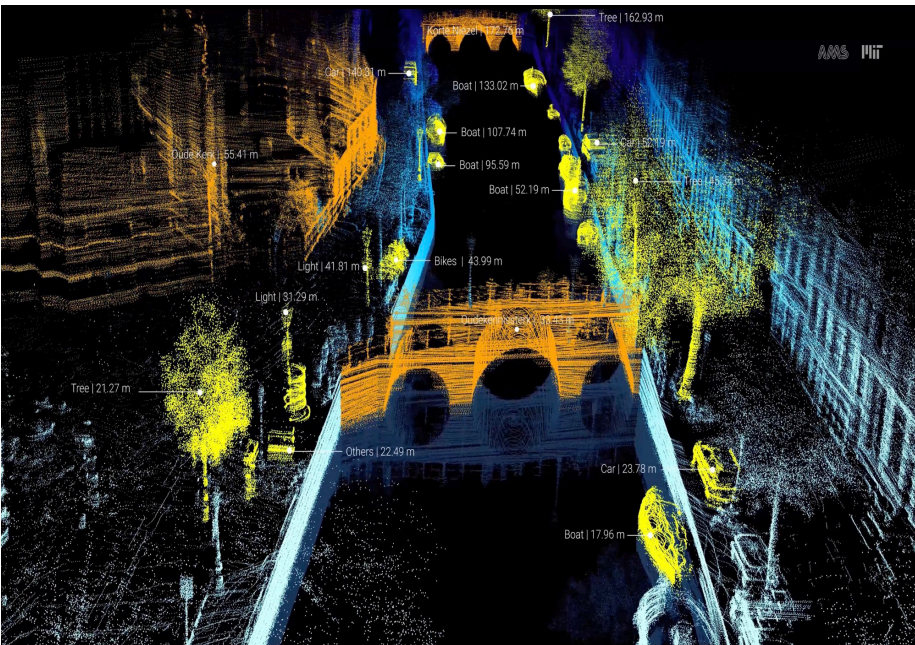
Nel mondo informatico, come previsto da McLuhan, siamo tutti emettitori e ricevitori (McLuhan, 1964), e quindi *prosumer*: Le informazioni fluiscono in ambo i sensi senza soluzione di continuità. Attraverso messaggi, notifiche, indicazioni stradali, si ricevono continuamente



informazioni e vi reagisce, al tempo stesso, navigando in rete, spostandosi in città, guidando un'auto e perfino respirando, si producono un gran numero di informazioni, che vengono immesse nel cyberspazio. Un aspetto decisivo è proprio come queste informazioni vengono prodotte e distribuite. Un esempio eclatante per comprendere questo cambio di paradigma e la nuova economia di piattaforma è il caso di Instagram, uno dei social network più diffusi e utilizzati al mondo. Quando nel 2012, dopo solo due anni di attività, fu acquistata da Facebook per circa 750 milioni di dollari, la compagnia aveva solo 13 dipendenti<sup>28</sup> e vi erano state caricate oltre 5 miliardi di foto. È chiaro che in questo tipo di nuova economia, oltre ai dati e all'attenzione degli utenti, il vero valore risiede nei contenuti che gli stessi utenti condividono in rete. In questo senso possono essere definiti *prosumer* a tutti gli effetti.

<sup>28</sup> [https://www.corriere.it/scienze/12\\_settembre\\_06/instagram-facebook-ac-cordo-fatto\\_dbc262ea-f84c-11e1-a29d-c7eff3c66a96.shtml](https://www.corriere.it/scienze/12_settembre_06/instagram-facebook-ac-cordo-fatto_dbc262ea-f84c-11e1-a29d-c7eff3c66a96.shtml)





*Una città vista da una Intelligenza Artificiale*

## VI. INTERNET OF THINGS

### *Introduzione*

*“L’ordine terreno, l’ordine planetario, è costituito da cose che assumono una forma durevole e creano un ambiente stabile, abitabile. Sono le “cose del mondo” di cui parla Hannah Arendt e alle quali spetta il compito “di stabilizzare la vita umana” offrendole un appiglio. Oggi all’ordine terreno subentra l’ordine digitale. L’ordine digitale derealizza il mondo informatizzandolo. Già alcuni decenni fa, il teorico dei media Vilém Flusser osservava: “Le non-cose stanno penetrando nel nostro ambiente da tutte le direzioni, e scacciano le cose. Queste non-cose si chiamano informazioni”. Ci troviamo nel periodo di passaggio dall’era delle cose all’era delle non-cose. Non sono gli oggetti, bensì le informazioni a predisporre il mondo in cui viviamo. Non abitiamo più la terra e il cielo, bensì Google Earth e il cloud”. (Han, 2022)*

Questo passaggio dalle cose alle non-cose è avvertibile proprio guardando agli oggetti. Da una parte la loro esplosiva proliferazione nella società contemporanea non è altro che la riprova del disinteresse che si prova nei loro confronti, dall’altra, ed è il tema di cui tratterà questo capitolo, è il fatto che il software e la rete hanno colonizzato proprio gli oggetti, trasformandoli da elementi inerti ad entità smart e sempre connesse.



*Honest Ads, Andrea Ariano, 2021*

Una volta compreso il principio che muove l'informatizzazione degli oggetti, si vedrà che questa operazione può essere estesa a qualsivoglia oggetto, a fini diversi e a tutte le scale. La magnitudo di questa operazione è enorme e, come è ovvio, si tratta di un fenomeno relevantissimo in ambito urbano. Per semplicità nella trattazione verranno proposti tre scenari diversi: quantified self, smart home e smart city, che si muovono rispettivamente alla scala del corpo umano, dell'edificio e della città. Per svelare i tre scenari sono stati scelti tre oggetti comuni che nel corso del tempo si sono informatizzati: l'orologio, il frigo ed il semaforo.

## **1. Tre scale diverse uno stesso principio**

### *L'orologio e il Quantified Self*

*“Una volta l'orologio era in un posto preciso, sul nostro polso o nella sirena dell'officina che scandiva il turno di lavoro, o nell'androne della scuola o dell'ufficio. Oggi l'orologio è ubiquo, è dappertutto: sul display del telefonino, sullo schermo del computer, sul microonde, sulla televisione, sul televideo o su internet ed è “anche” sul nostro polso. Se l'orologio da oggetto meccanico e localizzato è diventato digitale e onnipresente, la nostra stessa concezione di tempo ne esce rivoluzionata” (Saggio, 2007)*

Proprio perché l'orologio è dappertutto, quello che oggi si porta al polso non è più (solamente) un orologio, è molto altro. Insieme allo smartphone, di cui ci si è occupati nel capitolo precedente, il cosiddetto smartwatch è un altro oggetto che fa da cerniera, da ponte, tra il corpo umano ed il network. Oltre ad avere molte funzionalità proprie dello smartphone, a cui deve essere abbinato per ricevere chiamate o scambiare messaggi, esso contiene al suo interno un gran numero di sensori biometrici, che rilevano e raccolgono varie tracce e le condividono in vario modo con la rete. Proprio come negli smartphone, grazie ad un microaccelerometro, l'orologio può diventare un pedometro digitale, un contapassi che misura la distanza percorsa e, conoscendo alcuni dettagli del corpo dell'utente, come peso e altezza, fornisce una stima delle calorie bruciate. I modelli più avanzati misurano la frequenza cardiaca, la respirazione, la temperatura cutanea e persino il livello di traspirazione – dati biologici grezzi dai quali possono essere dedotti stati psico-emotivi come lo stress, la noia o l'eccitazione.

Questo genere di dispositivi provengono dall'ambito sportivo, dove è sempre più importante monitorare il proprio stato fisico. I dispositivi più diffusi sono i vari modelli di Fitbit e di Apple Watch, che ne hanno in qualche modo popolarizzato l'utilizzo anche tra la gente comune. Gli utilizzatori di questi dispositivi, tra le altre cose, apprezzano molto il fatto di poter tenere sotto controllo il loro stile di vita, ed il fatto che molti aspetti possano essere monitorati, analizzati e studiati.

*“Nessuno ha adottato questa concezione della vita come insieme di fenomeni misurabili mediante strumenti specifici con altrettanto fervore di quella rete globale di appassionati chiamata Quantified Self, il cui slogan è: “La conoscenza di sé attraverso i numeri”. Fondata nel 2007 dal redattore di Wired Gary Wolf e dal decano della Whole Earth Review Kevin Kelly, Quantified Self vanta attualmente circa un centinaio di sezioni locali e un forum online in cui i membri discutono e valutano i dispositivi impiegati nella loro impresa di automisurazione. (...) Durante le loro riunioni e sul loro forum, gli adepti del Quantified Self discutono le teorie e le pratiche della “measured life” – la vita sottoposta a continua misurazione – mischiando gli argomenti più disparati, dai dispositivi più efficaci per catturare la fase Rem del sonno fino agli aspetti legali legati alla condivisione dei dati”.*  
(Greenfield, pagg. 34-35)

Molto spesso sono gli stessi addetti del settore tecnologico, e in parte finanziario, che abbracciano questo stile di vita, come dimostrato anche dai fondatori di Quantified Self. Una vita misurata, un corpo allenato e sotto controllo sono tutti elementi necessari per aumentare la produttività, l'unico vero valore condiviso tra gli addetti al settore. Nonostante si tratti di un esperimento di biopolitica che avrebbe fatto impallidire persino Foucault, è importante tenere a mente che gli utilizzatori di questi dispositivi si sottopongono ad una tale sorveglianza in modo del tutto volontario, convinti di averne in cambio degli effetti positivi sulla propria vita. Senza entrare nel merito di tutti gli aspetti che sfuggono a tali misurazioni, ma soprattutto del fatto che molto spesso una conoscenza così analitica di dati biometrici non corrisponda automaticamente a una conoscenza del sé più profonda, è importante segnalare in che modo questi dispositivi stiano trovando diffusione anche per ragioni diverse. L'esempio più eclatante è quello di compagnie di assicurazio-



ne sanitaria come Atena negli Stati Uniti e Vitality in Gran Bretagna<sup>29</sup> che hanno proposto forti sconti sull'Apple Watch, offrendo premi ridotti a coloro i cui dispositivi registrino un livello di attività fisica elevato e regolare. Non è difficile immaginare che in un futuro molto prossimo, proprio come è già accaduto sempre nell'ambito assicurativo con l'installazione di scatole nere nelle autovetture, le assicurazioni utilizzeranno i dati biometrici per infliggere tariffe punitive, o addirittura negando la copertura, ai clienti che non vorranno sottoporsi a tale sorveglianza.

### *Il frigorifero e la smart home*

Nonostante la domotica sia da anni al centro degli interessi non solo di architetti, ma soprattutto di tecnologi e product designer, è nell'ultimo decennio che grazie alla congiunzione favorevole della crescente disponibilità di connessione a banda larga e la diffusione a prezzi accessibili di molte tecnologie, che anche la casa ha iniziato a farsi *smart*. Basterà entrare in un qualsiasi negozio di elettrodomestici per verificare l'enorme quantità di oggetti smart che vengono proposti sul mercato. Smart TV, smart lighting system, smart fridge smart door, smart speaker, termostato smart, sono solo alcuni degli esempi di oggetti smart che si trovano sempre più di frequente nelle nostre case: oggetti non per forza realmente intelligenti, ma sempre connessi alla rete, e quindi interattivi e controllabili a distanza.

*“Possiamo vedere nella recente spinta industriale verso la smart home l'ultima versione di un tentativo coerente e consapevole di trasformare gli spazi intimi e privati in luoghi caratterizzati da incessanti upgrade tecnologici, servizi in abbonamento e perpetui rifornimenti di beni di consumo. Forse la promessa di una comodità senza sforzi potrà riuscire a convincere i consumatori, là dove la semplice novità di essere connessi non è stata sufficiente”.*  
(Greenfield, pag.38)

Molte delle maggiori compagnie tecnologiche, vedi Google, Microsoft o Amazon stanno tentando di conquistare l'ambiente domestico con i loro prodotti e servizi in rete, nella speranza che essi verranno assunti da un

<sup>29</sup> Beth Mole, Want an Apple Watch?



*Honest Ads, Andrea Ariano, 2021*

numero sempre maggiore di utenti come elementi essenziali delle loro vite quotidiana, esattamente come è stato per lo smartphone e i servizi ad esso collegati. L'esempio più lampante di questo atteggiamento è l'introduzione sul mercato degli smart speakers: dei dispositivi che dovrebbero funzionare come hub in ciascuna abitazione, in grado di controllare a loro volta tutti i dispositivi collegati alla rete e di aiutarci nella vita di tutti i giorni. È il caso di Echo Dot (Amazon), Google Home, Home Pod (Apple) o Invoke (Microsoft), speaker che abbinati rispettivamente ai sistemi di intelligenza artificiale quali Alexa, Google Assistant, Siri e Cortana diventano dei veri e propri assistenti personali, dei front-end accessibili e facili da usare che riuniscono una serie di comandi che sarebbero altrimenti disseminati in tutta l'abitazione, in grado ad esempio, di comandare il sistema di illuminazione e quello di intrattenimento, le funzionalità di sicurezza e i sistemi di climatizzazione. Il prezzo irrisorio che bisogna corrispondere per avere questi dispositivi è giustificato dal fatto, abbastanza esplicito, che le corporation informatiche sono molto interessate ad introdurre un *point of presence* nelle nostre abitazioni, al fine di raccogliere la maggiore quantità di dati possibile su di noi. Gli assistenti virtuali sono infatti sempre in ascolto, al fine di captare la *wake-up word* che li attiva e li fa interagire con noi. Non è chiaro fino a quale punto le nostre conversazioni in casa vengano ascoltate e quali e quanti tipi di dati ne vengano estrapolati, ma soprattutto a quale fine. Un progetto di sicuro interesse in questo ambito è project alias, del designer Bjørn Karmann. Si tratta di un parassita da posizionare in cima allo smart speaker, che produce continuamente un rumore di fondo tale da rendere impossibile la registrazione delle conversazioni e la conseguente estrapolazione di dati. Il rumore di fondo viene stoppato e lo smart speaker riprende a funzionare normalmente solo quando viene pronunciata una wake-up word che disattiva il "parassita".

*“L'infosfera è un Giano bifronte. Ci garantisce senza dubbio una maggiore libertà, ma al contempo ci espone a una crescente sorveglianza, che ci influenza. Google presenta la smart home iperconnessa del futuro come una “orchestra elettronica”. Chi vi abita funge da direttore. Gli autori di questa utopia digitale descrivono in realtà una prigione smart. All'interno della smart home noi siamo dei direttori autonomi, veniamo anzi diretti da svariate cose che, invisibili, ci danno il La. Ci esponiamo a uno sguardo panottico. Lo smart bed con fior di sensori perpetua la*

*sorveglianza anche durante il sonno. La sorveglianza s'insinua sempre più nel quotidiano, sotto forma di convenienza. Nell'atto di svolgere tante incombenze per noi, gli infomi si rivelano efficientissimi informatori che ci sorvegliano e ci influenzano. (Han, 2022, pagg. 10-11)*

Un altro problema molto rilevante in questo ambito è quello relativo alla sicurezza. Quando vengono introdotti oggetti connessi alla rete, essi diventano inevitabilmente dei punti di accesso alla rete stessa. Più gli oggetti sono numerosi, più la rete sarà vulnerabile, soprattutto quando questi dispositivi non posseggono gli standard minimi di sicurezza o non sono stati configurati correttamente dagli utenti.

*“L'attuale modello di sicurezza in rete è stato sviluppato in un'epoca in cui quasi tutti i dispositivi erano gestiti da istituzioni dotate di interi dipartimenti IT. Le regole di sicurezza sulle quali facciamo affidamento sono basate sul presupposto che esista sempre uno staff di esperti disponibili a rimediare ai problemi di vulnerabilità e ad assicurare la stabilità del firmware. Al contrario, il modello di business dell'internet delle cose consiste precisamente nel vendere dispositivi troppo economici per avere dotazioni di sicurezza adeguate a persone che non sanno nemmeno cosa sia il firmware o perché esso potrebbe costituire un elemento di vulnerabilità”. (Greenfield, pag. 46)*

Osservando il fiorente mercato di telecamere di sorveglianza si noterà ad esempio che per poche decine di euro è possibile acquistarne una, molto probabilmente prodotta nell'area di Shenzhen, in Cina. Il mercato è così competitivo ed i margini così bassi che ogni ulteriore investimento nella sicurezza del prodotto non sarebbe sostenibile. Come detto in precedenza, altre volte è proprio la scarsa conoscenza degli utenti in fatto di informatica il problema. È il caso di tutte quelle videocamere alle quali non viene cambiata la password impostata di default dalla casa produttrice e che quindi possono essere “hackerate” in maniera molto semplice. Per comprendere la gravità e l'estensione del fenomeno è sufficiente collegarsi ad uno dei numerosi database<sup>30</sup>

<sup>30</sup> <http://www.insecam.org/en/>

che raccolgono i video trasmessi da queste telecamere disseminate nel mondo, che riprendono parcheggi, depositi, negozi e anche interni domestici. In questo caso appare evidente come connessione in alcuni casi voglia dire anche vulnerabilità.

Un altro esempio interessante a cui guardare per comprendere come si declina il paradigma IoT in ambito domestico è l'elettrodomestico smart. Che sia un forno, una lavatrice o un frigorifero, l'elemento caratterizzante è la sua connessione in rete e quindi tra le molte funzioni disponibili, il fatto che possa essere controllato a distanza. Verrà approfondito il frigorifero per mostrare in che modo l'utilizzo di questo dispositivo modifichi le abitudini domestiche, creando nuovi modelli di business. Osservando uno tra i tanti prodotti presenti sul mercato la prima caratteristica che salta all'occhio è la presenza di un grande schermo sulla porta di apertura del frigorifero: grazie ad esso, e in alcuni casi, all'app sullo smartphone si accede a tutte le funzionalità smart del frigo: si può navigare in Internet, leggere le notizie e consultare ricette. Grazie alle app installate nel sistema operativo del frigorifero si può fare la spesa semplicemente cliccando sui prodotti visualizzati. Allo stesso modo, quando si è al supermercato si può visualizzare il contenuto del frigo per vedere cosa manca. I modelli più avanzati dispongono anche del controllo delle date di scadenza degli alimenti e relative notifiche di avviso. Per chi scrive, questo esempio mostra bene l'ideologia che si cela dietro questo genere di innovazioni e che permea tutto l'ambito dell'IoT, specialmente in ambito domestico. In quella che è stata definita "ideologia della comodità"<sup>31</sup> gli utenti sono sempre più disposti a cedere i propri dati personali in cambio di prodotti e servizi che promettono di rendere la vita di chi li utilizza sempre più facile. Alla scala della città, invece, la promessa di queste tecnologie è quella di regalare ai cittadini un'esperienza urbana liscia e senza frizioni: la città è pensata come un gigantesco sistema interconnesso in cui i dispositivi che compongono la rete agiscono da sensori e attuatori, di fatto autoregolando il sistema stesso.

### *Il semaforo e la smart city*

“La civiltà progredisce aumentando il numero di operazioni importanti che possiamo compiere senza pensarci”. Alfred North Whitehead

<sup>31</sup> Bradley Dilger, The Ideology of Ease, in “journal of electronic publishing, VI nr. 1



*Honest Ads, Andrea Ariano, 2021*



Sono più di tre decenni che l'idea di un ambiente urbano iperconnesso ha iniziato a farsi strada, per materializzarsi in forme diverse negli ultimi due. Già nel 1988, il ricercatore dello Xerox PARC (Palo Alto Research Center) Mark Weiser, aveva immaginato un nuovo tipo di interazione uomo-macchina che aveva denominato ubiquitous computing.

*“Per ubiquitous computing si intende la nuovissima terza ondata dell'informatica. In origine vi erano i mainframe, ciascuno condiviso da molte persone. Ora siamo nell'era del personal computer: persona e macchina si osservano reciprocamente e a disagio sul desktop. Poi viene l'ubiquità informatica (o, se si preferisce, l'era della tecnologia calma), in cui la tecnologia si ritira sullo sfondo delle nostre vite”.* (Mark Weiser, Designing Calm Technology).

Se, quindi, nell'era del personal computer la relazione uomo-macchina era del tipo “un computer per ogni utente”, nel nuovo paradigma la relazione è di molti computer (o agenti computazionali) per ciascun utente. La radicale discontinuità che questa visione introduce rispetto al modello precedente risiede da una parte, nell'aumentare la presenza nella vita delle persone degli strumenti che elaborano informazioni, e dall'altra nell'intento di assegnare a tali strumenti compiti e funzioni

Sono più di tre decenni che l'idea di un ambiente urbano iperconnesso ha iniziato a farsi strada, per materializzarsi in forme diverse negli ultimi due. Già nel 1988, il ricercatore dello Xerox PARC (Palo Alto Research Center) Mark Weiser, aveva immaginato un nuovo tipo di interazione uomo-macchina che aveva denominato ubiquitous computing.

*“Per ubiquitous computing si intende la nuovissima terza ondata dell'informatica. In origine vi erano i mainframe, ciascuno condiviso da molte persone. Ora siamo nell'era del personal computer: persona e macchina si osservano reciprocamente e a disagio sul desktop. Poi viene l'ubiquità informatica (o, se si preferisce, l'era della tecnologia calma), in cui la tecnologia si ritira sullo sfondo delle nostre vite”.* (Mark Weiser, Designing Calm Technology).

Se, quindi, nell'era del personal computer la relazione uomo-macchina era del tipo “un computer per ogni utente”, nel nuovo paradigma



la relazione è di molti computer (o agenti computazionali) per ciascun utente. La radicale discontinuità che questa visione introduce rispetto al modello precedente risiede da una parte, nell'aumentare la presenza nella vita delle persone degli strumenti che elaborano informazioni, e dall'altra nell'intento di assegnare a tali strumenti compiti e funzioni che si rendano meno invadenti nei confronti degli utenti, operando quindi con un grado di relativa autonomia. I progressi della microelettronica e delle telecomunicazioni, che avanzano parallelamente all'integrazione dei vari sistemi tecnologici e alla tendenza verso un networking diffuso, consentono di concepire un mondo in cui l'individuo non debba più avere il peso della gestione diretta e continua dei dispositivi di calcolo. Questi, infatti, oltre a poter dialogare con l'utente, sono immersi in un ambiente interconnesso che li fa dialogare tra loro, rendendo possibile l'esecuzione automatizzata di una gamma sempre crescente di operazioni. Il computer, con le sue frequenti richieste di intervento rivolte all'utilizzatore, lascia la sua collocazione – materiale e simbolica – per moltiplicarsi e rendersi invisibile: la capacità di elaborare informazioni diventa onnipresente in quanto si nasconde capillarmente nell'ambiente quotidiano degli individui. L'urbanista Adam Greenfield definisce l'*ubiquitous computing* come "*l'elaborazione di informazione che si dissolve in comportamento*" (Greenfield, 2006).

Nel capitolo precedente si è ricorsi alla figura del cyborg per indicare il nuovo tipo di cittadino che si va delineando nella città contemporanea caratterizzata dall'informazione. Allo stesso modo, operando un salto di scala, si può immaginare la città stessa come un grande e complesso organismo cibernetico, fortemente ibrido, in cui umani, edifici, infrastrutture e agenti computazionali sono fusi insieme.

Alla scala urbana, un esempio di come l'*ubiquitous computing* funzioni è offerto ad esempio dai sistemi di gestione del traffico. Si prenda l'esempio di un autobus che viaggia in leggero ritardo sulla tabella di marcia. Poiché esso è collegato in rete ed il sistema conosce la sua posizione, il sistema stesso, di fatto autoregolandosi, per recuperare il ritardo, potrebbe decidere di dare precedenza all'autobus e quindi di allungare il tempo dei "semafori verdi" che si trovano sulla strada percorsa da quest'ultimo. Questo è solo un modo, anche abbastanza banale, che mostra in che modo un sistema urbano formato da oggetti interconnessi possa funzionare, e quali benefici possano derivarne. Nel tempo il paradigma *ubiquitous computing* è stato via via sostituito dal cosiddetto Internet of Things. La differenza principale, come si può evincere già a partire dalla

dizione, è che nel primo caso è l'elemento computazionale quello preminente, il software viene distribuito negli oggetti, mentre nel paradigma IoT, è proprio la rete, il network che fa la differenza. Un secondo aspetto che differenzia i due paradigmi è legato al tipo di interazione progettata: nel primo caso è del tipo uomo-computer, mentre nel secondo è del tipo computer-computer.

## **L'infrastruttura e i dati**

Una delle maggiori conseguenze derivanti dalla diffusione del paradigma Internet of Things (da ora IoT) è la quantità di dati generati da questa enorme, capillare e complessa infrastruttura. Per la prima volta nella storia dell'umanità si hanno più dati a disposizione di quanti non se ne riescano a gestire. Ciò è stato possibile grazie alla diffusione di oggetti connessi in rete e soprattutto al grande aumento delle capacità di calcolo dei computer. La locuzione *big data* serve proprio ad esprimere queste enormi masse di dati di cui oggi si dispone. Ne sono un esempio i dati operativi urbani delle infrastrutture urbane tradizionali, come i trasporti (ad esempio strade, linee ferroviarie, linee di autobus, oltre ai veicoli / carrozze) e le utenze (ad esempio energia, acqua, illuminazione), che sono state collegate in rete digitalmente, con griglie di sensori incorporati, attuatori, scanner, transponder, telecamere, contatori e GPS producendo un flusso continuo di dati sulle condizioni e sull'utilizzo dell'infrastruttura. Molti di questi sistemi stanno generando dati a livello individuale, tracciando pass di viaggio, targhe di veicoli, identificatori di telefoni cellulari, ticket di viaggio di autobus/treni/taxi, letture dei contatori, ecc. Questi vengono integrati con i big data generati da: (a) società commerciali come operatori di telefonia mobile (posizione/movimento, utilizzo di app, attività), siti di viaggi e alloggi (recensioni, posizione/movimento, consumo), siti di social media (opinioni, foto, informazioni personali, posizione/movimento), fornitori di trasporti (percorsi, flusso di traffico), proprietari di siti web (clickstream), istituzioni finanziarie e catene di vendita al dettaglio (consumo, movimento in negozio, posizione), e società private di sorveglianza e sicurezza (posizione, comportamento) che vendono e noleggiavano sempre più i loro dati attraverso broker di dati o rendono disponibili i loro dati tramite API (ad esempio Twitter e Foursquare); (b) iniziative di crowdsourcing (ad es. Open Street Map) e di citizen science (ad es. stazioni meteorologiche personali), in cui le

persone collaborano alla produzione di una risorsa di dati condivisa o di dati volontari. Altri tipi di big data urbani più irregolari includono la fotografia aerea digitale tramite aerei o droni, LiDAR (rilevamento e distanza della luce), scansioni termiche o altri tipi di scansioni elettromagnetiche di ambienti che consentono la mappatura 2D e 3D mobile e in tempo reale dei paesaggi. Altri esempi di oggetti e dispositivi connessi in rete che producono dati urbani sono tra gli altri:

- Telecamere, in grado di tracciare e riconoscere persone e veicoli;
- Sensori di vario genere, da quelli ambientali a quelli di prossimità, installati di solito su altri sistemi urbani, come ad esempio quelli di illuminazione;
- Sistemi per tracciare i telefoni cellulari, attraverso il GPS o le celle telefoniche dei fornitori del servizio;
- Reti WiFi, in grado di registrare i dettagli dei dispositivi ad esse collegate;
- Tracciamento delle smart card (badge), attraverso lo scanning o il codice a barre, usati ad esempio per accedere ad un edificio o su un trasporto pubblico;
- Dispositivi RFID, utilizzati ad esempio per il pagamento dei pedaggi stradali o il tracciamento dei detenuti sottoposti ad arresti domiciliari;
- Dispositivi come bancomat e POS, distributori automatici di biglietti o di cibo e bevande,
- Microfoni automatici per la rilevazione degli spari e griglie di sorveglianza a spettro audio,
- Sistemi di microposizionamento noti come *beacons*, in grado di rilevare la presenza di smartphone e interagire con questi ultimi.

Il cittadino medio è molto spesso all'oscuro della presenza e della funzione di questi dispositivi. Tra l'altro, ad eccezione delle telecamere di sorveglianza, essi sono quasi invisibili allo sguardo, poiché anche quando visibili, non avendo forme particolarmente appariscenti, scompaiono nella frenesia della vita quotidiana. Nonostante in molti casi non siano chiari gli scopi per i quali questa enorme mole di dati venga raccolta, la finalità ultima è quella di registrare ogni aspetto possibile di ciò che avviene in uno spazio pubblico e di dividerlo in rete.

*“Spesso, un soggetto animato da un’ambizione superiore integra*

*sensori di diverso tipo all'interno di un unico insieme funzionale<sup>32</sup>. Il sistema di gestione del traffico di Midtown a New York, per esempio, integra i dati raccolti dalle fotocamere montate sui lam-pioni con quelli della rete dei rilevatori di traffico a microonde, quelli dei Gps dei taxi, dei sistemi a cicli induttivi sulle strade e dei sistemi di raccolta elettronica dei pedaggi E-ZPass. È il caso anche di Copenaghen, dove i sistemi integrati di gestione del traffico impiegano dati provenienti da fonti eterogenee come telefoni cellulari, sensori di rilevazione delle biciclette o sistemi hardware installati direttamente sui pali della luce". (Greenfield, pagg. 52-53)*

In altri casi, sono cittadini e organizzazioni che si dotano di sensori per rilevare aspetti particolari della vita urbana. Un esempio particolarmente virtuoso, che mostra come l'utilizzo dei dati non debba essere sempre a fini di controllo o commerciali è il caso dell'ambasciata americana di Pechino, che ha installato un sensore per il rilevamento della qualità dell'aria e che diffonde quotidianamente i risultati di tali misurazioni dal suo account Twitter<sup>33</sup>, diventando così un punto di riferimento per i cittadini cinesi che vogliono informarsi senza essere sottoposti alle interferenze del proprio governo.

Questo esempio è interessante perché mostra in che modo la proprietà e l'accesso ai dati siano asset fondamentali nella città contemporanea. Lo sviluppo dell'IoT è legato a doppio filo allo sviluppo della tecnologia 5G, che garantisce una connettività diffusa e ultraveloce. Se infatti, ad esempio, l'avvento degli smartphone non sarebbe stato possibile con le velocità di trasmissione dati del 2G e fino ad ora si è proceduto a passi regolari in avanti, il 5G promette di rappresentare un balzo senza precedenti. Basti pensare che, se il passaggio dal 3G al 4G ha consentito velocità fino a dieci volte maggiori, il 5G si prevede che sarà almeno cento volte più veloce rispetto alle attuali tecnologie. Questo consentirà anche un cambio nella concezione stessa della rete: mentre le tecnologie

<sup>32</sup> A questo proposito si veda nella parte III di questa dissertazione il caso della Roma Data Platform

<sup>33</sup> <https://www.science.org/content/article/rooftop-sensors-us-embassies-are-warning-world-about-crazy-bad-air-pollution>

precedenti erano state ideate considerando essenzialmente l'utilizzo da parte dell'utente umano, il 5G è concepito in gran parte per la comunicazione tra quei sistemi digitali che abbiano bisogno di enormi quantità di dati per funzionare in modo automatico. Detto altrimenti, il 5G è ciò che dovrebbe consentire alle auto a guida autonoma, alle città smart, all'automatizzazione delle industrie e a tutti gli altri analoghi progetti innovativi di passare dalla fase sperimentale a quella dell'applicazione e della diffusione a livello commerciale e globale. Proprio per via di questo potenziale impatto sui trasporti, sull'industria e su altri settori chiave per la sicurezza nazionale, lo sviluppo di questa tecnologia ha sollevato fin dal principio enormi preoccupazioni geopolitiche. Sia per la possibilità che dati e informazioni che transitano nel network possano essere intercettate, sia per la possibilità che i sistemi nascondano un codice che consenta di bloccare le reti o manipolarne il funzionamento in caso di conflitto con i Paesi che ne guidano la ricerca e sviluppo.

### *Open Data*

Un altro aspetto fondamentale legato all'infrastruttura IoT è riferito alla diffusione dei dati. Sempre più governi, enti pubblici e municipalità, seguendo il principio dell'open government, condividono in rete, rendendoli fruibili per chi voglia utilizzarli, una grande quantità di big data. I big data condivisi pubblicamente il prendono nome di *Open Data* (letteralmente *dati aperti*). Tim Berners-Lee, il fondatore del World wide web, ha classificato il formato dei dati su una scala a cinque stelle: una stella corrisponde al minimo di apertura, cinque stelle al massimo. Secondo tale classificazione un dato può considerarsi aperto se ha almeno tre stellettes<sup>34</sup>. I dati sono così suddivisi in:

\*Dato non strutturato e codificato in formato proprietario (esempi: un file pdf; un'immagine jpeg);

\*\* Dato strutturato ma codificato in formato proprietario (quindi abbastanza facile da poter essere elaborato da un'applicazione informatica);

\*\*\* Dato strutturato in un formato non proprietario (per esempio, il for-

<sup>34</sup> Open data, su [5stardata.info](http://5stardata.info)

mato CSV, che può essere aperto da qualsiasi software);

\*\*\*\*Dati strutturati e codificati in formato non proprietario e dotati di un identificativo unico di risorsa (URI). Un esempio è lo standard RDF: applica al dato un significato condiviso (“quel dato ha lo stesso significato in qualsiasi lingua, per qualsiasi Paese”);

\*\*\*\*Dati aperti collegati ad altri insiemi di dati aperti (*Linked data*).

### *I dati non sono dati*

Si tende a pensare che i dati siano neutrali o oggettivi. In realtà già la dizione è problematica, in quanto i dati non sono affatto dati, ma piuttosto rilevati, captati attraverso uno strumento o un processo di misurazione. La scelta di un determinato strumento o metodo di misurazione avrà conseguenze relevantissime sulla natura del dato stesso. Saggio nella costruzione della definizione di informazione definisce il dato “*il minimo elemento di modifica di una situazione precedente*” (Saggio, 2007) e propone l’esempio di un foglio bianco sul quale viene fatto un puntino. Quel puntino è un dato. Ma a seconda dello strumento (e del suo grado di precisione) che si sceglierà di utilizzare quello stesso dato potrà essere rilevato o meno, ad esempio un microscopio analogico o uno digitale. In ambito urbano questo problema si mostra ancora con maggiore chiarezza. Ci sono infatti una grande quantità di dati che sfuggono alla rilevazione, e di conseguenza l’interpretazione dei fenomeni urbani è sempre da considerarsi parziale e incompleta. Non importa quanti e quali sensori vengono disseminati nella città, questi potranno catturare solamente le qualità del mondo che si rendono disponibili alla cattura. E ancora “*misuriamo solo ciò che può essere agevolmente misurato [...] ciò che è poco costoso misurare*”<sup>35</sup>, e pertanto bisogna sempre considerare che molti dati restano intrappolati negli interstizi e non riescono a venire fuori. È importante sottolineare quindi che i dati che rileviamo attraverso i sensori o gli strumenti informatici costituisce sempre una selezione molto più ampia dei pressoché infiniti dati che abbiamo a disposizione, la percezione stessa è implicitamente un processo di scelta.

<sup>35</sup> Laura Kurgan, Forests of Data, EYEO Festival, Minneapolis, 28 giugno 2011

*“Un modo semplice di definire i dati potrebbe allora essere: fatti riguardanti il mondo, le persone, i luoghi, le cose e i fenomeni che insieme lo comprendono, che raccogliamo per intraprendere azioni basate su di essi. Ma prima di agire sulla base di questa raccolta di fatti, abbiamo bisogno di capirne il senso. Un luogo comune della scienza dell’informazione sostiene che dati, informazione, conoscenza e competenza formano un continuum coerente: a ogni stadio di questo continuum vengono applicate diverse procedure che trasformano i fatti che osserviamo in comprensione e consapevolezza. Questo modello contempla molte versioni, ma fundamentalmente tutte asseriscono che noi misuriamo il mondo per produrre dati, organizziamo i dati per produrre informazioni che abbiano senso e ci servano per agire, facciamo sintesi tra le informazioni e la nostra precedente esperienza del mondo per produrre conoscenza, e quindi – in qualche modo non specificato e probabilmente indescrivibile – arriviamo al punto in cui siamo in grado di mettere in pratica le cose che conosciamo con l’ineffabile qualità di equilibrato discernimento che chiamiamo saggezza.” (Greenfield, 214-215)<sup>36</sup>*

Vista la mole e la complessità di questi dati, oggi sono le intelligenze artificiali che vi guardano all’interno, allo scopo di rintracciare forme, relazioni e pattern ricorrenti e quindi in qualche modo significativi.

## **Apprendimento automatico e IA**

Si è visto nei paragrafi precedenti come il nuovo ecosistema denominato Internet of Things produca una enorme mole di dati. Come nota Carpo:

*“La raccolta, la trasmissione e l’elaborazione dei dati sono state operazioni laboriose e costose sin dall’inizio della civiltà. La scrittura, la stampa e altre tecnologie multimediali hanno reso le informazioni più facilmente disponibili, più affidabili e più economiche nel tempo. Eppure, fino a pochi anni fa, la cultura e l’economia*

<sup>36</sup> Cfr. Interpretazione Prof. Antonino Saggio, <http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/Didattica/Cad/2021/LEZ/1/Index.htm>



*dei dati erano strangolate da una permanente, senza tempo, e apparentemente inevitabile scarsità di offerta: avevamo sempre bisogno di più dati di quanti ne avessimo. Oggi, per la prima volta, sembra che abbiamo più dati del necessario. Tanto che spesso non sappiamo cosa farne, e faticiamo a venire a patti con la nostra opulenza di dati senza precedenti, inaspettata e quasi miracolosa”.*<sup>37</sup>

Questi dati, per lo più grezzi, per essere utili e quindi per avere valore, devono essere ordinati in database organizzati in righe e colonne. Le righe (records) contengono le cosiddette entità, mentre le colonne (fields) sono i diversi attributi riferiti a quelle entità. Per fare un esempio, se volessimo compilare un database contenente tutti gli studenti di una data classe, le entità sarebbero i singoli studenti, e i loro attributi le varie categorie che potremmo decidere di utilizzare per descriverli: nome, cognome, peso, altezza e così via. I dati organizzati in database vengono definiti dati strutturati, tuttavia la maggior parte dei dati mondiali non risiedono in tabelle ordinate, e vengono infatti definiti dati non strutturati. Il nuovo modo di gestire queste situazioni è cercare modelli emergenti in dati precedentemente non strutturati, come un grande insieme di testo, una serie di immagini o una trasmissione video in tempo reale: quando si parla di big data ci si riferisce a questo. Il modo in cui i modelli latenti vengono estratti da questi flussi è attraverso gli algoritmi.

Un algoritmo è un sistema di istruzioni, strutturato e molto esplicito: un processo. Ad esempio, una ricetta ben descritta, in cui tutti i passaggi siano stati resi espliciti può essere considerato un algoritmo. Inutile dirlo, oggi gli algoritmi sono ovunque e governano la vita quotidiana di miliardi di persone, con esempi che vanno dal banale suggerimento di una canzone su Youtube o di una pubblicità su Facebook, fino alla determinazione della affidabilità creditizia e la conseguente possibilità di ottenere un prestito. Ciò che caratterizza gli algoritmi è l'ambiente altamente dinamico e mutevole in cui essi vengono adoperati.

*“Siccome le circostanze del mondo evolvono molto rapidamente, un algoritmo che ogni giorno deve affrontare le sfide della vita non si può permettere di essere statico e immutabile: costretto a*

<sup>37</sup> Carpo, Mario. The Second Digital Turn (Writing Architecture) (p.19). The MIT Press. Edizione del Kindle.

*trovare la propria strada in un ambiente operativo fondamentalmente imprevedibile e persino turbolento, un algoritmo, come ognuno di noi, sarà idealmente dotato della capacità di imparare dalle proprie esperienze, trarre conclusioni generali da quello che gli è capitato e sviluppare strategie di adattamento. Con il tempo, imparerà a riconoscere cosa distingue una buona performance da una performance cattiva e come aumentare la probabilità di successo la prossima volta. Affinerà la sua capacità di cogliere l'elemento di ogni data situazione e agire di conseguenza. Questo processo si chiama apprendimento automatico" (Greenfield, 2017)*

L'apprendimento automatico differisce dal cosiddetto apprendimento profondo, ovvero la capacità di discernimento propria degli esseri umani per diverse ragioni, tuttavia, è proprio tentando di emulare i processi neurali del cervello umano che questa branca ha progredito speditamente negli ultimi decenni. Si è infatti passati dai cosiddetti "sistemi esperti"<sup>38</sup> degli anni Ottanta alle reti neurali. I sistemi esperti funzionavano come processi decisionali ad albero costituiti da una serie di passaggi espliciti del tipo "se-allora". Erano sistemi piuttosto fragili e non molto intelligenti. Uno dei problemi maggiori di emulare l'intelligenza umana è che molti processi fanno parte del nostro inconscio e quindi sono molto difficili da replicare.

*"La rete neurale contemporanea è costruita su un modello percettivo stratificato. Ai livelli più basilari ci sono elementi di elaborazione chiamati neuroni input che, proprio come i neuroni del cervello, funzionano rispondendo a specifici stimoli. Nelle applicazioni di visione computerizzata, ad esempio, hanno il compito di individuare caratteristiche come bordi e angoli, e quindi sono responsabili del calcolo binario figura-sfondo più semplice: nell'immagine c'è qualcosa o no? Se la risposta è "sì", le informazioni grezze vengono passate a un livello più alto di neuroni che ha il compito di integrarle in caratteristiche coerenti. Man mano che i neuroni dei livelli successivi rispondono, si forma un'immagine del mondo, all'inizio con una risoluzione concettuale bassa*

<sup>38</sup> Cfr. Saggio, 2007, pag. 84

*(“questa è una linea”, “questo è un bordo”), poi con specificità sempre maggiore (“questa è un’ombra”, “questa è una persona che sta in ombra”); poi ancora si aggiungono dettagli sempre più fini fino a raggiungere i criteri di riconoscimento al massimo livello; a questo punto un neurone output associato con l’appropriato contrassegno risponde: questo è Ricky che sta in ombra. L’algoritmo ha imparato a riconoscere il soggetto dell’immagine passando in rassegna le regolarità statistiche delle migliaia, o milioni, di immagini del genere con cui è stato addestrato. E così sarà per ognuno degli oggetti ad alto livello che una rete neurale può essere addestrata a riconoscere: devono essere costruiti dal basso verso l’alto, con una serie di risposte neurali a cascata.” (Greenfield, 2017)*

Possiamo quindi definire l’apprendimento automatico come il processo con cui viene insegnato agli algoritmi a riconoscere modelli del mondo, attraverso l’analisi automatica di insiemi di informazioni molto grandi. Come è ovvio i recenti passi in avanti in fatto di apprendimento automatico e intelligenza artificiale sono stati resi possibili dalla sempre crescente potenza computazionale a nostra disposizione, ma soprattutto dalla innumerevole quantità di dati che riusciamo a raccogliere e gestire. Maggiore è, infatti, la quantità di dati disponibili per l’addestramento, meglio un algoritmo riesce a identificare caratteristiche e categorie utili. In questo caso l’obiettivo finale è l’apprendimento non supervisionato delle caratteristiche, in cui un algoritmo costruisce per accumulazione un senso di cosa sia saliente, senza che nessuno gli abbia mai detto cosa cercare.

*I dati non sono più quelli di una volta. L’epoca dell’industria era lineare, e i dati erano importanti perché si potevano contare. Ora è l’epoca delle reti, e nulla più è lineare: tutto è interconnessione. Anche i dati. Nell’enormità della globalità e nella condizione dell’iperconnessione, i dati non sono più importanti perché si possono contare, ma perché ci si possono trovare forme dentro. Che è quello che fanno le IA: ci trovano le forme dentro, come noi faremmo guardando le nuvole. Questo passaggio dal conteggio alla forma segna un’epoca. Questo apre nuove questio-*

*ni, perché “trovare forme ricorrenti” vuol dire “interpretare”.<sup>39</sup>*

### *Data driven urbanism*

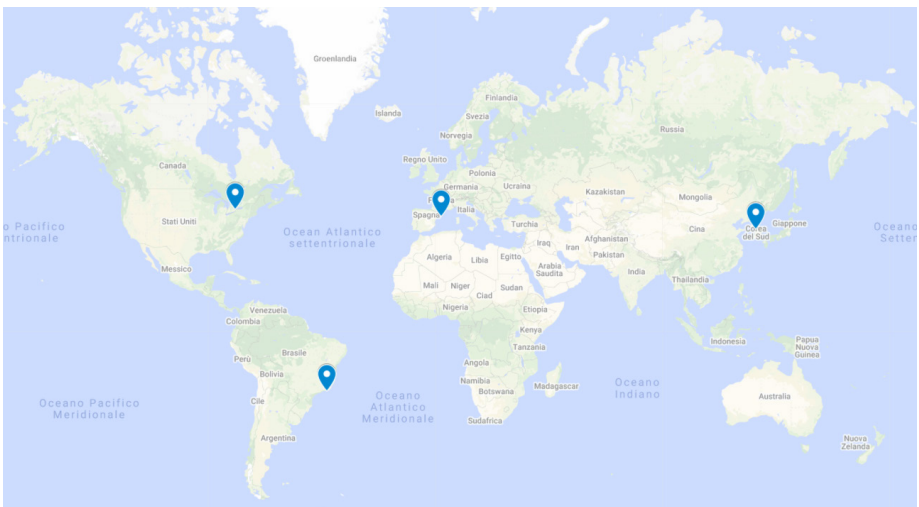
Una delle conseguenze più importanti legata all'utilizzo di intelligenze artificiali e apprendimento automatico in ambito urbano è il passaggio dal cosiddetto data informed urbanism al cosiddetto data-driven urbanism. In ambito urbano, per le amministrazioni locali, avere a disposizione questa grande mole di dati è molto utile perché aiuta a fotografare meglio fenomeni che altrimenti passerebbero sottotraccia, e quindi aiuta anche a prendere decisioni migliori, perché più informate e consapevoli. Tuttavia, un rischio concreto è quello di semplificare eccessivamente il processo decisionale, che va ricordato, ha sempre una componente politica importante.

Se i dati urbani esistono da sempre, mai se ne hanno avuti a disposizione una tale quantità e qualità. Da sempre i dati urbani costituiscono un input chiave per comprendere la vita della città, risolvere i problemi urbani, formulare politiche e piani, guidare la governance e modellare i possibili scenari futuri. Quando si parla di data informed urbanism (urbanistica informata dai dati) si fa riferimento a tutti questi elementi. Un altro fattore decisivo è quello temporale: prima dell'avvento della diffusione dell'IoT questo tipo di dati urbani venivano aggiornati dopo mesi e quindi si potevano fotografare i fenomeni in atto solo a posteriori.

Oggi invece, è sempre più diffuso il data-driven urbanism (urbanistica guidata dai dati), che rappresenta in tutto e per tutto il modo di produzione della città informatica contemporanea. La governance e i servizi urbani stanno diventando altamente reattivi a una forma di urbanistica in rete in cui i sistemi di big data stanno prefigurando e impostando l'agenda urbana e stanno influenzando e controllando il modo in cui i sistemi urbani rispondono e si comportano. In breve, ci si sta muovendo in un'era in cui le città diventano sempre più informatizzate e collegate in rete, i loro sistemi interconnessi e integrati e le vaste raccolte di dati generate utilizzate per gestire e controllare la vita urbana. La computazione è sempre più incorporata nel tessuto e nell'infrastruttura delle città e

<sup>39</sup> I Principi del Nuovo Abitare, <https://xdxd-vs-xdxd.medium.com/i-principi-del-nuovo-abitare-39aa6ba9c74b>

produce una mole enorme di dati contestuali e fruibili che possono essere elaborati e attuati in tempo reale. Inoltre, i dati che erano appannaggio di un singolo dominio vengono sempre più condivisi tra i sistemi consentendo una visione più olistica e integrata dei servizi e delle infrastrutture della città. Le città stanno diventando conoscibili e controllabili in nuovi modi, ma soprattutto in grado di essere gestite in maniera dinamica.



*Collocamento dei quattro progetti scelti come casi studio*

## PARTE III

### CASI STUDIO

*“L’ordine terreno, l’ordine planetario, è costituito da cose che assumono una forma durevole e creano un ambiente stabile, abitabile. Sono le “cose del mondo” di cui parla Hannah Arendt e alle quali spetta il compito “di stabilizzare la vita umana” offrendole un appiglio. Oggi all’ordine terreno subentra l’ordine digitale. L’ordine digitale derealizza il mondo informatizzandolo. Già alcuni decenni fa, il teorico dei media Vilém Flusser osservava: “Le non-cose stanno penetrando nel nostro ambiente da tutte le direzioni, e scacciano le cose. Queste non-cose si chiamano informazioni”. Ci troviamo nel periodo di passaggio dall’era delle cose all’era delle non-cose. Non sono gli oggetti, bensì le informazioni a pre-disporre il mondo in cui viviamo. Non abitiamo più la terra e il cielo, bensì Google Earth e il cloud”.*  
(Han, 2022)

In questa terza parte verranno presentati dei casi studio ritenuti emblematici per comprendere l’evoluzione dei differenti paradigmi di applicazione delle tecnologie informatiche in ambito urbano. Si tratta di esempi più o meno conosciuti a livello globale e sono stati scelti per ragioni diverse.

Songdo è la prima sperimentazione in fatto di tecnologie informatiche applicate in maniera massiccia alla città, e si tratta di un insediamento di nuova fondazione. Il progetto Quayside a Toronto è il più recente tra quelli presentati, e anche l’esempio più avanzato. Si tratta di una sorta di prototipo, alla scala del quartiere e, a differenza di Songdo, sarebbe dovuto sorgere su un brownfield. A causa di pressioni politiche e dall’incertezza derivante dalla crisi pandemica il progetto è stato annullato; pertanto, verrà analizzato solo in quanto progetto preliminare. Il progetto di IBM a Rio de Janeiro e le politiche di Barcellona sono due casi limite e in qualche modo opposti: incarnano infatti due visioni sulla città informatica antitetiche. In questa sede è interessante confrontare i due casi per far emergere nuovi punti di vista.

Entrambi i progetti, a differenza dei primi due, rappresentano un altro modo di pensare le città informatiche: si tratta di vere e proprie azioni immateriali, con grandi conseguenze sulla città fisica e sul modo in cui le persone la abitano. Con riferimento ai paesi occidentali, soprattutto in questo momento storico di grande incertezza, sembrerebbe che piuttosto che nuove costruzioni o grandi progetti immobiliari, la direzione auspicabile per le città informatiche del futuro sia seguire casi virtuosi come quello di Barcellona.





*Vista dall'alto del Central Park di Songdo*

## VII. SONGDO

Songdo è probabilmente l'esempio più conosciuto di Smart City a livello globale. Lo sviluppo del Songdo International Business District è iniziato nel 2004 e prevedeva un investimento privato di oltre 35 miliardi di dollari. Le ragioni che hanno portato all'ideazione del progetto sono soprattutto di tipo economico, Songdo infatti nasce nella Incheon Free Economic Zone (IFEZ), una zona economica speciale con una tassazione ridotta e una minore regolamentazione, istituita sul modello delle rivali cinesi Shenzhen e Shanghai, con il fine di favorire la crescita economica locale e allo stesso tempo per consolidare la posizione della Corea del Sud nello scenario globale. Il nuovo insediamento rappresenta il tentativo di istituire una global city: se infatti è stato ben documentato che la crescita demografica sudcoreana avrà un picco tra il 2020 e il 2030, a meno di un'inversione di tendenza e del conseguente aumento della natalità, la popolazione del paese si contrarrà nei prossimi decenni. In questo scenario appare evidente che Songdo, almeno inizialmente, fosse stata pensata per aumentare la competitività globale e per attrarre

imprese e cittadini stranieri.

La localizzazione del nuovo insediamento costituisce uno dei suoi punti di forza: a livello locale si trova al limite dell'area metropolitana di Seoul, tanto da poter essere considerata una città satellite della capitale più che una città di nuova fondazione, mentre a livello globale la posizione è strategica perché nella visione dei promotori del progetto, Songdo sarebbe dovuta diventare un hub internazionale, un crocevia tra Oriente e Occidente. Come riportato dagli autori del volume *Aerotropolis*<sup>1</sup>, Songdo è stata concepita come “un arma per combattere le guerre commerciali”: il piano prevedeva che le multinazionali avrebbero usato Songdo come base per le loro operazioni in Cina e negli altri mercati emergenti del continente asiatico, facilmente raggiungibili in aereo. Songdo nasce in una posizione altamente strategica, in 3 ore e mezza di aereo si possono raggiungere 61 città straniere con oltre un milione di abitanti: un vero e proprio hub per oltre 2,5 miliardi di persone. Proprio per questo motivo Songdo nasce poco distante dall'Incheon Airport, l'aeroporto più grande del paese inaugurato nel 2001. Un altro elemento per capire quanto la localizzazione di Songdo sia stata accuratamente scelta, è sapere che tutto l'insediamento sorge su un lotto di circa 600 ettari di terra strappata al Mar Giallo attraverso il dragaggio della sabbia e la sua redistribuzione.

È importante sottolineare sin da ora, che già nel progetto originario, Songdo aveva una forte vocazione commerciale e voleva rappresentare un vero e proprio laboratorio di innovazione. Il suo target principale erano dipendenti e professionisti degli ambiti scientifici e tecnologici. In qualche modo il nuovo insediamento si ispirava alla Silicon Valley californiana, un florido ecosistema dove diversi cluster legati all'innovazione e al business si supportavano a vicenda. La vocazione commerciale e tecnologica di Songdo viene confermata anche dallo sviluppo del master plan, che, come si vedrà, ha proprio al centro un grande e denso business district.

Songdo rappresenta di fatto la prima sperimentazione legata all'utilizzo delle tecnologie informatiche in ambito urbano. Non è un caso che sia avvenuta proprio nella Corea del Sud, che in tutta la seconda metà del Novecento ha conosciuto una grande crescita demografica ed economica

<sup>1</sup> Kasarda, John D., and Greg Lindsay. *Aerotropolis: the Way We'll Live Next*. Farrar, Straus and Giroux, 2011.

e un benessere diffuso, diventando di fatto una delle economie più avanzate al mondo, fino allo scoppio della crisi finanziaria asiatica del 1997-1998. Quest'ultima ebbe notevoli ripercussioni sull'economia sud-coreana e, per uscire dalla crisi, il governo promosse una serie di riforme legate alla digitalizzazione, intesa come strumento di riscatto economico e di trasformazione sociale. Così nei primi anni 2000 la Corea del Sud rappresentava uno degli stati più avanzati dal punto di vista informatico, per dare un'idea del fenomeno vi erano più abitazioni connesse alla banda larga nella sola Seoul che ne in Canada, Germania o Regno Unito<sup>2</sup>. È in questo contesto che venne ideata Songdo, una città intelligente e iperconnessa, un esperimento di *ubiquitous computing* che avrebbe trasformato la Corea del Sud nel leader mondiale della progettazione e costruzione di smart city. Nelle parole del CEO di Cisco Systems John Chambers, Songdo avrebbe dovuto essere un luogo "che funziona grazie all'informazione".

L'idea alla base di una U-city (*Ubiquitous city*) è che ogni aspetto della vita quotidiana venga mediato dall'infrastruttura informatica, appunto ubiqua e sempre disponibile. L'infrastruttura informatica è quindi il sistema nervoso della città, e ne permette il funzionamento. I flussi di materia, energia, persone e informazione sono monitorati, gestiti e in qualche modo predetti dall'infrastruttura. Come evidenziato nel report "U-City project in IFEZ", un report ufficiale pubblicato dalla società in capo al progetto, il concetto di smart city applicato a Songdo si fonda su tre elementi chiave: l'utilizzo massivo di tecnologie della comunicazione e dell'informazione, ad esempio attraverso l'inserimento di sensori di identificazione a radiofrequenza (RFID) negli edifici e nelle infrastrutture, e la loro connessione in rete; l'interazione tra oggetti, persone e computer possibile sempre e ovunque; disponibilità di informazioni in tempo reale legate alla mobilità, alla sicurezza, all'ambiente e alla salute. (Department of U-City 2011)

Il 2008 rappresenta un punto di svolta importante per la progettazione e la realizzazione di Songdo: a causa da una parte la crisi finanziaria globale e dall'altra la Conferenza delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. Se la prima significherà una notevole riduzione degli investimenti privati stranieri e la conseguente contrazione del progetto ed il

<sup>2</sup> Anthony M. Townsend, "Seoul: Birth of A Broadband Metropolis", *Environment and Planning B* 34, no. 3 (2007): 396-413

suo adattamento nell'ambito del mercato domestico, l'altra segnerà un approccio del tutto diverso nelle politiche di sviluppo sudcoreane. Nella visione dell'allora presidente Lee, la crisi economica e quella ambientale si sarebbero dovute affrontare con una crescita verde e a basse emissioni, e il nuovo paradigma "green ICT" avrebbe sortito effetti positivi in ambito economico e sociale. Così, il modello U-City venne prontamente adattato e divenne quello attuale di U-Eco-City: una città sostenibile in cui la gestione urbana basata su tecnologie informatiche ubiqua e sistemi ecologici creano una sinergia vincente: di fatto le prime monitorando, regolando ed efficientando i secondi.

La sfida maggiore nel caso di Songdo risiedeva nell'integrazione dell'infrastruttura informatica nel tessuto del nuovo insediamento, tanto a livello urbano che a quello architettonico. Per il colosso statunitense Cisco, che da decenni si occupa dell'integrazione delle diverse tecnologie informatiche, si trattava di un'ottima opportunità, che le avrebbe garantito un vantaggio competitivo tanto nel settore emergente dell'urbanizzazione intelligente, che prevede nei prossimi decenni la costruzione di nuove infrastrutture informatizzate: strade, reti energetiche, reti idriche, sistemi di sicurezza e raccolta dei rifiuti. È in quest'ottica che il progetto di Songdo va visto e analizzato: per tutti gli attori coinvolti si trattava di una sperimentazione atta a verificare i possibili campi di applicazione delle tecnologie informatiche in ambito urbano, verificarne le potenzialità e testarne l'efficacia, per poi esportare questo modello, e le tecnologie utilizzate, nelle città più avanzate di tutto il mondo. Come è ovvio, in un'ottica di sperimentazione, è molto più facile integrare le nuove tecnologie informatiche in una città di nuova fondazione che in una esistente. In una città di nuova fondazione non si ha alcun vincolo, ma soprattutto il progetto dell'infrastruttura informatica procede di pari passo con quello delle infrastrutture tradizionali e per questo motivo l'integrazione è molto più semplice. Allo stesso tempo la città di nuova fondazione replica le condizioni di un vero e proprio laboratorio, rappresenta una condizione generica, in qualche modo ideale, sulla quale andare ad operare. Come si vedrà questo è anche uno dei limiti maggiori di questo tipo di approccio, perché appunto non tiene conto delle condizioni reali della città contemporanea, ma soprattutto considera l'abitare come un qualcosa di generico, uguale e standardizzato. Nonostante i processi di globalizzazione abbiano appiattito molte differenze sociali e culturali su scala globale, il rapporto con le tecnologie e il modo in cui si vive la città sono ancora molto differenti nei diversi Paesi, e non è detto che una so-

luzione o una tecnologia che abbia funzionato in una città asiatica possa essere replicata e adottata in una europea.

*“Nello spirito della legge di Moore, ogni città sarà realizzata anno dopo anno più velocemente, meglio e ad un costo minore. (...) Sarà una città fantastica, sarà una smart city. Iniziamo da qui e costruiremo venti nuove città come questa, utilizzando questo modello. Verde! Crescita! Esportazione! (...) Solo la Cina ha bisogno di 500 città come Songdo” (Stan Gale, CEO of Gale International, citato in Lindsay 2010)*

È utile riportare le parole del CEO della società Gale per comprendere l'approccio utilizzato a Songdo, ma soprattutto il fine dell'operazione: mettere a punto un modello esportabile in altre città di nuova fondazione. Proprio per questo motivo Songdo si presenta come una città generica, assomiglia infatti alle decine di città americane sorte durante la seconda metà dello scorso secolo. Vista dall'alto l'impostazione spaziale è quella di una rigida griglia costituita dalle arterie viarie ad alto scorrimento, che dividono il territorio in blocchi, impostati a loro volta da una griglia più piccola che definisce gli isolati. Nell'impostazione è una città ancora pensata per la macchina, molto più vicina, se non uguale alle visioni di Wright per Broadacre City, di Le Corbusier per Parigi (Plan Voisin) o Chandigarh, o ancora di Niemeyer per Brasilia.

La monotonia e la ripetizione delle torri e degli isolati è rotta soltanto da alcuni iconici edifici, come quelli del centro congressi, e dai grandi parchi verdi, sul modello di Central Park a New York, di cui riprende perfino il nome, o ancora dai canali e dagli specchi d'acqua artificiali ispirati a quelli veneziani. Anche il ruolo della natura è in tutto e per tutto il riflesso di un pensiero industriale e funzionalista sulla città: una natura volutamente artificiale, progettata fin nell'ultimo dettaglio che fa da fondale alle grandi torri.

*Abbiamo un centro per le arti performative che si trova sull'acqua, come la Sidney Opera House. L'idea era avere qualcosa di iconico come quella. Abbiamo un parco centrale circondato da grattacieli. Proprio come Central Park a New York. E infine, abbiamo un grande canale all'interno del parco che è molto simile ai canali di Venezia. E ci sono i water taxi, così che si può prendere una barca lungo il nostro canale. (Jonathan Thorpe, CIO, Gale*

International, quoted in Williamson 2013)

Questa logica “copia-incolla” è facilmente riscontrabile a Songdo, tanto a livello architettonico che urbano. Ma è importante chiedersi che tipo di estetica sia prescritta attraverso la cattura e la riproduzione (idealizzate) della cultura occidentale, e ciò che questo comporta per i residenti effettivi che abitano lo spazio. Più che una città del XXI secolo Songdo sembra ancora legata ad una logica postmoderna che concepisce il tessuto urbano come un palinsesto di forme giustapposte l’una all’altra, facendo un vero e proprio collage di frammenti presi in prestito da diverse tradizioni e storie locali (Harvey 1989b).

Riguardo alle tradizioni propriamente locali, come ad esempio i mercati informali che quotidianamente affollano le strade delle città sudcoreane, sono state del tutto eliminate dalla città, che assomiglia in tutto e per tutto a una global city e che non vuole includere questo tipo di tradizioni nell’immagine del futuro che presenta al mondo.

Infine, la caratteristica più sorprendente di Songdo, presente tanto alla scala urbana che a quella dell’edificio, e che dimostra come la smart city sudcoreana sia più vicina ad una città del paradigma industriale che ad una di quello informatico è la totale assenza di mixité. Lo zoning era uno dei caratteri principali della città funzionalista, e Songdo lo replica fedelmente: il lavoro è confinato nel Central Business District, un complesso di torri commerciali, mentre le residenze fanno parte di un cluster a parte, così come le attività culturali, educative o quelle legate all’intrattenimento. Un fatto interessante da sottolineare è che questa suddivisione per compartimenti stagni si ritrova anche alla scala dell’edificio: nonostante la mixité sia una caratteristica chiave negli edifici delle città asiatiche, le torri di Songdo funzionano come edifici monofunzionali.

### *Tecnologie alla scala urbana*

*Songdo è stata progettata da zero come un sistema integrato di hardware e software, in grado di monitorare e controllare tutto, dal trasporto ai servizi pubblici. Indipendentemente dagli esiti del progetto, Songdo ha acceso grande interesse ed è servita da modello per molti progetti successivi. La smart city possiede il fascino a lungo subito dagli urbanisti: se ogni elemento di una città è progettato con coerenza, tutto l’insieme può funzionare alla*



*perfezione. Invece che una «macchina da abitare», oggi si punta a creare un circuito stampato o un computer a cielo aperto. La smart city di oggi è il sogno di molti tecnici e ingegneri informatici. Ogni singola informazione è disponibile immediatamente e il meccanismo urbano è controllabile e ottimizzabile [Clau-del, Matthew; Ratti, Carlo. La città di domani: Come le reti stanno cambiando il futuro urbano, 2017, Einaudi].*

Songdo, è dal punto di vista urbano e architettonico in tutto e per tutto una città di stampo funzionalista, eppure la grande rivoluzione è che quasi ogni elemento del nuovo insediamento è connesso in rete e funziona grazie all'informazione. Per comprendere i limiti di questo modello basti pensare che Cisco Systems, l'azienda che si è occupata di rendere intelligente questo insediamento è subentrata nel progetto solo nel 2009, quando una buona parte degli edifici era già stata costruita. Le tecnologie informatiche, lungi da essere integrate nel progetto iniziale, sono state applicate solo in un secondo momento. Come è ovvio lo sforzo maggiore, quindi, è consistito nel progettare e costruire questa complessa infrastruttura informatica composta da milioni di sensori, telecamere e oggetti intelligenti. Molto spesso la capillare infrastruttura informatica di Songdo viene paragonata ad un sistema nervoso che rileva, misura ed invia informazioni ad un grande cervello, il centro di controllo di tutte le operazioni, che analizza le informazioni ricevute ed in tempo reale elabora delle risposte adeguate.

*“Il centro di controllo della smart city di Songdo è una località che sprigiona una calma irrealistica. È chiamata ‘cabina di pilotaggio’, che in coreano non suona facile, ma rappresenta l’aspirazione dei progettisti di Songdo di creare un modello per altre località, basato sull’idea di guidare una città come se si pilotasse un aereo. La ‘cabina di pilotaggio’ esisteva sin dall’inizio. Una serie impressionante di schermi giganti mostra ciò che succede in città, in termini di qualità dell’aria, utilizzo dell’elettricità, flusso del traffico. I tecnici sono seduti su sedie girevoli, osservano gli schermi, notano qualcosa, fanno una correzione, ma non parlano molto. Non ce n’è bisogno. Le formule che fanno funzionare le macchine che governano la città sono perfette [...] Le sembianze amene di Songdo tradiscono il fatto che il verde, i laghetti, il terreno ondulato, sono tutti calcolati in funzione dell’efficienza e*



*All'interno della "cabina di pilotaggio" di Songdo*

*del risparmio ambientali. Indicando una mappa nella 'cabina di pilotaggio', un tecnico conosce la quantità esatta di assorbimento di CO<sub>2</sub> in un dato parco [...] C'è un flusso a senso unico dal comando centrale al sensore o allo smartphone portatile; il sensore, regolato manualmente o automatico, registra le informazioni, ma il centro di controllo ne interpreta il significato e stabilisce come deve regolarsi il palmare" (Sennett, 2018: 182-183).*

Alcune possibili applicazioni del modello sinora presentato, così come indicate dai progettisti di Songdo, potrebbero essere ad esempio l'utilizzo di telecamere o sensori che rilevino la presenza di pedoni di notte e che accendano e spengano automaticamente le luci di un dato isolato in un'ottica di efficientamento del consumo energetico, o ancora telecamere e sensori in grado di monitorare il traffico veicolare e di gestirne le criticità, o ancora una smart grid elettrica in grado, sulla scorta dello storico delle rilevazioni, di predire picchi di richiesta di energia elettrica in determinati momenti della giornata.

I servizi di Songdo si suddividono in pubblici e privati. I servizi pubblici offerti in totale sono 24 e si suddividono in 6 categorie: traffico, prevenzione del crimine, prevenzione dei disastri, ambiente, gestione urbana e informazioni per i cittadini. I servizi privati si riferiscono invece alle abitazioni, negozi, educazione, finanza, salute e mobilità individuale. Songdo U-City raccoglie dati in tempo reale 24 ore su 24 da apparecchiature in loco come telecamere a circuito chiuso, vari dispositivi di sensori, rilevatori di traffico. I sistemi di Songdo sono in fase di costruzione in modo che i dati raccolti vengano memorizzati presso la base di dati attraverso la piattaforma integrata e analizzati dai servizi applicativi e dall'analisi dei big data per fornire ai cittadini servizi utili.

Alcune delle funzioni permesse dall'infrastruttura informatica sono: una rete di trasporto pubblico sincronizzata, in cui le informazioni di bus e metro vengono condivise in tempo reale per facilitare il trasporto intermodale. Le stazioni dei bus hanno un tasto per le emergenze, e grazie a dei sensori di presenza sono in grado di attivare e disattivare l'illuminazione in un'ottica di risparmio energetico. Per quanto riguarda la prevenzione del crimine e la sicurezza dei cittadini, le telecamere installate in tutta la città sono in grado di controllare parcheggio, controllare le targhe dei veicoli in transito e verificarne le informazioni relative, come assicurazione e pagamento delle tasse. Inoltre, grazie ai sensori acustici disseminati lungo i marciapiedi, è possibile il monitoraggio dei suoni

anomali: in caso di urla e grida le telecamere in zona si attivano automaticamente e viene allertato il centro controllo che verifica la situazione in tempo reale. Un'altra funzione importante è legata al controllo delle situazioni di emergenza, come incendi ed esplosioni, ma anche dei disastri naturali, in particolare terremoti, tsunami e cicloni. Infine, i numerosi sensori sono in grado di raccogliere anche i dati ambientali e meteorologici quali direzione e velocità del vento, temperatura e tasso di umidità, così come la concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'aria, tutti elementi fondamentali per regolare i numerosi sottosistemi urbani, dall'aria condizionata negli edifici fino all'irrigazione dei parchi pubblici.

Dal punto di vista dell'utente, questo modello di smart city sembra incarnare quella che Mark Weiser sosteneva essere la tecnologia ideale: una tecnologia così finemente integrata nella vita di tutti i giorni da diventare invisibile ai suoi utenti effettivi (Weiser 1991).

Tuttavia, indipendentemente dai fini di questi servizi, e dal fatto che la tecnologia che li rende possibili sia più o meno visibile, dal momento che la maggior parte di essi richiede un monitoraggio e un'analisi costanti dei dati prodotti, si registrano gravi intrusioni a livello della privacy dei cittadini: da informazioni come la posizione geografica e la situazione sanitaria, fino ai consumi di energia e al quantitativo di rifiuti prodotti. In effetti, la sicurezza e l'efficienza della gestione sembrano essere le preoccupazioni maggiori di questo modello di gestione urbana, a discapito della privacy e delle libertà personali.

### *Tecnologie alla scala dell'edificio*

*“Per ora, il potenziale di Songdo risiede principalmente in un futuro piuttosto lontano. La vera magia di una città completamente in rete e automatizzata non sarà vista fino a quando i progettisti non inizieranno a scrivere codice per programmare comportamenti davvero nuovi per interi edifici e quartieri [...] Immaginate un tardo pomeriggio estivo a Songdo tra qualche anno. Invece di migliaia di individui che aprono le tende e regolano i termostati, l'intera città reagisce al tramonto del sole in sincronia. Come le piante del deserto, che aprono i loro stomi solo di notte per ridurre al minimo la perdita d'acqua, gli edifici intelligenti di Songdo potrebbero ordinare a milioni di motori telecomandati di aprire finestre e tende per catturare la brezza marina serale. I condizionatori d'aria e l'illuminazione sono messi*

*in pausa. L'aria fresca e i raggi dorati del sole sbiadito riempiono le camere della città.*" (Townsend, 2013)

Proprio come suggerito da questa immagine proposta da Townsend, le tecnologie informatiche vengono utilizzate massicciamente non solo alla scala urbana, ma anche a quella architettonica. Negli edifici pubblici un esempio è offerto dal grande Convensia Convention Center, il vero e proprio hub di Songdo, in cui molte tecnologie, da quelle per l'aerazione, il controllo della temperatura e dell'illuminazione, fino ai sistemi di sicurezza, sono impossibili da captare per l'utente. Una delle tecnologie su cui si basa questo grande centro congressi è l'identificazione a radiofrequenza (RFID): un microchip, di solito contenuto nei badge di identificazione, che funziona grossomodo come un codice a barre wireless, e che permette di regolare gli accessi e fornire molti altri servizi. Originariamente, agli albori del progetto nel 2005, i progettisti avevano immaginato Songdo come un laboratorio per l'applicazione e il test di questa nuova tecnologia, tanto che il governo aveva stanziato circa 300 mln di dollari per un RFID park all'interno di Songdo. Per capire come questa tecnologia funzioni basta entrare all'interno del centro Convensia, dove per accedere alla sala principale si passa la carta attraverso un lettore montato in cima a ogni tornello, proprio come entrare in una stazione della metropolitana. È una mossa familiare per gli abitanti delle città coreane, che per oltre un decennio hanno utilizzato le carte ricaricabili del gigante tecnologico locale LG non solo per salire a bordo di autobus e metropolitane, ma anche per pagare gli acquisti di taxi e minimarket.

Con la diffusione degli smartphone e l'avvento di nuove tecnologie, come ad esempio il riconoscimento facciale, tecnologie come quella RFID sembrano del tutto anacronistiche e destinate a scomparire. Questa è una grande criticità del modello di città intelligente proposto da Songdo, in cui le tecnologie vengono calate dall'alto in modo massivo, e il tempo che intercorre tra la progettazione dell'infrastruttura e l'effettiva applicazione le rende obsolete in breve tempo. Tuttavia, più che un problema di ordine temporale si tratta di un problema di rigidità e di mancanza di flessibilità: quella che Greenfield chiama iperspecializzazione<sup>3</sup>

Un esempio limite di questa grande rigidità e di mancanza di fles-

<sup>3</sup> Greenfield, Adam. *Against the Smart City*. Do Projects, 2013.

sibilità dell'infrastruttura di Songdo è offerto dal sistema di raccolta dei rifiuti. Per evitare il dispiego di mezzi di raccolta pesante e per rendere il servizio più capillare è stato previsto un sistema pneumatico sotterraneo di raccolta. Poiché per accedere al servizio è necessario essere in possesso della carta residente, molto spesso questo sistema è inaccessibile ai non residenti. Come riportato in alcune interviste, anche i residenti che dimenticano la tessera non possono usufruire del servizio, con la conseguenza che i sacchi di spazzatura vengono lasciati nelle immediate vicinanze dei bidoni.

Una parte importante delle tecnologie proposte alla scala dell'edificio si trovano nelle torri residenziali.

*“La funzione clou per la maggior parte dei residenti di Songdo è il sistema di raccolta della spazzatura. Abbiamo visto due diversi tipi di sistema per la gestione dei rifiuti. In un tipo di appartamento, ogni corridoio ha la propria camera dei rifiuti che può essere aperta con la carta dei residenti. Nel secondo tipo di appartamento, i sistemi di spazzatura non erano nei corridoi. I residenti di questi appartamenti devono smaltire la spazzatura nel piazzale dove è presente il sistema di raccolta della spazzatura. Gli intervistati ci hanno presentato il pannello di controllo installato in ogni appartamento. Il pannello di controllo ha diverse funzioni e integra molti servizi intelligenti. Alla porta d'ingresso, nei parchi giochi nel complesso di appartamenti e nella hall, sono installate le telecamere. I residenti possono passare da una vista all'altra delle videocamere tramite il pannello di controllo. Questa funzione non è disponibile solo sul pannello di controllo nel soggiorno, ma anche nel bagno. Quindi, nel caso in cui qualcuno bussasse alla tua porta, puoi vedere chi è. Si può controllare la temperatura ambiente e la qualità dell'aria tramite il pannello di controllo, che allo stesso tempo offre una panoramica sull'utilizzo dell'energia, agendo come un misuratore intelligente. Inoltre, può essere utilizzato come telefono, per controllare l'illuminazione, o come bacheca. Per gli stranieri, c'è la possibilità di ottenere un master pannello in inglese. Con le carte (RFID) dei residenti, tutte le porte (edificio, porta di ingresso, sistema della spazzatura, ecc.) possono essere aperte. Internet wireless gratuito non era disponibile al momento in cui eravamo a Songdo. Ma l'alternativa esiste per accedere alla maggior parte del wireless*

*gratuito servizi di ristoranti, bar, negozi, e anche al parco centrale in alcuni punti.” (Ilhan et al., 2015)*

## *Conclusioni*

Songdo è sicuramente l'esempio più conosciuto e più citato in riferimento al paradigma Smart city, se non altro perché è stata la prima sperimentazione in questo ambito. Una delle critiche più frequenti rivolte a Songdo, e che deriva in parte dal fatto che essa è una città di nuova fondazione, è che questa manca di urbanità. Come argomentato da Saskia Sassen, Songdo, più che ad uno spazio urbano, sembra assomigliare ad una piattaforma, dove tutto funziona ed è efficiente: un sistema chiuso e perfetto che è l'opposto di una città, per sua natura incompleta e imperfetta. Uno dei problemi principali del paradigma smart city, così come applicato a Songdo è che le tecnologie molto spesso vengono viste come fine e non come mezzo, con la conseguenza che gli esseri umani passano in secondo piano.

Sempre la Sassen sostiene che *“la più grande sfida per le città intelligenti come Songdo sarà progettare i propri servizi in modo che la tecnologia sarà utilizzata dai cittadini e non il contrario”* (Sassen, 2012)

Sinora le smart city hanno puntato tutto sull'informazione, tralasciando in qualche modo il piano fisico. La differenza tra Songdo e un altro nuovo quartiere coreano non intelligente risiede unicamente nell'infrastruttura informatica. Gli edifici o gli spazi pubblici non presentano alcuna sostanziale innovazione, ma sono semplicemente cablati e dotati di sensori. Il fine ultimo è ottimizzare i processi sull'intero sistema e raggiungere la massima efficienza possibile. Il concetto di efficienza è molto distante da quello di sostenibilità, poiché a differenza di quest'ultimo non tiene conto delle conseguenze sistemiche. Lo stesso fatto che Songdo sia stata costruita su terra sottratta al mare, con la conseguenza di aver alterato profondamente l'ecosistema marino, dovrebbe metterci in guardia dalla sostenibilità complessiva di tutta l'operazione. Purtroppo, molto spesso, le operazioni legate allo sviluppo di una smart city risultano essere vere e proprie operazioni di *greenwashing*<sup>4</sup>, in cui la presunta intelligenza e sostenibilità sono etichette molto utili nel marketing e nella promozione del progetto, più che principi diretta-

<sup>4</sup> Con il termine greenwashing si intende la pratica



mente applicati nello sviluppo dello stesso.

Un'altra criticità facilmente riscontrabile a Songdo è l'approccio fortemente verticale e top-down sotto il quale la città è stata progettata. Sono le istituzioni, ma soprattutto le società tecnologiche, che progettano, costruiscono e gestiscono il nuovo insediamento. I cittadini diventano utenti, i bisogni – che in una città ideale dovrebbero essere diritti – a Songdo si trasformano in servizi. In tutto questo i cittadini ricoprono un ruolo passivo e marginale. Non c'è da stupirsi quindi se Songdo, anche a causa della crisi economica che ha colpito duramente la Corea del Sud, sia ancora fortemente sottoutilizzato e quasi disabitato, in particolar modo nell'ambito residenziale.

Infine, come nota Richard Sennett nel suo saggio *The Open City: Closed System: The Brittle City*, “un sistema chiuso è pensato per essere integrato”, e tutto ciò che non fa parte del progetto generale viene rifiutato o non registrato dal sistema (Sennett, 2006). Il modello proposto a Songdo per raggiungere l'efficienza e affrontare le questioni ambientali è un sistema chiuso e deterministico, e poco incline a far fronte alla complessità di una realtà urbana. Nel caso di Songdo, e in effetti per qualsiasi nuova città costruita da zero, un approccio di sistema aperto che sia adattabile, possa reagire e integrare input non previsti sarebbe più resiliente. Questo aspetto è di fondamentale importanza per le città informatiche che aspirano a essere non solo smart, ma anche inclusive e democratiche.





*Immagine promozionale del progetto sviluppato da IBM Rio Smarter Cities*

## VIII. RIO DE JANEIRO

Un caso molto lontano, non solo geograficamente, ma nel paradigma stesso di città intelligente proposto, è rappresentato da Rio de Janeiro. Come Songdo, anche Rio de Janeiro rappresenta un'apripista in fatto di tecnologie informatiche applicate alla città e viene ritenuto un esempio interessante per varie ragioni. A differenza di Songdo, che è una città di nuova fondazione, Rio ha una storia e una stratificazione urbana molto complesse, e proprio questa è una delle ragioni di grande interesse del progetto: si tratta di una sperimentazione che se si rivelasse efficace potrebbe essere esportata e applicata alle città di tutto il mondo. In questo caso la sperimentazione è uno sforzo coordinato tra la municipalità di Rio ed il colosso informatico statunitense IBM.

Quest'ultima, così come Cisco, da anni si concentra sui possibili campi di applicazione delle tecnologie informatiche in ambito urbano, e nel 2008 ha lanciato la campagna "IBM Smarter Planet" con l'obiettivo di rendere i sistemi e i processi relativi alla logistica, le infrastrutture e la mobilità più intelligenti, attraverso l'utilizzo dell'informazione.

Questo approccio, definito "smart", si basa sull'accesso a un gran numero di informazioni dalle quali meglio comprendere fenomeni urbani complessi, come ad esempio il funzionamento dei sistemi di sistemi. Nella strategia di IBM questa informatizzazione passa per tre principi decisivi: la strumentazione, l'interconnessione e l'intelligenza. Il primo consiste, attraverso sensori e altri hardware, come ad esempio telecamere, nel rilevare un gran numero di informazioni e monitorare numerosi fenomeni urbani, con l'obiettivo di raggiungere una maggiore efficienza

in sistemi come quelli relativi all'energia e ai trasporti.

Il principio dell'interconnessione si basa sull'incrocio di informazioni provenienti da sistemi diversi connessi tra loro. Grazie a questo processo si è in grado di avere una comprensione maggiore di alcune correlazioni tra i sistemi e di come questi ultimi interagiscono tra loro. Una volta comprese le relazioni tra i vari sistemi, si può procedere all'ottimizzazione di alcuni processi e si può raggiungere una maggiore efficienza.

Infine, il principio dell'*intelligenza* prevede l'utilizzo di tecniche analitiche al fine di estrarre nuove informazioni da quelle di cui già dispongono, non tanto da un punto di vista quantitativo (come nei casi precedenti) ma qualitativo. È il caso di analisi predittive, riconoscimento di pattern, diagnosi in tempo reale, e più in generale di tutti i processi che aiutano a prendere decisioni consapevoli basate sulle informazioni a disposizione.

Sempre IBM nel 2010 ha lanciato la Smarter Cities Challenge, un programma che offre consulenze pro bono a diverse città in tutto il mondo. Lo scopo di questo programma è almeno duplice: da una parte far confrontare i tecnici IBM con i problemi reali della città contemporanea e dall'altra, facendo tesoro dell'esperienza maturata, mettere a punto soluzioni che poggino sulle tecnologie e le competenze di cui IBM dispone. Il programma Smarter Cities Challenge prometteva di "offrire" consulenze pro bono in tre anni per circa 50 milioni di dollari, e già nel 2011 IBM affermava di aver preso parte a oltre 2000 progetti in tutto il mondo, con un evidente vantaggio competitivo, e cioè quello di avere una conoscenza di prima mano dei problemi urbani con i quali le municipalità devono confrontarsi quotidianamente. Poco tempo dopo, la compagnia statunitense ha lanciato una soluzione molto ambiziosa: l'Intelligent Operations Center for Smarter Cities, ovvero un centro di controllo per la gestione urbana, in cui tutte le informazioni raccolte vengono raccolte, analizzate e in cui vengono elaborate risposte in base alle informazioni a disposizione.

In questo contesto, un particolare episodio accaduto nella città di Rio, ha dato il via ad una intensa collaborazione tra IBM e la città brasiliana. Come spesso accade, una crisi, una impellente necessità, ha agito da catalizzatore per lo sviluppo e l'implementazione di nuove soluzioni tecnologiche e l'adozione di nuovi strumenti. Nell'aprile del 2010, Rio ha conosciuto il peggior alluvione della sua storia moderna: una serie di temporali improvvisi hanno provocato frane e smottamenti. Centinaia di persone hanno perso la vita e migliaia hanno perso la casa, in particolare

gli abitanti delle favelas costruite sui ripidi pendii a ridosso del centro città. Come è ovvio, l'amministrazione comunale ricevette forti pressioni legate alle responsabilità di prevenire un evento del genere e alla pressoché assoluta inabilità di fornire una risposta adeguata. Così, dopo quel tragico evento, l'allora sindaco Eduardo Paes decise di puntare sulle tecnologie informatiche per monitorare le condizioni meteorologiche, ma soprattutto per reagire con un piano coordinato in caso di emergenza.

Dopo circa un mese dalla grande alluvione Paes incontrò Guru Banavar, un manager di IBM e il suo team di ingegneri, a cui chiese di progettare un sistema di gestione delle emergenze che offrisse una visualizzazione della situazione in tempo reale di ciò che stava accadendo nella città, ma soprattutto che potesse permettere ai vari dipartimenti e alle varie istituzioni di poter comunicare velocemente ed efficacemente durante un'emergenza per agire in maniera coordinata. Consapevole che in caso di eventi eccezionali come l'alluvione del 2010 il monitoraggio della situazione in tempo reale e l'adozione di una risposta coordinata non sarebbero stati abbastanza, il sindaco insistette sulla necessità di prevedere eventi del genere, in modo da poter avere più tempo a disposizione, ad esempio per evacuare le zone interessate in caso di necessità.

A questo proposito IBM, già dalla metà degli anni 90 aveva sviluppato un sistema di previsione meteorologica ad alta risoluzione, capace di prevedere le precipitazioni con 48 ore di anticipo. Il software in questione, chiamato Deep Thunder, era uno progetto messo a punto dagli ingegneri di IBM e i meteorologi del National Weather Service e originariamente era stato sviluppato per prevedere il tempo durante i Giochi olimpici estivi di Atlanta.

In breve tempo, a Rio de Janeiro, quello che doveva essere un sistema per la gestione dei disastri è diventato un vero e proprio centro di controllo per tutta la città. Tanto per IBM che per la municipalità di Rio, che nel frattempo si era vista assegnare i Mondiali di Calcio del 2014 e i Giochi olimpici del 2016 e che aveva diversi problemi latenti - soprattutto a livello di sicurezza - la progettazione e l'implementazione di un sistema di tale complessità rappresentava un'opportunità unica. Sino ad allora IBM aveva maturato esperienze in ambito urbano sviluppando centri per il controllo del crimine a Madrid e New York e un sistema per il pagamento automatizzato per il traffico veicolare di Stoccolma, ma il sistema immaginato per Rio era molto più complesso e difficile da realizzare. Come nel caso di Cisco a Songdo, a Rio IBM ha sviluppato il progetto facendo forza sulle competenze e sulle tecnologie di cui di-



*All'interno del Centro di controllo di Rio de Janeiro.*



sponeva e allo stesso tempo subappaltandone alcune parti: ad esempio le compagnie locali si sono occupate della costruzione dell'infrastruttura e delle telecomunicazioni, Cisco ha fornito l'infrastruttura informatica e il sistema di videoconferenza tra il centro di controllo e la casa del sindaco.

Lo sforzo più grande di IBM è stato nel coordinare tutte le operazioni, integrando hardware, software, analisi e ricerca. L'elemento di maggiore complessità è stato, tuttavia, mettere insieme le informazioni già disponibili da oltre 30 dipartimenti e istituzioni diverse, tutte sotto lo stesso tetto. Il progetto, costato più di 14 milioni di dollari prevedeva infatti anche la costruzione di un sofisticato centro di controllo nel quartiere di Cidade Nova, a pochi passi dalla famosa spiaggia di Copacabana. Come per la "cabina di pilotaggio" nel caso di Songdo, il Rio Operation Center, questo il nome del nuovo edificio, contiene all'interno la sala di controllo, il centro nevralgico di tutte le operazioni, in cui circa 70 dipendenti da 30 dipartimenti diversi collaborano e lavorano insieme alla gestione della città.

Come molti commentatori hanno notato, la sala di controllo di Rio sembra più simile ad un ufficio della NASA che all'ufficio di una pubblica amministrazione. Persino i dipendenti indossano delle tute bianche tutte uguali. La sala, in cui ognuno lavora dalla propria postazione con il proprio computer, presenta un enorme schermo, composto da numerosi schermi più piccoli, in cui vengono visualizzate tutte le informazioni disponibili, sottoforma di live stream dalle oltre 400 telecamere installate nella città o da quelle installate sui mezzi pubblici, o sottoforma di mappe, infografiche e statistiche. Da qui si possono monitorare le condizioni del traffico veicolare, eventuali incidenti, lo stato del servizio del trasporto pubblico, le operazioni della raccolta dei rifiuti, o ancora interruzioni o disservizi nella fornitura di energia elettrica. In breve, da qui si può monitorare in tempo reale ciò che accade nella città, e in caso di anomalie o emergenze, fornire una risposta adeguata.

Un elemento di interesse del progetto è che grazie ad una apposita piattaforma web implementata da IBM, possono essere inviate delle segnalazioni via telefono, SMS, e-mail e radio da tutti gli operatori. In questo modo, alla miriade di informazioni raccolte dalle centinaia di sensori e telecamere disseminati in tutta la città si vanno ad aggiungere ulteriori informazioni raccolte dagli operatori stessi.

Oltre che alla gestione ordinaria della città, il sistema qui presentato aspira a essere un valido contributo alla gestione della città nel caso di

situazioni straordinarie, oltre alle emergenze, anche in caso di eventi, come i Giochi olimpici estivi del 2016, o il famoso Carnevale di Rio che ogni anno attira milioni di visitatori da tutto il mondo, o ancora le celebrazioni di Capodanno, in cui milioni di persone si riversano nella spiaggia di Copacabana. In eventi come questi, la coordinazione tra i vari dipartimenti e la gestione condivisa delle informazioni in tempo reale offrono un notevole vantaggio operativo.

Durante il Carnevale di Rio, ad esempio, per 4 weekend consecutivi circa 450 gruppi di samba fanno delle performance itineranti in circa 350 location differenti. Dal punto di vista gestionale è un meccanismo molto complesso da far funzionare. Grazie al nuovo centro operativo, i 18 dipartimenti interessati possono lavorare ad un piano d'azione comune: vengono assegnate le diverse fasce orarie ad ogni gruppo di samba, si possono mappare i loro percorsi, organizzare le operazioni di sicurezza, e una volta finite le performance si possono chiudere le strade per procedere alla pulizia delle stesse.

Una parte importante del progetto è quella relativa alla mappatura urbana: sono stati mappati ad esempio alberi di grosse dimensioni che potrebbero essere pericolosi in caso di vento forte; aree soggette ad allagamento, o ancora le zone abitate a rischio frana o smottamento e quindi da monitorare in caso di forti piogge. Tutto ciò ha significato un notevole miglioramento delle condizioni di sicurezza, in particolare se ci si riferisce ai disastri naturali.

Per quanto riguarda la gestione di fenomeni straordinari, naturali e non, IBM si è occupata anche di creare dei manuali operativi per ottimizzare il funzionamento del centro operativo. I diversi problemi che si presentano possono essere suddivisi in quattro categorie: eventi, incidenti, emergenze e crisi. In base al tipo di situazione che si presenta gli addetti del centro devono attenersi a delle rigide procedure per coordinare gli interventi.

A questo proposito, vista la complessità della situazione economica e sociale di Rio, caratterizzata da grande povertà, profondi squilibri e disuguaglianze, non c'è dubbio che l'utilizzo di tecnologie smart abbia un intrinseco carattere politico. Ad esempio, una protesta degli abitanti delle favelas viene considerata un'emergenza, e in questo caso le tecnologie informatiche vengono utilizzate tanto per controllare che per reprimere manifestazioni del genere. Nelle parole di IBM, una delle funzioni del centro di controllo è quello di "limitare le perturbazioni" alla scala urbana. In un'ottica autoritaria non c'è dubbio che una protesta, anche

se pacifica, venga vista come un'interruzione temporanea del consueto svolgersi degli eventi.

Grazie al controllo e alla sorveglianza capillare permessi dall'infrastruttura informatica si possono utilizzare le informazioni a disposizione e la potenza computazionale per trovare risposte a quesiti come "quale strada richiede un dispiego maggiore di truppe?". Molto spesso nella retorica smart city l'ossessione derivante dall'aver a disposizione un gran numero di informazioni, che permettono di avere sotto controllo l'intera situazione, diventa un desiderio di controllo dei cittadini e di limitazione dei loro comportamenti.

Un ulteriore elemento di criticità nel sistema appena descritto è il forte carattere top-down che lo contraddistingue. Ad esempio, si è visto come il progetto Rio Smarter City sia nato per prevedere e contrastare i fenomeni metereologici estremi, e le loro conseguenze, come frane e smottamenti. In caso di eventi estremi, come alluvioni o forti piogge, i settori urbani più a rischio sono proprio i ripidi declivi su cui nascono gli insediamenti informali conosciuti come *favelas*. Qui sono state installate delle sirene, che in caso di pericolo iniziano a suonare, invitando gli abitanti a lasciare le loro abitazioni e mettersi al sicuro. Molto spesso i pericoli legati alle frane diventano la motivazione ufficiale agli sfratti, anche violenti, operati dalle unità della BOPE (Batalhão de Operações Policiais Especiais, ovvero Battaglione per le operazioni speciali di polizia) ai danni dei residenti.

Bisogna riportare che gli sfratti forzati avvenivano già prima dell'implementazione dell'infrastruttura informatica, ma soprattutto non ci sono motivi per supporre che i rischi non siano reali. Il problema è proprio nell'approccio: invece di fornire ai residenti tutte le informazioni per corroborare la decisione, vengono fatte suonare sirene, impartiti ordini e messe in atto operazioni in tutto e per tutto militari.

Il tecnologo e urbanista Adam Greenfield fa notare come molto spesso quello tra grandi corporation e istituzioni fortemente autoritarie sia un connubio quasi perfetto, sebbene molto pericoloso. Da una parte le corporation preferiscono implementare e testare i loro sistemi in luoghi come Singapore o gli Emirati arabi in cui, una volta che il governo o la municipalità ha deciso di perseguire un determinato progetto, tutto può avvenire velocemente e senza frizioni.

*"C'è anche una naturale tendenza strutturale per i fornitori di tecnologia su scala aziendale a contrarre con attori di circa la loro grandezza, attraverso*

*processi e canali ben compresi e familiari a loro e ai loro investitori. Ecco perché gli IBM e i Cisco del mondo appaiono notevolmente più a loro agio con situazioni in cui il potere è concentrato in poche mani e, al contrario, dimostrano una certa confusione all'idea di una responsabilità decentralizzata e ampiamente distribuita. [...] L'affinità scorre in entrambi i sensi, ovviamente. Proprio come la pianificazione della città corbusierana si integrava fin troppo bene con le predilezioni e le esigenze degli stati autoritari del XX secolo, dalla Russia di Stalin alla Francia di Vichy del maresciallo Pétain, le tecnologie delle città intelligenti si intrecciano particolarmente bene con l'interesse di un governo autoritario a monitorare i dissidenti, anticipando probabili fonti di resistenza e sopprimendo atti (o attori) percepiti come una sfida alla pretesa di legittimità del governo. Può darsi che vi siano lettori che non hanno particolari problemi in tutto questo finché le strade vengono pulite, il traffico scorre senza intoppi, gli obiettivi di reddito vengono raggiunti e i proverbiale treni siano in orario. Ma per quanto attentamente possa essere nascosto — e per quanto seducente sia il bagliore delle superfici che lo nascondono — l'efficienza autoritaria si fonda sempre su violenze di vario genere. Sono disposto a scommettere, quindi, che per la maggior parte di noi, l'indecorsa disponibilità dei maggiori venditori di tecnologia smart-city non solo a giocare a pallone con tali regimi, ma specificamente a permettere alla loro tecnologia di consentire atti di repressione, tenderà a gettare l'intero sforzo nell'ombra più oscura". (Greenfield, 2012)*

## *Conclusioni*

Per concludere, un ultimo punto su cui vale la pena soffermarsi sono i risultati raggiunti grazie all'implementazione del nuovo sistema. Non ci sono risultati concreti e verificabili sulla gestione della metropoli brasiliana, tuttavia grazie a questo progetto Rio ha acquisito una notevole attenzione a livello internazionale e numerosi riconoscimenti. Mentre se Rio sia o meno una città davvero intelligente rimane da vedere, non c'è dubbio che grazie a questo progetto sia stata consacrata in tutto e per tutto come una smart city, pioniera dell'utilizzo delle tecnologie informatiche al fine di gestire in maniera efficiente molti aspetti della vita urbana quotidiana. Il sindaco Paes, in carica dal 2009 al 2016 e rieletto nel 2021, considera Rio Smart City una delle iniziative di maggior successo della sua amministrazione, proprio perché ha aiutato Rio a riposizionarsi a livello internazionale e ad attirare talenti e capitali da tutto il mondo.

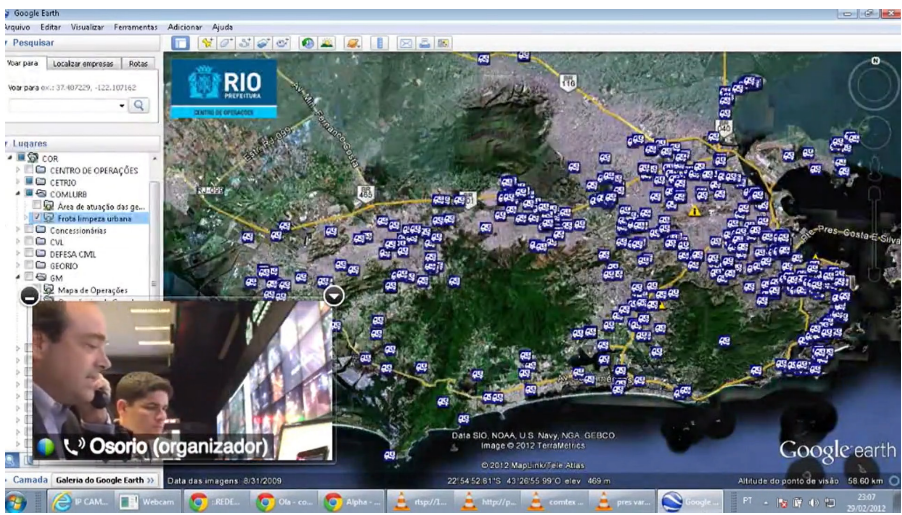
In una TED Talk del 2012 intitolata “I 4 comandamenti delle città”<sup>5</sup> il sindaco presenta la sua ricetta per rispondere adeguatamente alle sfide urbane contemporanee, in maniera creativa e senza l’utilizzo di ingenti capitali. Per Paes la città del futuro, in cui sta cercando di trasformare Rio, deve essere sostenibile, deve avere una mobilità integrata per tutta la sua popolazione e deve essere equa e socialmente coesa, ma soprattutto “deve usare la tecnologia per essere presente”.

Per dimostrare cosa egli intende con questo ultimo punto, Paes videochiama in diretta Carlos Roberto Osorio, il segretario per le politiche urbane, che dal Rio Operation Center illustra la situazione in tempo reale al sindaco, mostrando una delle telecamere installate su uno degli 8000 autobus della città, seguendo il percorso dei mezzi per la raccolta dei rifiuti, o ancora mostrando le previsioni per le prossime ore. Il collegamento si conclude tra gli applausi entusiasti del pubblico presente in sala.

In realtà, una delle maggiori criticità del sistema qui presentato è la sua limitata diffusione. Rio de Janeiro è una metropoli, eppure il sistema è stato implementato solo nelle aree centrali, che sono anche quelle più ricche e frequentate da turisti e residenti internazionali. In questo modo, non si fa altro che marcare ancor di più le differenze economiche e sociali ed esacerbare la forte polarizzazione sociale, da sempre un carattere preoccupante della società brasiliana. In questo senso, la politica di Rio non è molto *smart*, poiché reitera gli errori commessi nel passato. Le città brasiliane soffrono ancora dei problemi strutturali derivanti dalle sperimentazioni moderniste, che prediligevano un’urbanistica frammentata e una forma urbana pensata per le macchine più che per le persone. Il paradigma *smart city* proposto a Rio potrebbe essere un’altra iterazione di queste sperimentazioni, e che sembra mosso dalla stessa ideologia, come se le tecnologie proposte fossero le uniche possibili considerate quelle esistenti. Una città pensata per il trasporto individuale privato, con una forte segregazione sociale (si pensi solo alle torri, ai condomini privati o alle *gated communities*) non potrà mai essere un modello auspicabile di città contemporanea.

Infine, il tema della partecipazione è un aspetto cruciale del modello *smart city*. La partecipazione della popolazione sarebbe fondamentale

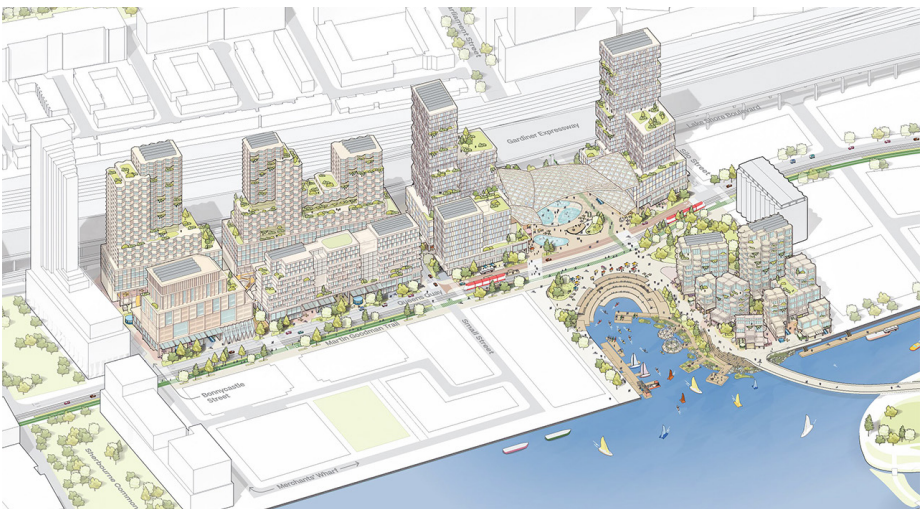
<sup>5</sup> [https://www.ted.com/talks/eduardo\\_paes\\_the\\_4\\_commandments\\_of\\_cities](https://www.ted.com/talks/eduardo_paes_the_4_commandments_of_cities)



*Fotogramma della call tra il sindaco Paes e il centro di controllo durante la Ted Talk del 2012*

per il buon funzionamento del sistema sin qui descritto, ma è improbabile che ciò avvenga per due motivi principali. Il primo è che il modello dipende da una popolazione che conosce il sistema in uso e sa come contribuire al suo funzionamento. Affinché ciò accada, ci deve essere un significativo programma di sensibilizzazione pubblica. Il secondo è che la popolazione deve essere convinta che vedrà i risultati delle proprie azioni. Non c'è mai stata una tradizione di diffusa democrazia partecipativa a Rio de Janeiro, (al contrario ad esempio degli esperimenti pionieristici di Porto Alegre) che ha generato una cultura di sfiducia tra i residenti e il loro governo.





*Assonometria del progetto Quayside a Toronto*

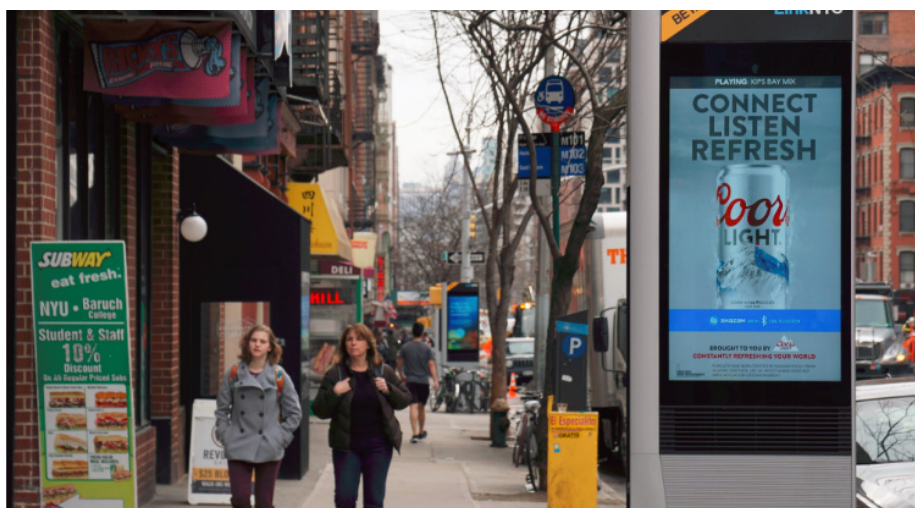
## IX. QUAYSIDE

Il progetto Quayside per il lungolago di Toronto è un esempio molto interessante a cui guardare: è uno dei primi esempi di quartiere intelligente di nuova costruzione nel mondo occidentale, è un prototipo figlio dell'approccio tipico della Silicon Valley, ma soprattutto rappresenta quella che potremmo definire la seconda generazione di smart city, meno stupide e più attente ai bisogni dei cittadini.

Nonostante il progetto sia stato annullato nel maggio 2020 a causa delle incertezze provocate dalla crisi pandemica legata alla diffusione del COVID-19, esso rimane uno degli esempi di città intelligente più avanzati mai proposti, e anche se non realizzato, costituisce un precedente importante, se non altro per l'attenzione che il progetto ha ricevuto. In molti avrebbero voluto vedere il progetto effettivamente realizzato per verificare la fattibilità di molte proposte avveniristiche contenute nel piano proposto. Ciò che resta è tuttavia un nuovo immaginario e una nuova idea di città, ma soprattutto un insieme di nuovi strumenti e tecnologie che probabilmente saranno messi in gioco in sperimentazioni future. Come si vedrà, un grande ostacolo alla realizzazione del progetto è stato proprio il suo essere smart: l'enorme quantità di dati prodotti dal quartiere avrebbero potuto costituire per Google una possibilità concreta di trasformare questo quartiere in un esperimento di sorveglianza massiva. In una città informatica le informazioni sono al centro del discorso



*Foto dall'alto dello stato di fatto del lungolago di Toronto*



*Uno dei totem di LinkNYC a New York*

e finché non si troverà una soluzione per la loro gestione ogni sviluppo futuro appare difficile, almeno nelle democrazie liberali.

Il progetto Quayside è iniziato nel marzo del 2017, quando Waterfront Toronto, istituzione trigovernativa a livello federale, provinciale e municipale fondata con lo scopo di rivitalizzare l'area del lungolago di Toronto ha lanciato una "Request of Proposal" internazionale. Il waterfront di Toronto è una vasta area a ridosso del centro città che nei decenni passati accoglieva funzioni portuali e industriali, che nel tempo sono scomparse. Oggi si presenta come un'area abbandonata occupata da parcheggi e edifici fatiscenti. Nell'ottobre del 2017 il piano presentato da Sidewalk Labs, società sussidiaria di Alphabet, la compagnia che controlla Google, è stato annunciato come progetto vincitore.

Sul sito ufficiale il progetto per il lungolago è riassunto come segue: *Sidewalk Labs sta progettando un distretto nel waterfront orientale di Toronto per affrontare le sfide della crescita urbana, lavorando in collaborazione con l'agenzia tri-governativa Waterfront Toronto e la comunità locale. Questo sforzo congiunto, chiamato Sidewalk Toronto, mira a fare di Toronto un hub globale dell'innovazione urbana.*

Sidewalk Labs è stata fondata nel 2015 da Daniel Doctoroff, ex deputy mayor di New York durante l'amministrazione Bloomberg, e lavora all'intersezione tra urban design e nuove tecnologie, promettendo visioni innovative per le città del futuro: intelligenti, sostenibili e, in generale, più vivibili. La società rappresenta la volontà di Alphabet di entrare nel remunerativo settore dell'urban tech e del mercato immobiliare e di trasferirvi la propria visione innovativa. Alcuni esempi di tecnologie sviluppate da Sidewalk Labs sono: Cityblock, un servizio innovativo di assistenza medica alla scala del quartiere per persone a basso reddito; Coord, un software per la gestione delle strade e dei parcheggi; o ancora Delve, un software di progettazione urbana basato sull'intelligenza artificiale e il machine learning.

L'attività di Sidewalk Labs è iniziata con Intersection, una società tecnologica nata per fornire un'infrastruttura Wi-Fi veloce pubblica per New York grazie al progetto LinkNYC. Il progetto prevedeva l'installazione di totem intelligenti e connessi in rete, installati al posto delle cabine telefoniche nella città di New York. I totem fungono da hotspot Wi-Fi, da telefoni pubblici ed è possibile navigare in rete e consultare le

mappe grazie ad uno schermo touchscreen. L'installazione e la gestione dei totem è finanziata grazie alla vendita della pubblicità interattiva che scorre su un grande monitor installato nel totem.

Allo stesso tempo, questi totem sono in grado di raccogliere tutta una serie di dati personali che possono venire usati per fornire una pubblicità personalizzata, per analizzare i comportamenti e le caratteristiche dei passanti, fino a potenzialmente tracciarne i movimenti nella città. La poca trasparenza nell'utilizzo dei dati è uno dei motivi di maggiore preoccupazione per i cittadini. Il giornalista newyorchese Nick Pinto (2016) ha criticato Google sostenendo che:

*“LinkNYC segna un passo radicale anche per Google. È uno sforzo per stabilire una presenza permanente in tutta la nostra città, isolato per isolato, e per estendere il suo modello online al paesaggio fisico che noi umani occupiamo quotidianamente ... E ogni luogo che accede diventerà un altro centro di profitto nel business pubblicitario di Google, che estende il suo quasi monopolio sulle informazioni sul nostro comportamento online per includere il nostro comportamento anche nello spazio fisico”.*

L'obiezione mossa da Pinto è cruciale per capire il ruolo di Sidewalk Labs: quest'ultima rappresenta la strategia di Google per passare dal piano prettamente informatico a quello fisico della città. Infatti, se Google funziona come una complessa infrastruttura grazie alla quale molte attività e molti bisogni umani possono trovare spazio online, allo stesso modo Sidewalk Labs immagina la città come una piattaforma in cui il piano informatico e quello fisico si compenetrano vicendevolmente, tanto da diventare impossibili da scindere. A questo proposito *“non è esagerato affermare che il software era precedentemente incorporato nelle cose, ma ora le cose - servizi e oggetti fisici - sono intrecciate in tessuti di rete basati su software”* (Kenney & Zysman, 2016).

Da questo punto di vista, lo sforzo di Sidewalk Labs risiederebbe nel quantificare e mercificare ogni aspetto della vita quotidiana. La città può essere paragonata ad una grande fabbrica dove si producono dati, ed in questo contesto i cittadini diventano a tutti gli effetti lavoratori, produttori di dati urbani. Secondo questo approccio ogni momento di vita vissuta può e deve essere trasformato in qualcosa di produttivo, ovvero in lavoro. Attraverso un processo di colonizzazione della vita quotidiana-

na (Thatcher, O’Sullivan, and Mahmoudi 2016) attività originariamente non produttive, come passeggiare, incontrarsi con qualcuno o sedere su una panchina, grazie all’infrastruttura informatica pressoché ubiqua diventano a tutti gli effetti attività produttive, dalle quali è possibile estrarre dati, e quindi valore.

È importante sottolineare sin da ora una differenza sostanziale tra l’esempio di Songdo e quello qui presentato. Nel primo caso, e nella maggior parte dei progetti di smart city, le corporation informatiche hanno interesse nell’assemblare l’infrastruttura, divenendo a tutti gli effetti venditori di tecnologie, nel caso del progetto Quayside, l’obiettivo di Sidewalk Labs era quello di proporre un esperimento unico nel suo genere, che combinasse insieme tecnologie informatiche e design urbano. A questo proposito, mentre nel primo caso il business model delle corporation informatiche è chiaro, nel caso di Sidewalk Labs, una delle maggiori critiche riguardava proprio l’opacità del business model: oltre ad essere un importante investimento immobiliare, rappresentava per l’azienda un’enorme opportunità di estrazione di dati e della loro monetizzazione.

### *La visione della città del futuro*

I fondatori di Google Larry Page e Sergej Brin hanno più volte affermato di fantasticare su *“tutte le cose che potremmo fare se solo qualcuno ci desse una città e ce ne mettesse a capo”*. Lo sviluppo del progetto Quayside dovrebbe essere letto sotto questa luce, ovvero lo sforzo di trasferire ad un insediamento urbano la filosofia, la visione e i caratteri del colosso di Mountain View.

Il progetto Quayside, nelle parole del CEO di Sidewalk Labs Daniel Doctoroff, è stato immaginato per essere un laboratorio urbano *«che mostra al mondo ciò che è possibile. (...) Un distretto su larga scala ha un grande potenziale per servire come laboratorio vivente per la tecnologia urbana - un luogo per esplorare soluzioni coordinate, mostrare innovazioni e stabilire modelli da seguire per gli altri”*. (Doctoroff, 2016). Lo stesso Doctoroff lamenta la lenta crescita dell’innovazione urbana *“nonostante l’ascesa dei computer e di Internet”*, ed evidenzia anche *“il divario tecnologo-urbanista”* che ha un effetto ritardante sullo sviluppo previsto.

Ammette di essersi ispirato a *“grandi piattaforme come il web”* e continua; *“abbiamo immaginato un livello fisico flessibile con un software adattabile (come regole sulla privacy, regolamenti che stabiliscono approcci alla*





*Render del progetto Quayside*



*gestione delle città e principi di governance) che consentirebbe alle persone di costruire e cambiare “applicazioni” molto più velocemente di quanto sia possibile oggi nelle città”. (Doctoroff, 2016).*

Uno dei caratteri salienti del progetto è che *“consente un funzionamento efficiente del quartiere fornendo una fonte unificata di informazione su ciò che sta succedendo”* (Sidewalk Labs, 2017).

Allo stesso tempo, il carattere di maggior interesse del progetto, non risiede tanto nelle tecnologie proposte, ma nell’idea di città che esso sottende. È una città flessibile e personalizzabile: la città proposta da Sidewalk Labs sta alle città contemporanee come lo smartphone sta al suo predecessore, il telefono cellulare.

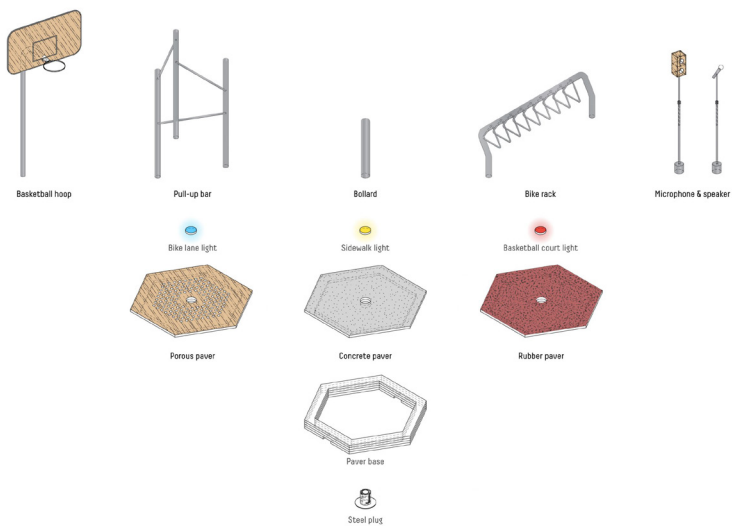
Woyke afferma che *“Sidewalk pensa alle smart city come a uno smartphone. Vede se stessa come il provider di una piattaforma responsabile di offrire I servizi basilari... un po’ come fa Google con il suo sistema operativo Android.”* (Woyke, 2018).

L’idea rivoluzionaria alla base di Quayside è quindi quella di immaginare la città come una piattaforma, un ambiente altamente flessibile che può essere riconfigurato rapidamente e facilmente per accomodare nuovi usi e rispondere a nuovi bisogni.

### *Il piano e le tecnologie*

Una volta vinta la *Request for Proposal* è iniziata la fase di progettazione. Sidewalk Labs è stata affiancata dagli studi di architettura Heatherwick Studio e Snøhetta per il masterplan e per la parte architettonica. È interessante notare il ruolo che I progettisti hanno avuto nello sviluppo del progetto: nelle parole dell’Head of Urban Systems di Sidewalk Labs, Rohit T. Aggarwala, “gli urbanisti possono aggiungere valore ai tecnologi”.

Nonostante gli unici elaborati pubblicati del progetto urbano e architettonico siano delle viste tridimensionali e quindi non sia possibile discuterne nel dettaglio, alcuni studiosi hanno tentato di approfondire il rapporto che c’è tra l’infrastruttura informatica e il progetto spaziale (o meglio la sua rappresentazione). L’estetica proposta dai due studi architettonici rimanda ad un immaginario ameno, in cui si cammina scalzi nella natura.



*Una foto del prototipo di Dynamic Street e uno schema esplicativo*

L'infrastruttura informatica è tanto invisibile quanto ubiqua. Essa può lavorare silenziosamente e in maniera costante, senza che i cittadini ne abbiano pienamente contezza. In questo senso il ruolo degli architetti è stato quello di un attento makeup urbano, che restituisse una visione di città che fosse ecologica, adatta alla mobilità lenta e centrata sull'idea di comunità.

La rappresentazione di una smart city è un tema complesso per diverse ragioni. Il concetto stesso di smart city è legato a doppio filo a quello di informazione, che è per sua natura immateriale. Certo gli effetti e le conseguenze urbane sono fisiche e tangibili, ma sinora le smart city non avevano prodotto alcuna estetica, nessun immaginario. Il progetto Quayside, a partire dallo stile scelto per i render, propone una rappresentazione colorata e gioiosa dai toni pastello, i droni vengono rimpiazzati dagli aquiloni, le famiglie passeggiano scalze in quello che appare come un vero e proprio paradiso urbano. Il messaggio che deriva da questo tipo di rappresentazione è che la tecnologia, quando molto evoluta, non si vede!

Ciononostante, lo sforzo per nascondere tutto ciò che potrebbe interferire con questo immaginario, ad esempio le infrastrutture che appartengono alla sfera della logistica, è del tutto evidente. Un complesso e intricato sistema di tunnel sotterranei promette di gestire in maniera automatizzata lo smaltimento dei rifiuti, attraverso condotte pressurizzate, così come le consegne, tanto per i negozi che per i cittadini, grazie all'utilizzo di robot.

Le numerose innovazioni introdotte nel progetto Quayside si suddividono in cinque grandi ambiti: *mobilità, spazio pubblico, costruzione, sostenibilità e innovazione digitale*. Il grande tema della *mobilità* è al centro del progetto e mira ad incrementare tutte le alternative possibili alla macchina, dallo sviluppo di infrastrutture per la mobilità lenta all'ampliamento della rete tramviaria. Inoltre, l'utilizzo del car-sharing, e presto, l'introduzione delle auto a guida autonoma, riducono considerevolmente lo spazio destinato ai parcheggi, che può essere impiegato per offrire uno spazio pubblico di qualità.

*Spazio pubblico* che fa della versatilità la sua caratteristica principale. Una delle tecnologie più innovative proposte si chiama Dynamic Street, sviluppata in collaborazione con il Senseable City Lab del MIT. Si tratta di una pavimentazione formata da moduli esagonali interscambiabili e riprogrammabili con diverse funzioni: possono essere riscaldati per evitare che si formi il ghiaccio in inverno, le luci al loro interno possono

cambiare colore e segnalare funzioni diverse, o ancora ospitare attrezzature, sportive e non solo. Inoltre, per rispondere ai rigidi inverni canadesi, sono previsti dei sistemi di riscaldamento esterni e delle strutture “paravento”, allo scopo di creare dei microclimi temperati che permettano di fruire degli spazi esterni anche nella rigida stagione invernale canadese.

Quayside promette una *costruzione* rapida ed ecologica grazie all’utilizzo di strutture in legno lamellare e di tecnologie avanzate di prefabbricazione. La flessibilità insita nelle tecnologie adottate prevede la possibilità di riconfigurare facilmente gli spazi interni a seconda delle esigenze degli occupanti e dell’evoluzione del quartiere, prevedendo degli edifici adattivi e continuamente riconfigurabili.

Per quanto riguarda la *sostenibilità* il progetto tenta di rispondere a due dei maggiori problemi urbani: la produzione e il consumo di energia e lo smaltimento e il riciclo dei rifiuti. Gli edifici sono progettati per essere passivi, la maggior parte dell’energia utilizzata è da fonti geotermiche e un software gestisce l’intera rete, al fine di ottimizzare l’uso dell’energia ed evitare gli sprechi. Come detto, le condotte pressurizzate disponibili in ogni abitazione permettono il riciclo totale dei rifiuti inorganici, mentre quelli organici sono utilizzati per la produzione di biogas.

Trattandosi di una città informatica il tema dell’*innovazione digitale* è al centro del discorso. L’infrastruttura informatica è pressoché ubiqua e tutto viene trasformato in informazione al fine di ottimizzare i processi e garantire un alto tasso di produttività e innovazione. Il cuore del progetto è proprio il sistema informatico centrale che gestisce l’intero quartiere, dalla mobilità alla raccolta dei rifiuti, dalla produzione e distribuzione dell’energia al controllo della temperatura degli edifici. Per quanto riguarda la mobilità, ad esempio sono stati sviluppati dei semafori intelligenti che danno priorità ai pedoni, per la logistica e la raccolta dei rifiuti, entrambe sviluppate in tunnel sotterranei, sono stati proposti rispettivamente robot automatizzati per la consegna dei pacchi e un software per la gestione rifiuti basato sulla computer vision e l’analisi dei pattern.

## *Conclusioni*

Come detto, il progetto Quayside non vedrà la luce: il 7 maggio 2020

da Sidewalk Labs hanno fatto sapere<sup>6</sup> che il progetto è stato annullato a causa dell'incertezza causata dalla diffusione del COVID-19. A questo proposito, è bene ricordare che il progetto in questione era prima di tutto un massiccio investimento immobiliare, dal valore stimato di circa 3 mld di dollari. Ciò che non è stato detto è che il progetto era diventato infaticabile anche politicamente, aveva ricevuto infatti una grande attenzione mediatica e numerosi attivisti l'avevano osteggiato sin dal principio, a causa della posizione ambigua di Sidewalk Labs sulla gestione dei dati personali.

Una volta compresi i rischi legati alla privacy e alla forte asimmetria di potere che si sarebbe venuta a creare tra Sidewalk Labs e i cittadini di Toronto, numerosi attivisti, politici, studiosi e opinionisti hanno iniziato la campagna #BlockSidewalk, che in breve tempo ha ricevuto un grande seguito. Shoshana Zuboff, autrice de "Il capitalismo della sorveglianza" ha descritto le proteste di #BlockSidewalk come "uno storico scontro tra il capitalismo della sorveglianza e la democrazia".

Per la Zuboff ciò che Sidewalk Labs promette è un futuro distopico, che trasforma la città in flussi di dati di proprietà e gestiti da capitale di sorveglianza privato. L'insediamento nasce come un progetto volto a generare ricavi per i capitalisti della sorveglianza e i loro clienti commerciali. Se da una parte è vero che l'economia e gli affari sono la base di una città fiorente include gli affari, dall'altra non è detto che la città stessa e il suo sviluppo e gestione debbano trasformarsi essi stessi in un business. #BlockSidewalk rivendica che il capitalismo della sorveglianza è incompatibile con la vita democratica dei cittadini.

Da parte sua Sidewalk Labs ha puntato molto sullo storytelling e sulla comunicazione del progetto per incontrare i favori della comunità locale. Il progetto ha alcuni punti di contatto con uno dei più grandi progetti di rigenerazione urbana degli ultimi anni, anch'esso un investimento immobiliare privato. Si tratta del lussuoso complesso di Hudson Yards a New York, nei pressi della High Line. Non è un caso che gli uffici di Sidewalk Labs a New York si trovino proprio lì. In qualche modo Sidewalk Labs ha tentato di replicare, o meglio simulare l'approccio collaborativo e dal basso che aveva caratterizzato l'esperienza della High Line,

<sup>6</sup> <https://medium.com/sidewalk-talk/why-were-no-longer-pursuing-the-quayside-project-and-what-s-next-for-sidewalk-labs-9a61de3fee3a>

puntando tutto sull'idea di comunità. A partire dall'annuncio pubblico, Sidewalk Labs ha infatti dato priorità all'impegno civico del progetto e per tutto il 2017 e il 2018 ha organizzato talk pubblici, tavole rotonde, incontri di quartiere, workshop, discussioni e dibattiti, pannelli di riferimento sparsi per la città, finanche borse di studio e piccoli programmi di ricerca. Inoltre, tutte le attività e le ricerche sono state documentate e pubblicate online al fine di mantenere ancora più ampio l'impegno e la curiosità verso il progetto e le promesse fatte. Tuttavia, molti attivisti hanno definito le azioni appena descritte, più che un reale tentativo di inclusione e di progettazione partecipata, come un "teatro del coinvolgimento", istituito da Sidewalk Labs per tenersi al riparo dalle critiche e soprattutto per contrastare la campagna #BlockSidewalk.

Nell'economia di questa dissertazione è importante sottolineare il ruolo che le corporation informatiche, e le piattaforme da esse implementate, hanno nello sviluppo urbano. Come le piattaforme informatiche, che non sono neutre, ma invece intervengono e rimodellano i regimi e le economie di valore, allo stesso modo, le tecnologie delle città intelligenti potrebbero essere presentate come tecniche, pragmatiche e non ideologiche, ma in realtà sono intrinsecamente politiche e ideologiche nella visione e nell'applicazione, poiché rimodellano il modo in cui le città sono gestite e regolamentate. A dire il vero, la visione di Sidewalk Labs mira a raggiungere obiettivi ambiziosi per la costruzione di alloggi a prezzi accessibili, sostenibili e inclusivi. Si tratta di valori imposti dall'esterno della piattaforma, congruenti con le ambizioni di Sidewalk di costruire a Toronto un prototipo idealizzato, accessibile e supportato dal capitale paziente. Ma i valori strutturalmente incorporati nella piattaforma non sono questi. La città in quanto piattaforma privilegia l'efficienza, ottenuta principalmente collegando gli utenti ai servizi attraverso i dati (Goodman e Powles 2019).

Mentre gli attivisti festeggiano l'annullamento del progetto, Doctoroff ha recentemente dichiarato che l'attenzione e l'interesse ricevute da Quayside lasciano presagire che nei prossimi anni si avranno altre occasioni per sperimentazioni di questo tipo<sup>7</sup>. Waterfront Toronto ha indetto una nuova call per la riqualificazione dell'area, e secondo Helen Burtstyn, già presidente del consiglio di Wa-

<sup>7</sup> <https://onezero.medium.com/how-a-band-of-activists-and-one-tech-billionaire-beat-alphabets-smart-city-de19afb5d69e>

terfront Toronto, la crisi pandemica ha spostato l'attenzione sui veri bisogni a cui rispondere, a partire ad esempio dalla mancanza di alloggi sociali o di spazio pubblico di qualità. A suo avviso, invece di pensare in grande come nel progetto di Sidewalk Labs, da oggi si dovrà essere più pragmatici, impegnandosi a risolvere i veri problemi dei cittadini.





*Una vista dall'alto dei caratteristici isolati di Barcellona nei pressi della Sagrada Família*

## X. BARCELLONA

Barcellona è ritenuta una delle città più avanzate in ambito europeo in fatto di innovazione tecnologica. È un esempio interessante a cui guardare perché nell'arco di oltre vent'anni e di quattro diverse amministrazioni comunali, ci sono state molte sperimentazioni e applicazioni di tecnologie informatiche in ambito urbano, mosse da visioni e filosofie differenti.

La città, dopo un periodo di crisi economica e di mancanza di infrastrutture strutturali, dagli anni Ottanta ha cominciato un processo di trasformazione urbana che l'ha portata ad essere una delle città leader a livello mondiale e che ha trasformato la Catalogna in una delle regioni più ricche d'Europa. Allo stesso tempo, al fine di promuovere la sua immagine a livello internazionale dagli anni Novanta ha ospitato importanti manifestazioni, come i Giochi Olimpici nel 1992 e il Forum Universale delle Culture tenutosi nel 2004. In particolare, grazie ai capitali arrivati in occasione dei Giochi Olimpici la città poté rafforzare le sue infrastrutture interne.

Se già dal 1994 la fibra ottica inizia a diffondersi nella città catalana, si dovrà aspettare l'inizio del nuovo millennio per assistere all'arrivo delle prime politiche smart, attuate al fine di tentare di risolvere problemi latenti della città quali alloggi, trasporti efficienti, infrastrutture idriche ed energetiche, dovuti in parte alla scarsa pianificazione dei decenni pre-

cedenti.

### *Un primo esperimento: il quartiere 22@Barcelona*

All'inizio del nuovo millennio inizia un'importante operazione di trasformazione urbana per favorire "investimenti internazionali in un'economia della conoscenza che attrarrebbe in città una forza lavoro di alte qualifiche, includendo il settore delle ICT<sup>8</sup>".

Il settore urbano scelto fu il quartiere industriale di Poblenou, un'ampia area vicina al mare e non lontana dal centro città, caratterizzata da un passato manifatturiero. L'area era stata già in parte riqualificata per i Giochi Olimpici del 1992, e nelle intenzioni della municipalità sarebbe dovuto diventare un Knowledge District, un intero quartiere sperimentale della conoscenza e della sostenibilità. È nato così 22@Barcelona e l'amministrazione cittadina creò un'omonima società municipale per immettere sul mercato e gestire i progetti di beni immobili e infrastrutture coinvolti. Le società di investimento e le imprese internazionali di costruzione investirono sugli edifici in espansione sopra le officine artistiche e meccaniche, sulle vecchie fabbriche, e sulle abitazioni. In termini quantitativi, il progetto coprì 198,26 ettari, trasformando 1.529.626 mq di zona industriale e creando circa 3.200.000 mq di nuove strutture. Queste operazioni ebbero come conseguenza una generale riqualificazione edilizia, investendo così in sole infrastrutture per circa 180 milioni di €, rendendo 22@ il più grande progetto di questo tipo in Europa.

Alla base del progetto vi sono cinque cluster: ICT, energia, tecnologie mediche, design e media. Lo sviluppo per cluster ha come obiettivo la promozione di sinergie, interazioni e relazioni virtuose tra i vari attori, rese possibili dalla vicinanza fisica. Il nuovo quartiere inizia infatti ad attrarre start-up, imprenditori locali, piccole e medie imprese innovative, centri di ricerca, e campus universitari, che entrando a far parte di questo

<sup>8</sup> N. Leon, "Attract and connect: The 22@Barcelona innovation district and the inter-nationalisation of Barcelona business", in *Innovation: Organization & Management*, 10, 2008, pp. 235-246.

nuovo ecosistema pensano di ricevere un vantaggio reciproco. Come già detto, i focus principali di tutto il quartiere sono le tecnologie informatiche e la sostenibilità, due temi che tutto sommato nei primi anni Duemila erano ancora poco diffusi e indagati.

Dal punto di vista urbano un ulteriore vantaggio per coloro che si trasferivano nel quartiere era la disponibilità di grandi spazi, molto spesso riqualificati o ricostruiti e la presenza di una rete infrastrutturale di nuova generazione.

Alla scala dell'edificio un caso emblematico è rappresentato dalla progettazione e dalla realizzazione del Media-ICT, uno *smart building* pensato per diventare il fulcro del nuovo quartiere. Oltre che nella struttura e nei materiali innovativi, come ad esempio la facciata dinamica realizzata con pannelli di ETFE, questo edificio si contraddistingue proprio per la sua funzione: *“un forum dei cittadini e punto di incontro per le compagnie e le organizzazioni del settore dell'ICT a Barcellona, così come nel settore audiovisivo e dei media”*<sup>9</sup>

Il sindaco socialista dell'epoca, Jordi Hereu, dichiarò che: *l'edificio del Media-ICT incarna lo sforzo che Barcellona vuole attuare per il decennio compreso tra il 2010 e il 2020: una città innovativa e creativa così come un motore per l'economia sostenibile [...] esso diventerebbe un punto di riferimento a livello mondiale per l'architettura intelligente e sostenibile. [...] l'edificio dimostra che l'impegno del consiglio civico di Barcellona alla sostenibilità è un'applicazione win-win economica e pratica*<sup>10</sup>

Nonostante fosse inizialmente stato pensato come un luogo di aggregazione per i cittadini, una delle critiche più forti alla gestione dell'edificio, è che nel tempo al suo interno abbiano trovato posto gli uffici di

<sup>9</sup> 22@Barcelona, Media-TIC building, 2010, <http://www.22barcelona.com/content/view/41/427/lang,en/> [Ultimo accesso il 18 Marzo 2021].

<sup>10</sup> J. Hereu, “Foreword”, in E. Ruiz-Geli (a cura di), *Media-TIC*, Barcelona: Actar, 2011., pp. 4-5.



*Una foto dell'edificio Media-ICT*

molte istituzioni cittadine e di imprese, e che l'impegno verso i cittadini sia stato disatteso. Come si vedrà, l'orientamento verso una smartness rivolta in primis verso istituzioni e imprese sarà proprio uno dei caratteri della visione proposta dalla giunta guidata da Xavier Trias, che dal 2011 guiderà la città di Barcellona.

Uno studio di Castells e Hlebig (Castells e Hlebig 2017: 162) attesta come, già nel 2011, Barcellona fosse “uno degli ambienti urbani socialmente più innovativi al mondo”, grazie ad un'esplosione di scambi economici alternativi e contro-culturali, di produzione alimentare e di pratiche sociali all'interno della città: “embrioni di una nuova economia, dettati dalla necessità di sostituire il capitalismo disfunzionale [e] anche motivati dalla ricerca di una vita significativa” (Castells e Hlebig, 2017: 180). Un vero e proprio ecosistema di economia alternativa e pratiche di innovazione sociale digitali che è ulteriormente prosperato durante gli anni dell'amministrazione Trias.

### *2011-2015: il sindaco Trias e il piano Smart City Barcelona*

Nel 2011, per la prima volta in trent'anni, è la coalizione di centrodestra a vincere le elezioni. Il nuovo sindaco Xavier Trias prevede un piano per rilanciare la città catalana dopo la crisi economica del 2008 basato sull'utilizzo di tecnologie informatiche, tanto in un'ottica di sviluppo urbano che di sviluppo di una “economy of urban innovation”, un vero e proprio ecosistema di imprese e attori che avrebbe trasformato Barcellona in un hub mondiale in fatto di innovazione.

Trias fu coadiuvato nell'articolazione e nell'implementazione della “*vision*” per il piano *Smart City Barcelona* da Antoni Vives e da Vicente Guallart direttore generale del dipartimento *Habitat Urbà*. Entrambi erano stati, nel 2001, fondatori dell'*Institute of Advanced Architecture of Catalonia* (IAAC), una istituzione che spingeva il settore educativo e quello di ricerca a portare nuovi mezzi digitali negli spazi cittadini.

Il piano si muoveva su tre assi principali: sistematizzazione di progetti smart in grado di beneficiare cittadini e imprese, lancio del marchio smart city a livello internazionale proponendo Barcellona come città di riferimento per eventi chiave in ambito digitale, come il World Smart City Expo (dal 2011) e il Mobile World Congress (dal 2012), e infine il potenziamento delle collaborazioni internazionali, principalmente



promuovendo City Protocol Society, un network di città globali in partenariato con università e imprese per definire gli standard e certificare soluzioni propriamente smart. Se nell'ambito di questa dissertazione ci si concentrerà sul primo asse del piano, è importante sottolineare che il marketing e il networking internazionale hanno valso a Barcellona il titolo di prima European Innovation Capital (iCapital) nel 2014, supportando di fatto il posizionamento e il riconoscimento della città in ambito internazionale.

In riferimento al primo asse, esso prevedeva circa ottanta progetti che spaziavano dall'implementazione di infrastrutture chiave come fibra ottica, sensoristica integrata e open data allo sviluppo della mobilità e di processi di e-government. Vennero quindi implementati sistemi *smart* per controllare e monitorare, tra gli altri, i servizi di raccolta dei rifiuti, il pubblico trasporto, il traffico, l'uso dell'acqua nei parchi, l'energia, i servizi sociali e la cura degli anziani. Furono rese esplicite, da parte degli esponenti dei cittadini, le ambizioni per la creazione di un Sistema Operativo della città in grado di interconnettere le piattaforme accumulanti i dati dei diversi dipartimenti dell'amministrazione cittadina con le molteplici reti di sensori, dando dunque un impulso alla capacità delle autorità cittadine di controllo e di osservazione in tempo reale delle dinamiche della *smart city* catalana.

Tuttavia, se molte soluzioni hanno prodotto i benefici sperati, alcune hanno avuto effetti non previsti, altre ancora si sono rivelate inutili. Per esempio, l'introduzione di illuminazione smart a LED non ha comportato risparmi finanziari, in quanto le luci venivano lasciate sempre accese per mantenere attrattivi i quartieri; invece lo smart parking si è rivelato inutile, da un lato perché i sensori installati sotto il manto stradale erano sensibili alla metropolitana (al passaggio della quale segnalavano il parcheggio come occupato), dall'altro perché il tempo medio nel quale un parcheggio rimane libero è risultato essere trenta secondi, rendendo di fatto controproducente un sistema per indirizzare i guidatori verso i parcheggi.

Una delle critiche più comuni rivolte al piano *Barcelona Smart City* è l'approccio spiccatamente top-down che è stato utilizzato, in cui i cittadini, tanto nel ruolo di fruitori dei servizi offerti che di lavoratori, avevano un ruolo sostanzialmente passivo. In effetti, come emerge chiaramente dagli obiettivi del piano, l'amministrazione Trias immaginava una Barcellona in quanto smart city in un'ottica di sviluppo e rilancio economico, e non



deve stupire che quindi i suoi interlocutori privilegiati fossero imprese e istituzioni.

In questo, la vision per Barcellona e l'approccio utilizzato ricordano gli esempi già presentati, in particolare le esperienze di Songdo e Rio de Janeiro, come viene confermato anche dal ruolo di spicco che ha avuto la corporation Cisco nello sviluppo dell'infrastruttura informatica nella città catalana.

Un caso in cui invece Barcellona rappresenta un esempio avanguardistico e in cui i cittadini sono coinvolti in prima persona è l'ambito della fabbricazione digitale. Durante l'amministrazione Trias, grazie al lavoro del già citato Antoni Vives, furono aperte dieci officine di fabbricazione pubblica digitale. Lo scopo di questa rete di laboratori era quello di permettere ai cittadini di avvicinarsi al mondo della fabbricazione digitale, sperimentando nel campo della prototipazione di oggetti fisici. L'obiettivo finale era quello di promuovere una cultura della fabbricazione, ma soprattutto il nascere di economie circolari locali e di conoscenze legate al design sostenibile che avrebbero potuto essere utilizzate commercialmente dalle imprese del settore.

Nella visione di Trias, il nuovo ecosistema che si era venuto a creare avrebbe potuto rendere Barcellona una *smart city* autosufficiente: lo stesso sindaco dichiarò infatti che il suo obiettivo era che la città catalana producesse entro quaranta anni la metà dei beni consumati a livello locale<sup>11</sup>

Sostenibilità, efficienza e autosufficienza erano infatti altri principi cardine di questo consiglio civico. Alla luce di tali principi vennero progettate le *illes autosuficients*, interi isolati edificati all'insegna di "*promuovere un nuovo modello di costruzione e di riqualificazione degli edifici seguendo nuovi principi di design, gestione e finanziamento di reti urbane, basato su una produzione locale e su un'autosufficienza di energia dell'edificio o dell'isolato, e in una gestione più efficiente e sostenibile delle risorse*"<sup>12</sup>

*2015-2021: la sindaca Colau e Barcelona Ciutat Digital*

<sup>11</sup> V. Guallart, *The self-sufficient city*, Actar Publishers, Barcellona 2014.

<sup>12</sup> Barcelona City Council, *Tret de sortida per a les primeres illes autosuficients de Barcelona*, Comunicato stampa, Barcellona, 19 Gennaio 2012

Analizzare le politiche urbane promosse dalla giunta Colau è importante per cogliere le differenze e le discontinuità non solo con i casi studio sinora presentati, ma in particolare con l'amministrazione precedente. La visione proposta dalla nuova amministrazione della città catalana non ha eguali e rappresenta un esperimento pionieristico in fatto di trasformazione urbana mediata dagli strumenti informatici.

Barcellona è diventata un referente mondiale, poiché offre una visione radicalmente diversa della governance urbana – come una “città ribelle” per antonomasia (Graham, 2018; Shea Baird, 2015).

Per gli studiosi della smart city Cardullo e Kitchin (2019: 11), Barcellona è diventata oggi un modello a cui guardare poiché tenta “*di formulare e attuare una visione diversa di una città intelligente e di una cittadinanza intelligente*”, e anche per il suo tentativo di “*ripolitizzare la smart city e di spostare la sua creazione e il suo controllo dagli interessi privati e dello Stato attraverso i movimenti civici e l'innovazione sociale*”.

Per comprendere le ragioni che hanno portato a questo tipo di approccio, così come l'elezione stessa della sindaca Colau, è necessaria una breve digressione sulla situazione spagnola e in particolare della città di Barcellona in seguito alla crisi del 2008.

Tutta la Spagna fu duramente colpita dalla crisi finanziaria del 2008, che ebbe grandi ripercussioni tanto nell'economia che nel settore immobiliare. Quest'ultimo aveva conosciuto una rapida espansione dagli anni Novanta ed era uno degli elementi trainanti della crescita spagnola. Molti nuclei familiari, a causa della crisi, furono impossibilitati a continuare a sostenere il proprio mutuo, e così iniziarono gli sfratti. Fu in questo contesto che nel 2009 emerse con un processo dal basso la Piattaforma delle Vittime dell'Ipoteca (*La Plataforma de Afectados por la Hipoteca* – PAH) di cui Ada Colau era portavoce e una dei principali promotori.

Grazie a tale piattaforma, che da Barcellona si estese rapidamente alla maggior parte delle città iberiche, fu possibile rinegoziare i contratti e i pagamenti dei mutui in modo sistemico e non singolarmente, fatto che decretò il successo dell'intera operazione.

Gli strumenti informatici furono determinanti nell'organizzazione e nella gestione della piattaforma, e vennero utilizzati per prendere decisioni, per operare in maniera trasparente, per fornire l'esperienza riguardo a questioni bancarie e legali, per divulga-

re gli allarmi di sfratto e per creare reti tra associazioni di quartiere<sup>13</sup>

In tutta la Spagna negli anni successivi alla crisi finanziaria e allo scoppio della bolla immobiliare vi fu una vera e propria proliferazione di reti, piattaforme, movimenti e organizzazioni, tutti accomunati da un approccio collaborativo e dal basso, e catalizzati dall'utilizzo degli strumenti informatici, intesi come mezzi per una mobilitazione democratica e inclusiva. Questi nuovi processi erano mossi dalla volontà di riscatto e di giustizia sociale e si opponevano ai sistemi economici e politici presenti in Spagna sino ad allora, caratterizzati da corruzione e responsabili delle crescenti disuguaglianze. In breve tempo, esperienze come la PAH, fecero tesoro dell'ecosistema che si era venuto a creare e allargarono i loro riflessioni e le loro rivendicazioni in ambiti come quello della cultura, dell'energia, della mobilità e più in generale della città. Gli stessi *social media* divennero degli strumenti di discutere nuove idee e confrontarsi, per prendere decisioni e per condividere notizie ed aggiornamenti.

Con il passare del tempo sorse la necessità di creare un ponte tra queste mobilitazioni e le istituzioni cittadine al fine di vedere realizzate le istanze promosse dalle prime. Da questa esigenza videro la formazione, a livello locale e a livello nazionale, nuovi partiti, come *Barcelona en Comú* (2015) e *Podemos* (2014), quale strategia per accedere e trasformare le istituzioni da parte degli attivisti della rete<sup>14</sup>

Nelle elezioni comunali di Barcellona tenutesi nel maggio del 2015, la portavoce di PAH Ada Colau venne eletta sindaco, a capo di una coalizione di partiti diversi con degli obiettivi comuni. In un primo momento la strategia *smart* dell'amministrazione precedente venne accantonata, in favore di misure più urgenti nell'ambito della crisi del settore immobi-

<sup>13</sup> E. de Hoop, A. Smith, W. Boon, R. Macrorie, S. Marvin, R. Raven, "Smart Urbanism in Barcelona: a Knowledge Politics Perspective", in J.S. Jensen, M. Cashmore, P. Späth (a cura di), *The Politics of Urban Sustainability Transitions: Knowledge, Power and Governance*, Routledge, Londra 2018

<sup>14</sup> S. Eizaguirre, M. Pradel-Miquel, M. García, "Citizenship practices and democratic governance: "Barcelona en Comú" as an urban citizenship confluence promoting a new policy agenda", in *Citizenship Studies*, 1025, 2017.

liare, del turismo di massa, dei diritti alla città, della municipalizzazione dei servizi fondamentali della città e della lotta alla povertà energetica e alla corruzione.

Nell'ambito immobiliare, vennero bloccati gli sfratti e si ampliò l'offerta di edilizia popolare grazie al recupero di più di cinquecentocinquanta alloggi tenuti vuoti dagli istituti bancari. Per quanto riguarda il turismo di massa, si regolamentarono piattaforme di locazione temporanea come Airbnb, responsabili di un sensibile aumento dei prezzi del mercato immobiliare; mentre in riferimento alla lotta contro la povertà energetica, l'amministrazione Colau creò un'azienda elettrica comunale preposta alla produzione di energia rinnovabile da distribuire alle famiglie indigenti, e allo stesso tempo si iniziò a discutere della ri-municipalizzazione dell'infrastruttura idrica e di approvvigionamento dell'acqua.

Sulla scorta dell'esperienza della PAH e del processo che portò la Colau ad essere eletta, viene immaginato un modello urbano in cui i cittadini, grazie agli strumenti informatici, avrebbero potuto prendere parte attivamente ai processi di trasformazione urbana. In questo senso, la visione proposta dalla Colau è del tutto antitetica rispetto a quella del suo predecessore Trias. Ad una città di stampo neoliberista in cui la smartness viene utilizzata per promuovere la competitività globale della città, viene sostituito un utilizzo delle tecnologie improntato alla costruzione di una città aperta, equa e democratica, basata sul principio del bene comune. A questo scopo viene istituito il Dipartimento di Tecnologia e Innovazione Digitale, con a capo Francesca Bria, professionista esperta in ambito di progetti digitali ed innovazione. Nelle parole di quest'ultima: *“prima la strategia era di technology push: si pensava a connettività, sensoristica e solo dopo ci si chiedeva quali problemi si possono risolvere con la tecnologia. Noi abbiamo ribaltato il paradigma, siamo partiti dai bisogni dei cittadini, per poi chiederci che tipo di tecnologie servono e soprattutto come devono essere governate”*<sup>15</sup>

Il primo passo nella direzione di un processo di democrazia partecipativa è iniziato con la creazione nell'ottobre 2015 di *Decidim Barcelona* (*Decidiamo Barcellona*), una piattaforma online partecipativa nata sulla

<sup>15</sup> F. Astone e P. Del Forno, Francesca Bria, l'italiana assessore a Barcellona: ecco come si crea valore con manifattura e innovazione, Industria Italiana, 24 maggio 2017.

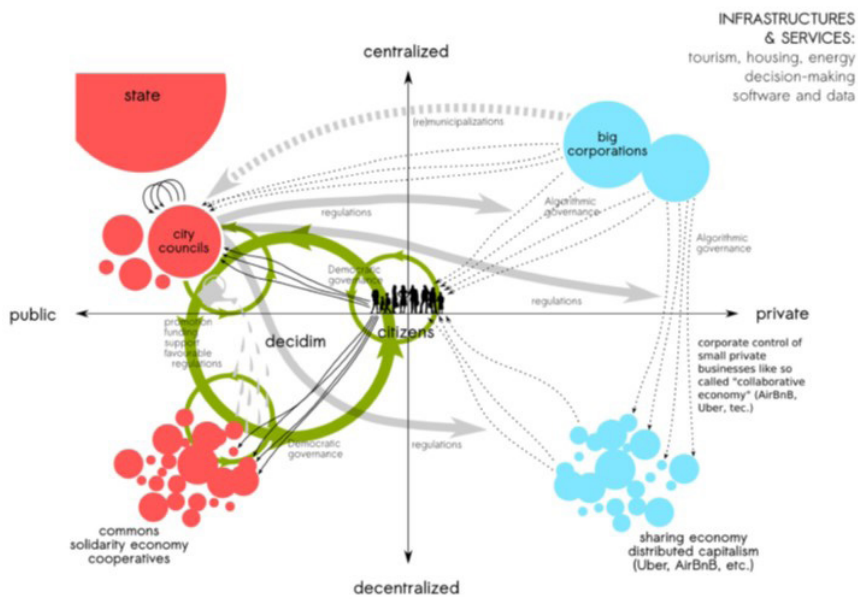
base dell'esperienza della PAH e di Barcelona En Comú e utilizzata per scambiare idee e opinioni, per coordinare azioni e discussioni e per votare le decisioni.

Si tratta di una piattaforma open source che permette una decentralizzazione del potere, e che fornisce alle comunità gli strumenti per prendere decisioni collettivamente. Incoraggiare l'uso di infrastrutture digitali che possono essere riapproposte e garantire che possano essere accessibili e che le persone possano imparare a usarle (Roth et al., 2018: 135). Per i suoi architetti, Decidim Barcelona è concepito come un mezzo per “responsabilizzare i processi sociali come piattaforma per un massiccio coordinamento sociale per l'azione collettiva indipendentemente dalle pubbliche amministrazioni” (Barandiaran, 2018).

Si tratta di un “progetto tecnopolitico” in cui codici giuridici, politici, istituzionali, pratici, sociali, educativi, comunicativi, economici ed epistemici si fondono” (Barandiaran, 2018). In modo più prosaico, Decidim Barcelona “incoraggia l'uso della tecnologia per facilitare una democrazia attiva” (Morozov e Bria, 2018: 50).

Tutti gli spunti che emergono da questa piattaforma servono da input per l'organizzazione del budget, delle iniziative locali, e più in generale su tutto ciò che rientra nell'ambito della pianificazione. In particolare, la piattaforma funziona attraverso quattro grandi ambiti:

- Dibattiti dei cittadini. I cittadini possono avviare un dibattito su un tema che sta loro a cuore. Gli altri utenti della piattaforma aggiungono le proprie idee, commenti e informazioni, oppure possono semplicemente segnalare la loro approvazione o disapprovazione (simile ai “mi piace” nei social media).
- Proposte dei cittadini. Ogni cittadino, individualmente o collettivamente, può proporre politiche e idee per la città. Le proposte rimangono sulla piattaforma per un periodo definito durante che altri cittadini possono commentare e registrare il loro sostegno. Salvo fattibilità approvazioni, entrambi i consigli si sono impegnati ad attuare proposte popolari.
- Bilanci dei cittadini. I cittadini propongono come dovrebbero essere spesi i bilanci del consiglio e gli altri cittadini può votare



Copyright 2018 by Fabien G. Barandon with OPO. Created/Adapted by SA 4.0 license. you are free to copy, modify and redistribute provided that this notice is preserved

per un massimo di 10 delle proposte. Le proposte che ricevono il maggior numero di voti sono poi valutate dalla municipalità (per validità, fattibilità e legalità) e vengono poi votate nuovamente dai cittadini.

- Piani dei cittadini. I cittadini partecipano allo sviluppo dei piani della città e dei diversi quartieri. I cittadini possono discutere e votare progetti, strategie e piani del Consiglio comunale, e proporre i propri punti, o votare quelli degli altri cittadini.

*Decidim Barcelona*, ad esempio, è stata utilizzata per ripensare lo sviluppo del già citato distretto 22@, aprendolo alle proposte dei cittadini e raccogliendo nel maggio 2018 oltre 60 proposte<sup>16</sup>. Un altro ambito in cui è stata utilizzata *Decidim Barcelona* è stata la fase iniziale di raccolta di idee e proposte per la redazione del nuovo piano digitale, a cui hanno partecipato oltre che i cittadini, anche gli stakeholders interessati e le comunità in rete.

Oppure, un altro grande successo raggiunto grazie alla progettazione partecipativa è stata la redazione del piano di mobilità urbana, che ha permesso di ridurre l'inquinamento ambientale e quello acustico, così come il traffico veicolare del 21%. Il piano prevedeva la costruzione di *superilles* (letteralmente super isolati), ovvero limitare il passaggio e l'accessibilità dei veicoli a motore all'interno degli isolati, prediligendo invece il diritto a uno spazio pubblico vivibile, verde e condiviso.

Nell'ottobre del 2016 viene presentato dal Dipartimento guidato da Francesca Bria il nuovo *Digital City Plan 2017-2020*, con la denominazione: "*Barcelona Ciutat Digital: A Roadmap Toward Technological Sovereignty*" ("Barcellona Città Digitale: Una Tabella di Marcia Verso la Sovranità Tecnologica). Gli assi strategici individuati sono tre, di ambito prevalentemente locale. L'asse "trasformazione digitale" prevede l'uso della tecnologia per rendere più trasparente e accessibile la pubblica amministrazione dando sovranità ai cittadini. L'asse "innovazione digitale" auspica la creazione di un ecosistema di startup e innovatori dal basso per indirizzare il futuro dell'Industria 4.0, della robotica e delle piatta-

<sup>16</sup> Repensem el 22@ (<https://www.decidim.barcelona/processes/Repensem22a>, accesso il 7 aprile 2021).



forme digitali. Il terzo e ultimo asse, “l’empowerment dei cittadini”, invita a ripensare in senso ampio il futuro del lavoro, della formazione e della cittadinanza attiva. La Bria indica gli obiettivi del piano, sostenendo che:

*“la città catalana sta cercando di porsi come faro della transizione verso una sovranità tecnologica che consenta al governo e ai propri cittadini di determinare le proprie priorità circa la direzione e l’utilizzo delle innovazioni tecnologiche, con chiari vantaggi sociali per il settore pubblico e ritorni economici per l’industria locale. Questo implica il riappropriarsi della conoscenza critica per quanto riguarda i dati e le infrastrutture tecnologiche che troppo spesso rimangono appannaggio delle grandi multinazionali dei servizi, coinvolgendo al contempo le piccole imprese locali, le start up e gli imprenditori sociali nello sviluppo di soluzioni e servizi digitali necessari alla cittadinanza”.* (Bria, 2018: 97-98)

Come si evince dal nome stesso del piano, uno dei temi più rilevanti nell’agenda digitale della giunta Colau è la sovranità dell’infrastruttura informatica e dei dati generati dagli utenti. A questo proposito il piano prevedeva la destinazione di almeno il 70% dei nuovi investimenti nello sviluppo di nuove tecnologie; il passaggio ad architetture aperte, ad un software libero e a standard aperti. Allo stesso tempo si è proceduto alla redazione di un manuale per i contratti pubblici e per gli appalti nel settore della tecnologia, vincolando le clausole contrattuali agli *open data*, a parametri trasparenti e agli *open standard*. Infine, è stato adottato un codice di condotta tecnologica e infine l’utilizzo di metodologie atte allo sviluppo, con maggiore facilità, di servizi digitali che mettano al centro l’utente.

Sempre riguardo al tema della sovranità, la città di Barcellona, oltre che all’infrastruttura fisica e tecnologica, si è concentrata sulla sovranità dei dati e sulla loro democratizzazione. Opponendosi a qualsivoglia logica estrattiva, Barcellona ha rivendicato i dati come bene comune, di cui i cittadini devono liberamente disporre. A questo scopo è stato sviluppato il progetto DECODE.

*“DECODE ([decodeproject.eu](http://decodeproject.eu)) è un progetto da 5 milioni di euro finanziato dall’Unione Europea in base al quale le città di Amsterdam e di Barcellona realizzeranno un’infrastruttura pubblica e decentralizzata di dati la cui proprietà e controllo saranno in mano ai cittadini. Il progetto sviluppa strumenti flessibili di*

*gestione e condivisione dei dati, offrendo al contempo la totale protezione del diritto alla privacy. Tale infrastruttura, basata sulla tecnologia blockchain, permette ai cittadini di decidere quali dati mantenere privati e quali condividere, attribuendo chiare e trasparenti regole di accesso, uso e riutilizzo dei dati. In questo modo le città diventano custodi dei diritti digitali dei cittadini, garantendo la sovranità sui propri dati. A Barcellona sono in corso due grandi esperimenti. Il primo nel campo della democrazia partecipativa, in modo che i cittadini possano controllare meglio i propri dati personali scambiati nella piattaforma decidim.barcelona, utilizzarli per la partecipazione politica e al contempo evitare manipolazioni di grandi moli di dati a scopi elettorali, come abbiamo visto nel recente scandalo di Cambridge Analytica con i dati di Facebook. Il secondo esperimento pilota riguarda la gestione di sensori per misurare la qualità dell'aria o l'inquinamento acustico da parte dei cittadini stessi, che attraverso i sensori a basso costo installati nelle proprie case possono condividere queste informazioni con la comunità locale per poi intraprendere azioni collettive e risolvere i problemi identificati. Questa nuova infrastruttura permetterà la creazione di soluzioni e servizi data-driven che hanno come incentivo la privacy dei cittadini e permettono di ridistribuire in maniera più equa il valore che i dati producono.” (Bria, 2018)*

Infine, un altro esperimento pionieristico è legato al fenomeno della corruzione, abbastanza diffuso nella città catalana. Per promuovere una cultura della legalità e della trasparenza è stata creata un'infrastruttura prima al mondo nel suo genere. Il progetto si chiama *Bustia Etica* ed è stato varato nel 2017 dall'Ufficio per la Trasparenza della città catalana in collaborazione con la piattaforma di attivisti *Xnet*. I cittadini attraverso questa piattaforma sono ora in grado di inviare reclami anticorruzione in modo totalmente sicuro, infatti grazie alle tecnologie di criptazione viene garantita la protezione e l'anonimato.

### *Conclusioni*

Tra quelli presentati, il caso studio di Barcellona è probabilmente il più interessante. Come visto, la città catalana è sempre stata pioniera

nell'innovazione tecnologica e nell'applicazione di tecnologie informatiche alla scala urbana. La marcata discontinuità tra la gestione Trias e la gestione Colau ha mostrato le grandi differenze che esistono nel modo di concepire la città e di considerare i cittadini, e il conseguente uso delle tecnologie nelle due esperienze analizzate.

L'esperienza guidata da Trias, nonostante i numerosi riconoscimenti e il forte grado di innovazione, può tutto sommato essere iscritta nel paradigma Smart City, di cui fanno parte anche gli altri casi studio qui presentati. Il merito della Colau, al contrario, è aver proposto una visione del tutto inedita e che non ha eguali a livello globale. Quanto fatto dalla sua giunta dal 2015 fino ad oggi segna un'esperienza che apre ad un modo del tutto nuovo di pensare alla città e alle tecnologie informatiche ad essa applicate. Nonostante si trattasse di un percorso rischioso, i risultati raggiunti decretano Barcellona come un vero e proprio modello a cui guardare per immaginare la città del futuro: una città ecologica, democratica e inclusiva, in cui le tecnologie sono al servizio dei cittadini, e non il contrario.

Grazie a quanto sperimentato dalla giunta Colau è stato svelato tutto il potere emancipante delle tecnologie informatiche. L'approccio trasversale, collaborativo, relazionale e decentralizzato utilizzato a Barcellona ha dato vita a una nuova idea di città, ma soprattutto è stato ribadito il concetto che dovrebbe essere alla base di ogni città, quello di bene comune.

Harvey, sulla scorta del pensiero di Lefebvre sul diritto alla città, sostiene che *“il diritto alla città è molto più che una libertà individuale nell'accesso alle risorse pubbliche: è il diritto di cambiare noi stessi cambiando la città”* (Harvey, 2008:23).

Allo stesso modo, Bria si chiede

*cosa significa diritto alla città nel contesto di una città digitale, gestita dalle aziende tecnologiche e governata dal diritto privato, in cui i cittadini e i gruppi sociali non siano messi in condizione di avere libero accesso a quelle risorse chiave (connettività, dati e reti) che gli permetterebbero di amministrarsi in maniera autonoma?* (Bria, 2018)

La sovranità tecnologica, l'adozione degli Open Data, la privacy dei cittadini e una regolamentazione dei monopoli delle corporation informatiche sono tutti temi che dovrebbero essere al centro dell'agenda di

ogni città contemporanea. Poiché oggi il ruolo dell'informazione è strutturale, qualsiasi discorso, incluso quello sulla città, non può prescindere da una discussione su come queste informazioni vengono prodotte, distribuite e utilizzate. Il modello neoliberista si è sinora rivelato il più efficiente nel distribuire risorse scarse, tuttavia l'informazione (così come la conoscenza), a differenza del cibo, il petrolio o l'acqua è una risorsa abbondante e potenzialmente infinita: sinora la scarsità è stata creata artificialmente e a vantaggio di pochi. Senza un vero e proprio cambio di paradigma, tanto operativo che cognitivo, ogni ulteriore sviluppo delle città informatiche sembra destinato a fallire in partenza.

Una lettura interessante dell'esperienza maturata a Barcellona è offerta dalle categorie di locale e globale. Tutti i casi presentati sinora, ad eccezione proprio di Barcellona, condividono uno stesso orizzonte politico ed economico, quello della globalizzazione, della standardizzazione, del modello neoliberista propulso dalla Silicon Valley. Al contrario Barcellona ha sviluppato un'alternativa locale, fortemente intrecciata al suo territorio e alla sua società. Si tratta di un'esperienza unica perché sviluppata a partire dalle peculiarità e dalle problematiche della città catalana. Com'è ovvio, nel caso di Barcellona *locale* non significa conservatore, retrogrado o passatista, ma al contrario, grazie all'unicità delle sperimentazioni portate avanti, essa ha ricevuto un'attenzione a livello internazionale ancora maggiore rispetto alle amministrazioni precedenti. La forza della giunta Colau è stata quella di segnare una traiettoria alternativa, con l'auspicio che molte altre città ne seguano l'esempio: non replicandone ciecamente gli strumenti e le tecnologie, ma sviluppandoli in base alle necessità specifiche di ogni luogo e di ogni collettività. Questo passaggio dalle cose alle non-cose è avvertibile proprio guardando agli oggetti. Da una parte la loro esplosiva proliferazione nella società contemporanea non è altro che la riprova del disinteresse che



*Liberland, Zaha Hadid Architects, 2022*

## CONCLUSIONI

In questa dissertazione ci si è occupati di tracciare il rapporto che intercorre tra tecnologie informatiche e spazio urbano. Partendo da un rapido cenno storiografico sull'apparizione dello strumento informatico ed il suo rapido sviluppo, si è visto come in ambito urbano oggi le tecnologie informatiche siano così presenti che qualsiasi discorso sulla città non può prescindere dalla comprensione di come questi strumenti funzionino e agiscano. Si è visto come al layer fisico della città si sia via via sovrapposto il layer immateriale dell'informazione, e come questi layer si compenetrino a tal punto da rendere impossibile qualsiasi distinzione. Come sostiene Benjamin Bratton:

*“[i]l linguaggio degli ibridi è parte del problema. Quando qualcosa di nuovo appare, siamo portati ad intenderlo come una combinazione di cose familiari. Una macchina è una “carrozza senza cavalli”. Un computer portatile + una fotocamera + una connessione wireless è un “telefono cellulare”. Una metropoli intrecciata con una rete di sensori e information technology è chiamata “smart city” ... I nostri linguaggi formali e vernacolari sono disseminati di metafore come quella della carrozza senza cavalli. Nel breve periodo, gli ibridi possono avere senso mediante analogie e continuità, ma ben presto essi creano confusione, e perfino paura, poiché il nuovo evolve e assomiglia sempre meno e a ciò che ci è familiare. I termini ibridi ritardano il riconoscimento e differiscono la comprensione di ciò che richiede la nostra più audace attenzione”.* (Bratton, 2017)

A questo proposito è interessante sottolineare come questa compenetrazione sia resa ancora più complessa e problematica dal fatto che il processo segue due movimenti analoghi ma opposti: da una parte il

passaggio dal mondo informatico a quello fisico e dall'altra dal mondo fisico al mondo informatico. Quindi, non solo alla città si sono intrecciati hardware, software e reti, ma interi brani di città, nuove economie e nuove pratiche stanno nascendo online in quel complesso ecosistema che è stato denominato Metaverso. Insieme ad artisti, modellatori 3D e designer, gli architetti avranno un ruolo fondamentale nell'immaginare e nel costruire questo nuovo ecosistema. Ne è un chiaro esempio il recente progetto Liberland Metaverse dello studio Zaha Hadid Architects.

Inoltre, un altro punto emerso da questa ricerca è che le conseguenze della rivoluzione informatica stanno avendo, ma soprattutto avranno, un grande impatto anche in campo disciplinare. D'altronde l'architettura si è sempre occupata di tutto ciò che avesse a che fare con lo spazio, e oggi è innegabile che, nonostante l'informazione sia quanto di più immateriale si possa immaginare, essa stia producendo delle enormi conseguenze spaziali. Come sostengono, anche se provocatoriamente, i fautori del progetto "Architecture After the Internet",

*"Architect" è un verbo, non un sostantivo. Gli architetti erano abituati a progettare: edifici, interni, piani, paesaggi, oggetti. Ma questo era prima di Internet. Man mano che le tecnologie digitali diventavano sempre più pervasive, il verbo "architect" è stato introdotto dai progettisti di software per definire la strutturazione dei sistemi informativi. Mai pienamente accettato dagli architetti stessi, per l'architetto può sembrare strano, eppure si adatta alla complessità dell'organizzazione della vita di oggi - città e interfacce, mattoni e software<sup>17</sup>.*

Come si vedrà più chiaramente nelle pagine che seguono, uno degli obiettivi di questa dissertazione è quello di promuovere da una parte un allargamento del campo disciplinare e dall'altra di proporre nuovi concetti e nuovi metodi. Soprattutto in ambito accademico, a livello italiano, il dibattito sulla città contemporanea ha incluso solo in parte il grande tema dell'informazione. Per lo più, il tema dell'informatizzazione della città e le sue conseguenze è stato oggetto di studio di sociologi, economisti ed esperti di politiche urbane, e non propriamente di designer, architetti e urbanisti. Se nelle facoltà di architettura italiane il tema della sostenibilità e della transizione ecologica sta trovando spazio, così non

<sup>17</sup> <https://archis.org/projects/architecture-after-the-internet/>



sembrerebbe essere per quello della transizione digitale, che come si è cercato di sottolineare lungo il corso di tutta la dissertazione, alle prime due è intimamente legata.

Per il progettista contemporaneo la sfida è quella di avere una visione olistica, che tenga conto della complessità della società contemporanea: multidisciplinare, transcalare, onlife<sup>18</sup>

La figura che meglio descrive questa nuova situazione è quella della convergenza.

La convergenza di tecnologie informatiche che combinate insieme daranno luogo a scenari completamente nuovi e che ancora non si è in grado di prevedere, ma anche convergenza di crisi urgenti. In riferimento alla crisi tecnologica e a quella ambientale, se non si tratta della stessa crisi, è molto probabile che si dovrà trovare una soluzione comune. Come visto, in entrambi i casi, le conseguenze alla scala urbana sono enormi, motivo per il quale gli architetti avranno un ruolo di primo piano nell'immaginare le città di domani.

Nel corso della dissertazione l'ambito tecnologico e quello ecologico sono stati trattati insieme, infatti da una parte, guardare al mondo informatico con le categorie proprie dell'ecologia offre sicuramente spunti di riflessione e nuovi indirizzi di ricerca (quella che nell'introduzione è stata definita "un'ecologia della tecnologia"), e dall'altra non si potrà fare a meno di leggere la sovrapposizione tra biosfera e tecnosfera sotto una nuova luce.

A questo proposito, è utile prendere in prestito il concetto di Next Nature (Natura Prossima) coniato dal filosofo e artista Koert van Mensvoort, che immagina il paradigma tecnologico come la "naturale" evoluzione di quello ecologico.

*“La tecnologia fa parte di noi. Così come api e fiori si sono evoluti diventando interdipendenti – quando le api raccolgono il nettare aiutano i fiori a riprodursi spargendone il polline – gli esseri umani sono dipendenti dalla tecnologia e viceversa. Essa ha bisogno di noi per diffondersi. E l'umanità è senza dubbio stata di aiuto. La tecnologia è diventata ormai tanto onnipresente sul nostro pianeta da introdurre un nuovo ambiente, un nuovo scenario, che sta trasformando tutta la vita sulla Terra.*

<sup>18</sup> Cfr. Luciano Floridi

*Sulla biosfera esistente si è creata una tecnosfera che, come la biosfera, cerca di crescere e sopravvivere. Proprio come la biosfera si basa e interagisce con la geosfera sottostante, molto più vecchia, la tecnosfera fa lo stesso con la biosfera sottostante. Il suo impatto sulla vita sulla Terra è difficile da sottovalutare: è uguale, o forse maggiore, di quello della comparsa dei vertebrati 500 milioni di anni fa. (...) La chiamo natura prossima e non nuova perché non si tratta di un evento unico. Dal punto di vista evolutivo, è ordinaria amministrazione. La natura non è statica, è dinamica. Ripetutamente la vecchia natura si trasforma nella nuova natura che, col tempo, diventa vecchia. La natura si basa sempre su livelli esistenti di complessità: la biologia si basa sulla chimica, la cognizione sulla biologia, il calcolo sulla cognizione.”*  
(van Mensvoort, 2022)

A questo proposito, e i casi studio presentati lo mostrano chiaramente, trovandoci agli albori di questa nuova epoca storica, in ambito urbano, forse proprio a causa dell'alto grado di complessità e della componente “fisica” della città, si è ancora lontani dall'aver trovato delle applicazioni del tutto convincenti delle tecnologie informatiche, soprattutto da un punto di vista ecologico. Tuttavia, la società post-pandemica ha messo al centro delle sue preoccupazioni la transizione ecologica e quella digitale, a cui saranno destinate moltissime risorse, e i cui sviluppi segneranno i decenni a venire. Inoltre, una nuova generazione di architetti, urbanisti e designer “nati con il computer”, avrà il compito di trasferire alla città le istanze della società informatica che caratterizza l'epoca contemporanea, e che fa dell'orizzontalità, dell'interconnessione, della circolarità e dell'apertura a nuove forme d'intelligenza i caratteri precipi della sua essenza.





*Tony Cragg, Manipulations, 2017*

# PARTE IV

## INSEGNARE LA COMPLESSITÀ.

### 1. Il cambio di paradigma

Il XX secolo, nonostante venga definito come “il secolo breve”, ha significato una serie di grandi mutamenti su scala globale. È stato un periodo di grande accelerazione, in tutti gli ambiti. Le guerre mondiali stesse furono allo stesso tempo delle enormi crisi e dei vettori di accelerazione, soprattutto in ambito tecnologico. Dopo la Prima guerra mondiale, in una Germania compromessa, nacque il Bauhaus, che trasferiva all'architettura e alla città tutte le istanze e i valori emersi con la rivoluzione industriale. Allo stesso modo, i decenni che seguirono la Seconda guerra mondiale, furono caratterizzati da un benessere diffuso e trainati dal mito del progresso. Proprio in questi decenni negli Stati Uniti, avvennero due grandi rivoluzioni, dei veri e propri cambi di paradigma, che avrebbero trasformato radicalmente il corso della storia: l'avvento della rivoluzione informatica e lo sviluppo della teoria della complessità. A guardare bene, si può affermare che in realtà si tratti di un solo cambio di paradigma. La complessità, così come l'informazione, in natura è dappertutto; tuttavia, fino all'invenzione del computer non eravamo in grado di coglierla, di comprenderla, e tantomeno di trattarla.

La scienza moderna, negli ultimi 500 anni, si è basata sul riduzionismo, ovvero la concezione secondo cui per studiare un sistema complesso si possono studiare gli elementi minimi che lo compongono, e una volta

capito il funzionamento di questi ultimi, si può dedurre il funzionamento dell'intero sistema. Poiché nel riduzionismo il concetto di linearità è implicito, da ciò deriva che se si conosce lo stato iniziale del sistema si può dedurre quello finale, e viceversa. Secondo questa concezione la variabilità dei risultati è dovuta ad errori di misurazione, e pertanto viene considerata come rumore nel sistema, a cui si può ovviare con misurazioni via via più precise. Tutto ciò verrà confutato dal matematico e meteorologo statunitense Edward Lorenz, che nel 1963 dimostrò come nello sviluppo di un modello meteorologico, con dati di condizione iniziale arrotondati in modo apparentemente irrilevante, non si sarebbero riprodotti i risultati delle analisi con i dati di condizione iniziale non arrotondati. Un piccolo cambiamento nelle condizioni iniziali avrebbe dunque prodotto un risultato significativamente diverso. Era nata una nuova branca della scienza moderna, la scienza dei sistemi complessi.

*Complesso* deriva dal verbo latino *complector*, che significa cingere e, in senso metaforico, abbracciare, comprendere<sup>1</sup>. È subito evidente che lo sforzo sia diametralmente opposto all'approccio riduzionista: ragionare in un'ottica sistemica e non più analitica, includere e non escludere, accettare il caos invece di provare a fare ordine. La realtà, in particolare quella contemporanea, è complessa, e in un sistema complesso il riduzionismo non funziona: non c'è linearità, non c'è prevedibilità, il risultato è maggiore della somma delle parti. Allo stesso modo un edificio, o una città, sono elementi intrinsecamente complessi, plasmati e informati da forze, attori e interessi differenti.

Il modo in cui oggi si guarda alla città e in cui la si progetta cambiato radicalmente negli ultimi decenni. Come visto, il passaggio dalla seconda alla terza ondata (Toffler, 1980), vale a dire da una società industriale ad una dell'informazione ha avuto enormi ripercussioni sulla città contemporanea. Alla città moderna, progettata come una macchina, sul modello ideale della divisione del lavoro e della catena di montaggio, si è andata sostituendo la città dell'informazione, modellata invece sul computer: anch'esso una macchina, ma generica, e quindi continuamente riconfigurabile e riprogrammabile, ma soprattutto multitasking. Allo zoning si è sostituita la mixité - tanto alla scala dell'edificio che a quella del quartiere - alla linearità la complessità, alla catena di montaggio la

<sup>1</sup> Dizionario Zanichelli

rete e le interconnessioni dinamiche<sup>2</sup>.

Se la città moderna era modellata sui processi e sulle istanze del mondo industriale, in cui lo zoning era una conseguenza diretta della catena di montaggio ed il “form follows function” un retaggio dell’oggettività industriale, bisogna prendere atto che la città contemporanea è modellata dall’informazione e dagli strumenti informatici. La mixité, la complessità (tanto formale che processuale), la flessibilità, la riprogrammabilità sono tutti caratteri che la città ha ereditato dal paradigma informatico.

### *Learning from Amazon*

Per comprendere questo cambio di paradigma, e cosa quest’ultimo abbia comportato in ambito urbano, è utile menzionare un esempio dal mondo del retail: un supermercato, elemento cardine del paradigma industriale, e un fulfillment center di Amazon, elemento fondamentale nell’infrastruttura del colosso dell’era informatica. Come spesso accade, quest’intuizione è derivata dallo sconfinamento nel mondo dell’arte. Osservando due fotografie scattate a distanza di 15 anni l’una dall’altra, ci si accorge immediatamente della distanza siderale tra due mondi almeno in teoria simili. Nella foto 99 cent, il fotografo tedesco Andreas Gursky immortalava la spazialità e l’organizzazione di un ipermercato moderno. La serialità, l’ordine, il rigore cromatico, l’organizzazione iper-razionale dello spazio e dei prodotti in esso disposti sono tutti i caratteri che Gursky vuole sottolineare con il suo lavoro. Ma questi non sono anche i caratteri che hanno mosso la progettazione della città moderna nell’era industriale? Per comprendere il salto di paradigma dall’era industriale a quella informatica, è utile osservare la seconda foto, dopotutto la potenza dell’immagine è proprio restituire un universo di valori e significati facendo leva sul solo carattere visivo. Il fulfillment center di Amazon è quanto di più diverso ci possa essere dall’ipermercato appena descritto. Una differenza sostanziale è che mentre il primo è uno spazio pensato per l’uomo, nonostante la grande scala, e che l’ordine e l’organizzazione razionale sono necessari per permettere l’orientamento dei consumatori,

<sup>2</sup> Cfr. A. Saggio (2020) ed. orig 2007, Thoughts on a paradigm shift The IT Revolution in Architecture, Lulu.com, Raleigh





*Andreas Gursky, 99 cent (2001)*



*Andreas Gursky, Amazon (2016)*

il secondo è uno spazio pensato dalle macchine e per le macchine. L'ordine ha ceduto il posto al caos, la razionalità al caso, la linearità e la serialità alla complessità. Per meglio orientarci nel nuovo paradigma credo sia utile spiegare, seppur brevemente, in che modo la logistica di Amazon funzioni e le motivazioni dietro questa grande complessità.

Innanzitutto, è importante sottolineare come le nozioni di ordine e caos, così come quelle di razionalità e logica siano state profondamente influenzate dall'avvento della rivoluzione informatica. Il modo in cui le intelligenze umane e quelle artificiali funzionano, ed il modo in cui esse portano a compimento un determinato obiettivo è radicalmente diverso. Ciò che appare perfettamente ordinato e logico per un umano può rivelarsi esattamente il contrario per un computer, e viceversa. Un esempio chiaro di questo problema è presentato nel volume "The second digital turn" di Mario Carpo. Egli chiama "search don't sort", riferendosi al motto originale di Gmail, il fatto che per un computer ricercare un file o un'informazione nel proprio sistema sia estremamente semplice, anche se essi non sono organizzati. L'esempio di Gmail è rivelatore: un archivio di corrispondenza tradizionale doveva essere meticolosamente organizzato in ordine alfabetico del mittente, in ordine cronologico o secondo altri criteri, in modo tale che il documento richiesto fosse, all'occorrenza, facilmente consultabile. Con l'arrivo del computer questo sistema non aveva più ragione di esistere, i computer infatti sono molto efficienti e veloci nel ricercare per parole chiave e pertanto tutto il lavoro di organizzazione dei documenti non era più necessario.

Seppur ad una scala e con un livello di complessità enorme, l'idea dietro il funzionamento di un centro logistico di Amazon è proprio questa: invece di organizzare i prodotti ordinatamente e secondo una logica "umana" come avveniva nell'ipermercato, essi vengono disposti in modo del tutto casuale, avendo cura però di registrare nel sistema lo scaffale e la cesta in cui è stato riposto il prodotto. Il sistema di funzionamento è assimilabile a quello di un gigantesco database, nel quale a ciascun prodotto è associata la sua localizzazione nel centro logistico.

Questo metodo ha moltissimi lati positivi in termini di efficienza e velocità: in primo luogo gli operatori non devono curarsi di organizzare e ordinare i prodotti sugli scaffali, in secondo luogo poiché il modo in cui facciamo acquisti su Amazon non è "ordinato" potremmo ad esempio



*All'interno di un fulfillment center di Amazon*



inviare un ordine di un libro e uno spazzolino, in questo modo le probabilità che i prodotti siano vicini è maggiore che se i prodotti fossero disposti in una logica tradizionale da ipermercato. Infine, proprio a causa di questo grande disordine, per gli operatori è molto più semplice riconoscere ed individuare i prodotti: se fossero organizzati “ordinatamente” sarebbe molto più facile confondere i prodotti, immaginate di dover trovare uno spazzolino tra altri spazzolini, e invece lo stesso spazzolino accanto ad un libro, un peluche e un detersivo.

## **2. Imparare facendo. Dalla teoria alla pratica**

Si è visto come il modo in cui si progetta la città è fortemente influenzato dagli strumenti informatici e dalla teoria della complessità, non solo dal punto di vista operativo, ma soprattutto dal punto di vista cognitivo: non cambia solo il modo in cui “facciamo” la città, ma il modo in cui la pensiamo! Per sfruttare a pieno il portato rivoluzionario degli strumenti informatici e della teoria della complessità nella progettazione della città contemporanea non bisogna limitarsi ad usare gli strumenti informatici nella progettazione, ma una volta distillati e compresi i caratteri propri degli strumenti, trasferirli al processo di progettazione.

A questo punto, una volta constatate le differenze sostanziali e le discontinuità tra il paradigma industriale e quello informatico, potrebbe essere interessante provare a comprendere le conseguenze di questo salto di paradigma sul piano didattico. In che modo si possono allenare i propri studenti alle condizioni reali della progettazione? In che modo essi possono familiarizzare con il tema della complessità nella città contemporanea non solo da un punto di vista teorico, ma pratico? In che modo si possono simulare le condizioni della città reale nel processo di progettazione?

Ciò che si proverà a dimostrare è che la complessità può diventare uno strumento di progetto, anche senza utilizzare strumenti informatici sofisticati. A questo proposito, nonostante le città siano storicamente ecosistemi complessi, il tema della complessità urbana è stato legato allo sviluppo di infrastrutture informatiche, in grado di raccogliere una grande quantità di informazioni, elaborarle, prendere decisioni e quindi rispondere in tempo reale. Tutto ciò è parte integrante della retorica Smart City, un paradigma di sviluppo urbano che da oltre vent'anni promette di risolvere buona parte dei problemi delle città contemporanee grazie all'utilizzo di nuove tecnologie e alla crescente disponibilità di un nume-

ro sempre maggiore di informazioni. Uno dei problemi principali della retorica Smart City è che la tecnologia molto spesso è il fine stesso, e non il mezzo per raggiungere uno scopo. Così la critica che viene spesso mossa a questo paradigma è che nonostante l'infrastruttura informatica sia molto sofisticata, quest'ultima non riesce a replicare la complessità della città contemporanea.

A questo punto è utile prendere in prestito il pensiero di Nicolas Bourriaud riguardo ai rapporti tra tecnica e arte, e quindi tra strumento e produzione artistica. Egli chiama "legge di delocalizzazione" il fatto che gli artisti si interessino alla tecnologia per metterne in prospettiva gli effetti, invece che subirla in quanto strumento ideologico. Come è noto, l'arrivo della fotografia ha sconvolto la pittura, poiché gli artisti *"hanno lavorato a partire dalle possibilità offerte dai nuovi strumenti, senza però rappresentarli in quanto tecniche. Così Degas e Monet produssero un pensiero del fotografico che va ben al di là delle inquadrature dei loro contemporanei."* Per Bourriaud, quindi, *"l'arte non esercita il proprio dovere critico nei confronti della tecnica se non a partire dal momento in cui ne sposta la posta in gioco. Ad esempio, i principali effetti della rivoluzione informatica sono oggi visibili negli artisti che non usano il computer. Al contrario, quelli che producono immagini di computer-grafica, manipolando frattali o immagini digitali, generalmente cadono nella trappola dell'illustrazione: il loro lavoro non è altro che un sintomo o un gadget o, peggio ancora, la rappresentazione di un'alienazione simbolica al mezzo informatico e della loro alienazione nei confronti dei modi imposti di produzione."*

Mutuando questo concetto alla progettazione architettonica e urbana, come visto nel caso del paradigma Smart City, l'utilizzo di strumenti e tecnologie avanzate, non assicura una progettazione sinergica e sistemica. Più che progettare le città contemporanee utilizzando gli strumenti informatici quindi, l'interesse per chi scrive è da ricercarsi nel progettare facendo propri, acquisendo in qualche modo, i caratteri degli strumenti informatici stessi. Allo stesso modo, per insegnare la complessità e per allenare i futuri architetti alla complessità della città contemporanea, per chi scrive non sono necessari strumenti informatici avanzati, ma piuttosto si tratta di trasferire al metodo di insegnamento alcuni caratteri propri del mondo della complessità. È in questa luce che viene proposto il metodo descritto nelle prossime pagine.

### 3. Il metodo e gli strumenti

Nelle prossime pagine verrà descritto il metodo di insegnamento e gli strumenti utilizzati dal prof. Antonino Saggio nei Laboratori di progettazione del IV e V anno, nella facoltà di Architettura dell'Università "La Sapienza" di Roma. Chi scrive ne ha una conoscenza diretta poiché ha avuto l'opportunità di collaborare con il prof. Antonino Saggio in qualità di assistente alla didattica. In più di venti anni di insegnamento nella Facoltà di Architettura di Roma, il Prof. Saggio ha portato avanti sei grandi progetti urbani (Roma a\_venire, 1999-2007; Urban Voids, 2009-2011; Urban Green Line, 2011-2012; Tevere Cavo, 2012-2018; UnLost Territories, 2016-2019 e Aniene Rims, 2019- in corso). Tutti i progetti urbani menzionati, ad eccezione di Roma a\_venire, hanno seguito il metodo qui presentato, che poggia sul cosiddetto progetto di cattedra, ovvero un progetto collettivo in ambito universitario che si propone di intervenire su un settore urbano della città di Roma. Il progetto di cattedra si protrae per diversi anni accademici e coinvolge centinaia di studenti tra il Laboratorio di Progettazione, il corso Progettazione Assistita dal Computer CAAD, le tesi di laurea e, talvolta, le tesi di dottorato. Gli intenti del progetto di cattedra sono assimilabili a quelli di una ricerca scientifica: una volta delimitato il campo di intervento si formulano delle ipotesi che, successivamente, verranno poste a verifica. Gli stessi progetti che compongono il progetto di cattedra rappresentano la verifica delle ipotesi iniziali, che verranno confermate o confutate. Al termine del progetto, i risultati ottenuti vengono raccolti in un libro e presentati con una mostra o un convegno.

Alla base del metodo proposto, quindi, vi è un processo deduttivo, che procede appunto per ipotesi e successive verifiche. Questo è un altro grande elemento di differenza tra il paradigma industriale e quello informatico, e che viene trasferito alla città, ma anche, come in questo caso, al metodo di insegnamento e alla struttura della ricerca. Se nel paradigma industriale ci si muoveva con un approccio induttivo del tipo *if... then*, in quello informatico il ragionamento si articola per interrogazioni e risponde ad un approccio del tipo *what...if?* (Saggio, 2020). Un altro carattere rivoluzionario del metodo qui presentato è che esso agisce come un grande sistema generatore. Una volta delineato l'ambito d'intervento, mappate le aree e fissati dei principi comuni, sono i progettisti ad esplorare tutte le possibilità offerte e a sperimentare con i loro progetti. In questo modo è garantita allo stesso tempo una buona dose

di controllo e una grande libertà, secondo una logica di principi generali all'interno dei quali si muovono le variazioni individuali. Il risultato è una miriade di progetti architettonici molto eterogenei tra loro, ma che coesistono e danno vita a un progetto urbano unitario e coerente, poiché anche presi singolarmente rispondono tutti agli stessi principi.

Infine, un ultimo elemento di grande interesse, soprattutto ai fini di questo paper, è legato all'utilizzo degli strumenti informatici. Tutto il corso ha una modalità ibrida: trattandosi di un laboratorio la presenza in classe è fondamentale, tuttavia grazie agli strumenti informatici, in particolare mediante l'utilizzo di siti, blog e mappe, una parte importante del corso si sviluppa anche online. Vista la situazione contingente, in cui in buona parte del mondo i corsi universitari in presenza sono sospesi, il metodo presentato acquista una forza ancora maggiore. È importante sottolineare che, come nell'interpretazione

#### **4. Ipotesi**

Alla base del progetto di cattedra vi è l'individuazione del settore urbano di intervento, che deriva dalla scoperta di criticità specifiche o di opportunità inespresse di un determinato settore urbano. Un tema ricorrente, poiché di grande attualità, è quello dei brownfields e dei vuoti urbani e quello delle infrastrutture di nuova generazione<sup>3</sup>. La filosofia che muove questo approccio tenta di offrire una soluzione all'emergenza del consumo di suolo e all'espansione incontrollata dei centri urbani, alla quale si tenta di rispondere ristrutturando interi brani di città esistente grazie alla progettazione di infrastrutture di nuova generazione e grazie al recupero di aree abbandonate, dismesse o in attesa di essere costruite. Negli anni il tema delle infrastrutture di nuova generazione è stato declinato in modi diversi: si è lavorato sul tram e sui trasporti pubblici di superficie, sulla mobilità ciclopedonale e sulle infrastrutture ambientali esistenti. In questo ultimo caso, trovandoci a Roma, il fiume Tevere ed il fiume Aniene rappresentano due ecosistemi fondamentali, dei grandi corridoi verdi che in quest'ottica diventano volano della trasformazione urbana, trattati rispettivamente nei progetti Tevere Cavo<sup>4</sup> e Aniene

<sup>3</sup> Cfr. A. Saggio (2020) ed. orig 2007, *Thoughts on a paradigm shift The IT Revolution in Architecture*, Lulu.com, Raleigh

<sup>4</sup> Cfr. G. De Francesco, A. Saggio (edited by), *Tevere cavo una infrastruttura*



Rims<sup>5</sup>.

Poiché il progetto di cattedra è a tutti gli effetti un progetto collettivo, è fondamentale da una parte fissare dei principi comuni all'interno dei quali i singoli progetti possano auto-organizzarsi e dall'altra delimitare il campo di intervento. Si tratta di cinque principi alla scala urbana (multitasking, green systems, slowscape, information foam, galvanizzare<sup>6</sup>) e cinque alla scala architettonica (mixité, driving force, negotiation, infrastructuring, rebuilding nature<sup>7</sup>).

Come detto, per ogni progetto di cattedra, la docenza individua un settore urbano di intervento e procede con una attenta mappatura delle possibili aree di progetto. Un primo strumento fondamentale è quindi la mappa interattiva e condivisa, che in questo caso è creata grazie alla piattaforma MyMaps della suite di Google. Una volta individuate e mappate tutte le possibili aree di progetto, viene redatto un blog in cui tutte le aree vengono descritte e brevemente analizzate. Ogni area corrisponde ad una pagina del blog, che nel tempo viene arricchita da tutti i progetti proposti per quell'area, attraverso un link che rimanda al blog personale dello studente ideatore del progetto, in cui è possibile "ricostruire" l'intero processo progettuale che ha portato alla definizione del progetto. A questo punto, ora che le ipotesi sono formulate ed il sistema generatore è stato impostato, inizia la fase progettuale vera e propria.

## 5.Verifica

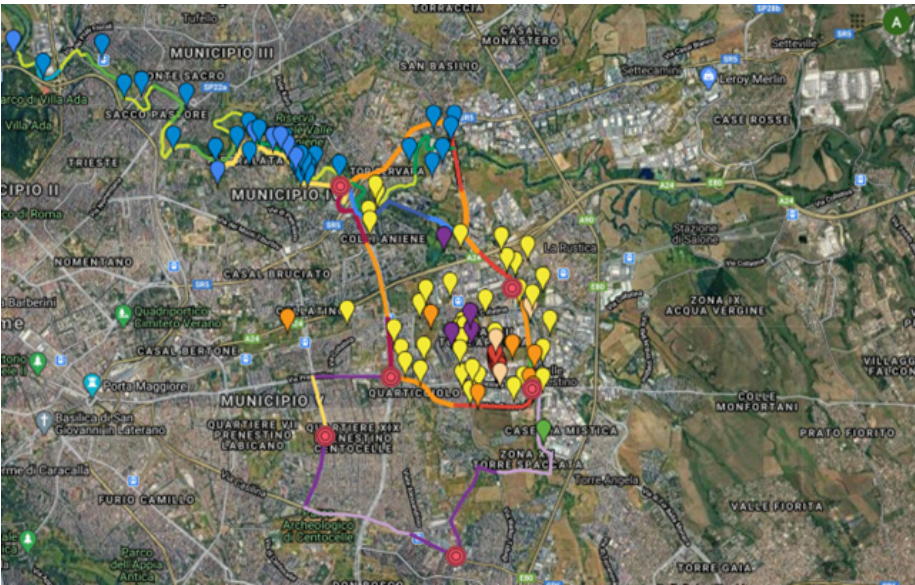
Le ipotesi formulate nella definizione dell'ambito di intervento del progetto di cattedra vengono poste a verifica di volta in volta proprio attraverso l'esperienza progettuale. Nell'economia di questo paper, la fase progettuale ha una grande rilevanza, poiché un altro aspetto fortemente innovativo del metodo presentato è che il sistema generatore messo

di nuova generazione per Roma tra passato e futuro”, Lulu.com Raleigh, 2018

<sup>5</sup> Cfr. G. De Francesco, A. Saggio (edited by), *UnLost Territories Ricostruire la periferia a Roma Architettura e società nei territori abbandonati*, Lulu.com Raleigh, 2019

<sup>6</sup> Cfr. G. De Francesco, A. Saggio (edited by), *Tevere cavo una infrastruttura di nuova generazione per Roma tra passato e futuro*, Lulu.com Raleigh, 2018

<sup>7</sup>



*La mappa di UnLost Territories e di Aniene Rims*

in piedi dalla docenza funziona in tutto e per tutto come un sistema complesso, in cui numerosi elementi e attori interdipendenti operano insieme. Questa complessità progettata replica i livelli di complessità e i meccanismi di funzionamento della città reale, con almeno due conseguenze fondamentali: una maggiore credibilità dei progetti presentati e un buon “allenamento” per i futuri architetti progettisti. Di seguito sono elencati tre caratteri principali del metodo proposto che indicano in che senso esso possa essere inteso come un sistema complesso.

### *Auto-organizzazione*

L'auto-organizzazione prevede che i sistemi complessi possano organizzarsi autonomamente producendo modelli non banali senza progetto<sup>8</sup>. Il carattere rivoluzionario del metodo proposto consiste nella grande libertà lasciata ai progettisti. Una volta fissati i principi generali a cui tutti i progetti devono attenersi, i singoli progettisti possono decidere l'area di intervento tra quelle proposte, o talvolta proporre di nuove, che una volta mappate entrano a far parte del sistema. Allo stesso modo gli studenti sono liberi di scegliere il programma, spinti dai propri interessi di ricerca e dalle proprie passioni, o ispirati dalla vocazione dell'area scelta. Come spesso accade una maggiore libertà comporta anche una maggiore responsabilità. Per molti studenti, ormai al quarto o quinto anno, il fatto che la scelta dell'area e del programma su cui lavorare venga delegata a loro rappresenta un'assoluta novità, molto spesso destabilizzante. In questo modo si cerca di sviluppare nello studente un atteggiamento di tipo proattivo, una competenza sempre più importante per i giovani progettisti. Sempre più spesso, infatti, anche nelle nostre città, sono gli stessi architetti a proporre delle visioni, dei progetti con dei programmi innovativi o, ancora, delle aree di intervento ritenute promettenti<sup>9</sup>.

<sup>8</sup> Complexity Explained, <https://complexityexplained.github.io/>

<sup>9</sup> A questo proposito basti osservare due importanti progetti, quasi complementari, dello studio Diller&Scofidio + Renfro a New York: la famigerata High Line in cui gli architetti supportati dalla comunità locale hanno proposto la riconversione dell'infrastruttura esistente e The Shed, un edificio multifunzionale per le arti, vincitore della Request for Proposal indetta dalla munic-

Nell'economia del progetto collettivo la grande eterogeneità dei singoli progetti ne costituisce in buona sostanza la ricchezza e i motivi di interesse, ma soprattutto simula la complessità di un intervento sulla città reale. Il caos, in questo modo, viene trasformato in qualcosa di produttivo, e diventa un ulteriore strumento di progetto. Tutto ciò ha delle ricadute positive anche tra gli studenti: come vedremo grazie a questo metodo si sviluppano spesso delle sinergie e delle interazioni che altrimenti difficilmente avrebbero luogo.

### *Interazioni*

I sistemi complessi sono formati da molti componenti che interagiscono fra di loro e col loro ambiente in svariati modi<sup>10</sup>. Lo scambio e le interazioni sono alla base del metodo proposto, a vari livelli e con varie finalità. Si potrebbe dire che queste interazioni tra gli studenti, tra gli studenti e la docenza, e gli studenti ed i possibili promoter, non solo siano incoraggiate, ma progettate. Poiché gli strumenti informatici sono al centro di questo metodo di insegnamento, le interazioni avvengono tanto in classe che online. Le interazioni in classe sono favorite dalla struttura del corso, che procedendo per cicli, prevede delle presentazioni intermedie alla conclusione di ciascun ciclo: in questo modo gli studenti possono confrontarsi tra loro e confrontare i propri progetti. Come dicevo, una seconda modalità in cui queste interazioni sono possibili è online. Nel sito del prof. Saggio, nella sezione dedicata alla didattica, ogni anno viene aggiunta una nuova pagina dedicata al nuovo corso: qui oltre a tutte le lezioni e gli approfondimenti e i materiali del corso, si trova una pagina di fondamentale importanza, nata proprio per favorire le interazioni online tra gli studenti, e per facilitare quelle tra la docenza e gli studenti. Si tratta dell'indirizzario, una lista di tutti gli studenti con relativi indirizzi mail e indirizzi del blog: in questo modo gli studenti possono navigare tra i blog dei loro colleghi ed esplorare i loro progetti. Una conseguenza fondamentale del fatto che tutti i progetti siano differenti tra loro, tanto nell'area o nel programma, è che in questo modo

---

palità di New York The nel 2008, che richiedeva come programma “a unique and innovative place for creative expression and the deepest, freshest thinking regarding cultural production and consumption”

<sup>10</sup> Complexity Explained, <https://complexityexplained.github.io/>

si passa da un regime di competizione tra gli studenti (immaginate se vi fosse un solo programma su un'unica area come molto spesso accade) ad un regime di collaborazione: gli studenti sono più propensi a condividere i loro progetti e ad aiutarsi a vicenda. Molto spesso questa collaborazione viene resa manifesta anche in sede d'esame grazie alla cosiddetta "tavola in comune".

La "tavola in comune" è un elaborato opzionale che prevede che progetti che condividono una vicinanza geografica o una vicinanza a livello di programma vengano presentati insieme, sottolineando in che modo i diversi progetti dialoghino tra loro e come la presenza dell'uno abbia un valore sinergico per l'altro e viceversa.

Un ultimo tipo di interazione che avviene grazie a questo metodo, anche questa fondamentale per la buona riuscita del progetto, è quella tra lo studente e il promoter. Per promoter si intende un potenziale cliente che ogni studente deve individuare per il proprio progetto, basandosi su una forte affinità rispetto al proprio programma funzionale e all'area di intervento. Naturalmente le forti differenze che intercorrono tra i molti lavori che ricadono all'interno del progetto portano all'individuazione di tipologie di cliente molto diverse tra loro e che vanno dall'amministrazione al privato cittadino, dal piccolo imprenditore alla grande azienda. Le ricadute di questo tipo di interazione sono molteplici: in primo luogo, grazie ad un'intervista conoscitiva al cliente, lo studente è in grado di approfondire alcune tematiche importanti nel suo progetto e di conoscere meglio determinate necessità legate al programma funzionale scelto. In secondo luogo, una volta stabilita questa connessione, lo studente può sottoporre il progetto al vaglio del promoter e ricevere un feedback ulteriore. Anche in questo caso non è escluso che si creino sinergie positive tra lo studente ed il promoter, che si sviluppano al di fuori del progetto e della carriera universitaria.

### *Comportamento emergente*

Il comportamento emergente è un carattere peculiare dei sistemi complessi, e prevede che le proprietà di un sistema complesso siano molto diverse dalle proprietà dei singoli componenti del sistema. Questo avviene perché le interazioni tra i singoli componenti producono effetti imprevedibili alla grande scala. Il concetto di comportamento emergente è molto spesso riassunto con l'espressione "il tutto è maggiore della som-

ma delle sue parti” ed è uno dei punti di forza del metodo qui presentato. Contrariamente alla città moderna, che era progettata per grandi masterplan calati dall’alto, oggi si lavora nelle smagliature dei tessuti urbani, nei brownfield, nei vuoti urbani. In questo senso il progetto collettivo è il risultato di tanti interventi alla scala architettonica, rilegati insieme dall’infrastruttura di nuova generazione proposta. Come è ovvio, i progetti si supportano a vicenda, come tante piccole tessere di mosaico che insieme vanno a comporre un disegno più grande. Come si vedrà nel prossimo paragrafo una delle sfide più grandi nella fase di presentazione dei risultati è proprio quella di restituire una rappresentazione fedele del gran numero di progetti elaborati.

## 6. Risultati

Soprattutto nell’ambito di una ricerca accademica, la pubblicazione dei risultati è un aspetto cruciale. Essa avviene secondo tre modalità. La prima è, come è ovvio, online. Come già spiegato, i progetti – e il processo che ha portato alla loro definizione – sono tutti pubblicati nei blog personali dei rispettivi progettisti. Inoltre, una selezione dei migliori progetti prodotti è disponibile anche sul sito del prof. Saggio nella sezione dedicata ai progetti urbani<sup>11</sup>.

Una seconda modalità in cui i risultati del progetto di cattedra sono presentati è attraverso la pubblicazione di un volume. In quest’ultimo sono presentati tanto i presupposti teorici e le ipotesi che hanno mosso il progetto collettivo sotto forma di saggi a cura della docenza, che una selezione dei progetti migliori. La pubblicazione del libro è un fatto importante in quanto oltre a presentare i risultati del progetto, esso ne rappresenta una memoria, ma soprattutto è un utile strumento per gli studenti impegnati in un nuovo progetto di cattedra. Nell’ultimo volume pubblicato<sup>12</sup>, riferito al progetto UnLost Territories, chi scrive ha proposto uno strumento innovativo per raccontare la complessità del metodo progettuale: un Atlas. Vista la quantità di progetti a cui far riferimento, questa è sembrata da subito la maniera migliore per raccontare UnLost

<sup>11</sup> Accessibile via: <http://www.arc1.uniroma1.it/saggio/index.htm#Urban>

<sup>12</sup> G. De Francesco, A. Saggio (edited by), *UnLost Territories Ricostruire la periferia a Roma Architettura e società nei territori abbandonati*, Lulu.com Raleigh, 2019

Territories. Per ciascun progetto sono stati estrapolati i dati principali ed è stato elaborato un codice che mostra il programma scelto, l'area di riferimento, l'ambito del progetto (1 = Laboratorio di progettazione architettonica IV, 2 = ITCaad, 3 = Tesi di laurea in Progettazione architettonica e urbana) e l'anno di realizzazione. Le informazioni sono poi state combinate insieme in un foglio elettronico che, grazie ad un software di visualizzazione dati, ha permesso di creare mappe ed infografiche di facile lettura, che però restituiscono la complessità e l'articolazione del progetto urbano generale. Il risultato finale non è una raccolta di mere statistiche, ma una fotografia di alcune relazioni e tendenze progettuali: un'ulteriore verifica delle ipotesi formulate.

Infine, la terza modalità con la quale i risultati del progetto urbano collettivo vengono presentati è attraverso l'organizzazione di mostre e convegni. Quest'ultimo punto è particolarmente importante perché svela il rapporto che questi progetti intrattengono con la città. La scelta della cattedra del prof. Saggio di operare per oltre 20 anni sulla città di Roma non è casuale: i progetti elaborati sono visioni, proposte, possibili direzioni di sviluppo offerte alla città. In quest'ottica l'organizzazione di mostre e convegni ha come fine ultimo quello di stabilire contatti e costruire sinergie tra l'Università, l'amministrazione municipale, le associazioni presenti sul territorio e i cittadini.





*UnLost Territories (2016-2019), progetto di cattedra del prof. Antonino Saggio a Sapienza*

## Proposta didattica: Info\_Lab

Come è ovvio, il corso proposto deve molto alle modalità, la struttura, i principi e gli strumenti utilizzati nei corsi del prof. Saggio e che sono stati analizzati nel paragrafo precedente. Proprio come il progetto Aniene Rims<sup>13</sup>, dal quale il corso proposto prende ispirazione, le aree di progetto saranno scelte dalla docenza e dagli studenti lungo le sponde del fiume Aniene. L'area del fiume Aniene risulta essere di particolare interesse perché rappresenta un luogo ideale dove sperimentare progetti che coniugano processi ecologici e tecnologie informatiche.

### **Obiettivi del corso**

Il corso proposto nelle prossime pagine ha come obiettivo quello di trasferire, almeno in parte, le ricerche portate avanti dal candidato ed illustrate nella presente dissertazione. L'idea è quella di proporre un metodo progettuale basato su dei principi desunti dal paradigma ecologico e da quello informatico, così come sono stati presentati nella dissertazione. Un secondo obiettivo, non meno rilevante, è quello di far familiarizzare gli studenti coinvolti con i concetti interni ed esterni alla disciplina propriamente architettonica, che costituiscono l'apparato teorico della presente dissertazione, e la cui conoscenza risulta essere di fondamentale importanza per orientarsi nel panorama contemporaneo. Si tenterà inoltre di sviluppare negli studenti un approccio proattivo, di stimolare la curiosità di ciascuno di loro e di favorire interessi di ricerca personali che potranno essere approfonditi poi nel percorso professionale.

### **Modalità**

Il corso si basa su una filosofia didattica di stampo deweyano, che tenta quindi di legare insieme la fase analitica, di trasmissione delle conoscenze e quella di sintesi, dell'elaborazione progettuale. Ogni ciclo tematico si compone quindi di una fase di ipotesi-verifica che accompagnano lo studente nella definizione e nell'affinamento del proprio progetto. Verrà seguito un approccio bottom-up, che si alimenta non solo delle scoperte e delle ricerche della docenza, ma anche di quelle degli studen-

<sup>13</sup> <http://www.arcl.uniroma1.it/saggio/AnieneRims/index.htm>

ti, chiamati ad introdurre elementi di ricerca personale all'interno del processo didattico al fine di sviluppare proposte originali e un personale approccio al progetto. Gli esiti del laboratorio sono da considerarsi un lavoro collettivo, frutto di scambi reciproci fra docenza e lavoro singolare e di gruppo degli studenti

A questo proposito verrà proposta in alcuni frangenti la cosiddetta “flipped classroom”, ovvero quell'approccio metodologico che ribalta il tradizionale ciclo di apprendimento fatto di lezione frontale, studio individuale a casa e verifiche in classe. L'idea-base della «flipped classroom» è che la lezione diventa compito a casa mentre il tempo in classe è usato per attività collaborative, esperienze, dibattiti e laboratori. In questo contesto, il docente non assume il ruolo di attore protagonista, diventa piuttosto una sorta di facilitatore, il regista dell'azione didattica. Nel tempo a casa viene fatto largo uso di dispense e risorse digitali come contenuti da studiare, mentre in classe gli studenti sperimentano, collaborano, svolgono attività laboratoriali.

## **Strumenti**

Nel corso della dissertazione si è prestata particolare attenzione al concetto di strumento e alle conseguenze che derivano dal suo utilizzo. Allo stesso modo, nel corso qui proposto gli strumenti acquisiscono un ruolo centrale. Si differenzieranno gli strumenti di insegnamento da quelli operativi.

Per strumenti di insegnamento si intendono principalmente il sito docente e i siti individuali degli studenti. Il sito docente è l'interfaccia principale e il canale di comunicazione privilegiato tra docenza e studenti. Al suo interno si trovano tutti i materiali relativi all'insegnamento e si configura come uno strumento dinamico che si arricchisce di materiali e contributi nel tempo. I siti individuali degli studenti serviranno invece per il monitoraggio delle fasi di avanzamento del progetto e degli approfondimenti condotti degli studenti durante tutto il corso.

Mentre per strumenti operativi si intendono

- i software utilizzati nel corso: Dreamweaver e Google site per la creazione del sito individuale, Mymaps o ArcGIS per la realizzazione del mapping collaborativo,
- i sistemi come Arduino per la sperimentazione della componente interattiva del progetto,

- le strumentazioni presenti nel FabLab Sapienza per la realizzazione di prototipi e modelli del progetto.

## **Struttura**

La struttura del corso è organizzata in cicli tematici in cui la componente teorica e quella pratica applicativa sono tenute insieme. Come si vedrà la struttura del corso riprende quella della dissertazione, alla quale viene aggiunta la componente pratica legata all'elaborazione progettuale. La componente teorica presenta i concetti più rilevanti e si muove su un ambito generale, macro e globale, mentre quella pratica serve a far fare esperienza agli studenti delle tematiche trattate attraverso una parte applicativa che si muove invece nell'ambito del particolare, micro e locale. Tutti i progetti degli studenti seguiranno delle linee di ricerca diverse, maturate durante il corso a seconda degli interessi prevalenti e le inclinazioni di ciascuno, ma faranno tuttavia parte della stessa "famiglia" di progetti, poiché condivideranno metodi e obiettivi. In particolare, ciascun progetto dovrà rifarsi a quattro principi comuni che verranno presentati durante il corso, che sono: comune, open source, ecosofico, e sinergico

### **1. Strumento**

concetti chiave: informazione, information technology, urban informatics

strumento: Google site/Dreamweaver

output: sito web

Nel primo ciclo si approfondirà il concetto di strumento e le sue conseguenze. Verranno altresì introdotti i concetti di informazione e verrà presentata una breve storia degli strumenti informatici e delle loro applicazioni urbane. Agli studenti verrà richiesta la creazione di un sito web, che, come già detto, rappresenterà uno dei canali di comunicazione privilegiati.

### **2. Crisi**

concetti chiave: Antropocene vs Capitalocene, colonizzazione, IT e crisi ambientale

strumento: osservazione dal vero

output: lo sguardo critico

Nel secondo ciclo si approfondirà il concetto di crisi e le sue implicazioni nella società contemporanea, da una parte la crisi ambientale, dall'altra quella tecnologica e le rispettive sovrapposizioni. Verranno introdotti i concetti di Antropocene e Capitalocene, le loro analogie e differenze. Per la parte pratica si effettuerà il sopralluogo dell'area di progetto e verrà richiesto ad ogni studente una rielaborazione grafica legata ad una crisi rilevata durante quest'ultimo.

### **3. Valore-valori**

concetti chiave: modernità, ecologia, ecosofia, principi

strumento: MyMaps e GIS

output: mapping collaborativo

Nel terzo ciclo si approfondirà il tema della modernità, in relazione a quello di crisi e di valore. Verranno presentati i principi che informeranno il progetto e verranno introdotti i concetti di ecologia ed ecosofia. Verrà richiesto un mapping collaborativo dell'area di progetto realizzato con l'applicazione MyMaps di Google, nel quale dovranno emergere criticità e potenzialità dell'area, ed in particolare delle emergenze territoriali con le quali il loro progetto potrebbe sviluppare delle sinergie.

### **4. Placemaking**

concetti chiave: installazione, manifesto, placemaking

strumento: strumentazioni FabLab

output: manifesto/prototipo dell'installazione

Nel quarto ciclo si entrerà nel vivo della fase progettuale e verrà chiesto agli studenti, sulla scorta delle analisi e degli approfondimenti condotti sinora, di proporre un manifesto per un'installazione lungo le sponde del fiume Aniene, che coniughi un tecnologia ed ecologia e che tenti di rispondere ad una delle crisi rilevate studiando l'area di progetto. In un secondo momento, si procederà alla definizione formale dell'installazione, attraverso la modellazione 3d e l'utilizzo delle strumentazioni del FabLab Sapienza, al fine di produrre un primo prototipo in scala.

### **5. Urban informatics**

concetti chiave: paradigmi urbani a confronto, IT e città, interattività,

casi studio  
strumento: Arduino  
output: prototipo

Nel quinto ciclo gli studenti familiarizzeranno con l'utilizzo delle tecnologie informatiche in ambito urbano, tanto da un punto di vista teorico, che da uno pratico. A questo proposito verranno presentati dei casi studio ritenuti significativi. Grazie all'introduzione della piattaforma hardware Arduino, gli studenti avranno a possibilità di sperimentare in prima persona cosa è possibile fare, anche con strumentazioni minime, e sarà chiesto loro di integrare una componente interattiva nella loro installazione.

## **6. METACITY: esiti**

concetti chiave: comunicazione  
strumento: sito web, mostra  
output: mostra finale a cura degli studenti, presentazione dei progetti ed eventuale prodotto editoriale

Nel sesto e ultimo ciclo agli studenti verrà chiesto di presentare il loro progetto di installazione e si presterà particolare attenzione alla sua comunicazione. La presentazione del progetto avverrà attraverso il sito web e attraverso una piccola mostra che saranno gli studenti stessi ad ideare e promuovere, con il supporto della docenza. A seconda degli esiti si può prevedere altresì la creazione di un piccolo prodotto editoriale, online o cartaceo





## BIBLIOGRAFIA

BARICCO, ALESSANDRO (2018), *The game*, Einaudi, Torino

VAN MENSVOORT, KOERT (2022), *Next Nature*, D Editore, Roma

MORIN, EDGAR., *Insegnare a vivere*, Raffaello Cortina, Milano 2015

BARBERO E LEONARDI (2017), *Il sintomo Antropocene*, Introduzione al volume *Antropocene o capitalocene? Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria*, Ombre corte

BERARDI, FRANCO (2021). E., *La congiunzione*, Nero edizioni, Roma

BERMAN, MARSHALL (1982), *Tutto ciò che è solido si dissolve nell'aria*, Il Mulino, Milano

BOURRIAUD, NICOLAS (2020) , *Inclusioni. Estetica del Capitalocene*, Postmedia, Milano

BRIDLE, JAMES (2019) *Nuova Era Oscura*. Nero, Roma

BRIDLE, JAMES (2022) *Ways of Being*, Penguin Books, Londra

CASTELLS, MANUEL (1996) , *The rise of the Network Society*, Wiley, Hoboken

COLOMINA, BEATRIZ AND MARK WIGLEY (2017) , *Are We Human? The Archeology of Design*. Lars Muller Publishers, Zurigo

D'ERAMO, MARCO (2020) *Dominio*, Feltrinelli, Milano

DAVIS, JERRY (2015), *Capital Markets and Job Creation in the 21st Century*. Brookings Institution, Washington DC

DE KERCKHOVE, DERRICK (1996) *La pelle della cultura: un'indagine sulla nuova realtà elettronica*, Costa & Nolan, Genova

- DI RAIMO, ANTONINO (2016), *Mente, Corpo, Informazione: per Un'agenda Dell'embodiment in Architettura*. Quodlibet, Macerata
- DOSI, GIOVANNI (1988), *Technical Change and Economic Theory*. Pinter
- ENGELS, FRIEDRICH (1973), *Dell'autorità*, pubblicato in *Marxismo e anarchismo*, Editori Riuniti, (ed. originale 1872)
- FISHER, MARK (2018), *Realismo capitalista*. Nero, Roma (ed. originale 2009)
- GLEICK, JAMES (2012), *L'informazione: Una Storia, Una Teoria, Un Diluvio*. Feltrinelli, Milano.
- GOULD, STEPHEN JAY (2008), *La struttura della teoria dell'evoluzione*, Codice edizioni, Torino (ed. originale 2002)
- GREENFIELD, ADAM (2017), *Tecnologie radicali*, Einaudi, Torino
- GUATTARI, FELIX (1992), *Le tre ecologie*, Sonda, Milano
- GUATTARI, FELIX (2007), *Caosmosi*, Costa e Nolan, Genova (ed. originale 1992)
- HAN, BYUNG-CHUL (2022), *Le non cose*, Einaudi, Torino
- HAYES, DENIS (1977), *Rays of Hope: The Transition to a Post-Petroleum World.*, W. W. Norton, New York City
- ILlich, IVAN (1973) ., *Tools for Conviviality*. Calder & Boyars, Richmond Upon Thames.
- ILlich, IVAN (2013), *Disoccupazione creativa*, Red edizioni, Milano (ed. originale 1978)
- KOYRÉ ALEXANDRE (1967), *Dal Mondo Del Pressappoco All'universo Della Precisione*. Einaudi, Torino
- KUHN, SAMUEL (2008), *La struttura delle rivoluzioni scientifiche*, Mondadori, Milano (ed. originale 1962)

- KURGAN, LAURA (2013) *Close Up at a Distance: Mapping, Technology, and Politics*, Zone Books, Princeton
- KURGAN, LAURA (2019) *Ways of Knowing Cities*, Columbia Univ Graduate School, New York
- LEROI-GOURHAM, ANDRÉ (1992), *Milieu et techniques*, Albin Michel (ed. originale 1945)
- MANTELLINI, STEFANO (2020), *Dieci splendidi oggetti morti*, Einaudi, Torino
- MANZINI, EZIO (2015), *Design, When Everybody Designs: an Introduction to Design for Social Innovation*. MIT Press, Cambridge.
- MARINELLI, SELENIA (2020), *Hyper natura. La bio-informazione e le biotecnologie come nuove strategie di progetto*, Dissertazione Dottorato Ricerca DiAP
- MARR, BERNARD 2018., "Here's Why Data Is Not The New Oil." Forbes. March 5, 2018. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/03/05/heres-why-data-is-not-the-new-oil/>. [ultimo accesso 5 agosto 2022]
- MARX, KARL, ET AL. (2011), *Ideologia Tedesca*. Bompiani, Milano (ed. originale 1846)
- MARX-ENGELS (1977), *Manifesto del Partito Comunista*, Laterza, Bari (ed. originale 1848)
- MCGUIRK, JUSTIN, AND BRENDAN MCGETRICK (2017), *California: Designing Freedom*. Phaidon Press Limited in Partnership with the Design Museum
- MCLUHAN, MARSHALL (2015), *Gli strumenti del comunicare*, Il Saggiatore, Milano (ed. originale 1964)
- MEADOWS ET AL. (1972), *Rapporto sui limiti allo sviluppo*. Mondadori, Milano
- MOAZED, ALEX (2016), *Modern Monopolies*. St. Martin's Press, New York City
- MOORE, JASON W.(2017)., *Antropocene o capitalocene? Scenari di ecologia-mondo nella crisi planetaria*, Ombre corte, Verona

- MUMFORD, LEWIS (1964), *Authoritarian and Democratic Technics*, in *Technology and Culture* n.5
- PITRON, GUILLAUME (2019), *La guerra dei metalli rari. Il lato oscuro della transizione energetica e digitale*, Luiss Press, Roma
- SAGGIO, ANTONINO (2010), *Architettura e modernità: Dal Bauhaus Alla Rivoluzione Informatica*. Carocci, Roma
- SAGGIO, ANTONINO (2009), *Datemi una corda e costruirò. Costruzione, Etica, Geometria e Information Technology*, Lulu. Com, Raleigh (NC)
- SAGGIO, ANTONINO (2007), *Introduzione Alla Rivoluzione Informatica in Architettura*. Carocci, Roma.
- SCAFI., *Il paradiso in terra (2006)*, Bruno Mondadori, Milano 2007
- SHANNON, CLAUDE., *A Mathematical Theory of Communication*, Bell System Technical Journal., vol. 27, luglio-ottobre 1948
- SMITH, ADAM, ET AL. (2006) , *La Ricchezza Delle Nazioni*. UTET Libreria, (ed. originale 1776)
- SRNICEK, NICK (2016) *Platform capitalism*, Polity press, Cambridge (UK)
- TOFFLER, ALVIN (1970), *Future Shock*. Random House, New York City
- TOFLER ALVIN (1980), *The Third Wave*, William Morrow, New York City
- WINNER, LANGDON (1986), *The Whale and the Reactor: a Search for Limits in an Age of High Technology*. University of Chicago Press, Chicago

## Casi studio

### *\_Songdo*

BEKKERING, H., A. ESPOSITO & C. GOLDBLUM (EDS.), *Ideas of the City in Asian Settings*. Amsterdam: Amsterdam University Press, 2019

GREENFIELD, ADAM., *Against the Smart City*. Do Projects, 2013.

GREENFIELD, ADAM., *Everyware: the Dawning Age of Ubiquitous Computing*. New Riders, 2006.

ILHAN, AYLIN, AND MÖHLMANN RENA AND STOCK WOLFGANG G., *Citizens' Acceptance of U-Life Services in the Ubiquitous City Songdo*, in Foth, Marcus, et al. *Citizen's Right to the Digital City: Urban Interfaces, Activism, and Placemaking*. Springer Science+Business Media, 2015.

KASARDA, JOHN D., AND GREG LINDSAY., *Aerotropolis: the Way We'll Live Next*. Farrar, Straus and Giroux, 2011.

PICON, ANTOINE., *Smart Cities: a Spatialised Intelligence*. Wiley, 2015.

RATTI, CARLO AND MATTHEW CLAUDEL., *La città Di Domani: Come Le Reti Stanno Cambiando Il Futuro Urbano*. Einaudi, 2017.

SASSEN, SASKIA., *Urbanizing Technology*, in Foth, Marcus, et al. *Citizen's Right to the Digital City: Urban Interfaces, Activism, and Placemaking*. Springer Science+Business Media, 2015.

SENNETT, RICHARD., *Costruire e abitare: Etica per La Città*. Feltrinelli, 2018.  
TOWNSEND, ANTHONY M., *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. W. W. Norton & Company, 2013.

### *\_IBM Rio*

CHRISTOPHER GAFFNEY & CERIANNIE ROBERTSON (2018), *Smarter than Smart: Rio de Janeiro's Flawed Emergence as a Smart City*, *Journal of Urban Technology*, 25:3, 47-64,

MARK DODGSON & DAVID GANN (2011) *Technological Innovation and Complex Systems in Cities*, *Journal of Urban Technology*, 18:3, 101-113,

GREENFIELD, ADAM., *Against the Smart City*. Do Projects, 2013.

PICON, ANTOINE., *Smart Cities: a Spatialised Intelligence*. Wiley, 2015.

SINGER, NATASHA., *I.B.M. Takes 'Smarter Cities' Concept to Rio de Janeiro*, *New York Times* , <https://www.nytimes.com/2012/03/04/business/ibm-takes-smarter-cities-concept-to-rio-de-janeiro.html>, 2012  
[https://www.ted.com/talks/eduardo\\_paes\\_the\\_4\\_commandments\\_of\\_cities](https://www.ted.com/talks/eduardo_paes_the_4_commandments_of_cities)

TOWNSEND, ANTHONY M., *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. W. W. Norton & Company, 2013.

### Quayside

BARTH, BRIAN J., *Death of a Smart City. Alphabet bet big in Toronto. Toronto didn't play along*, <https://onezero.medium.com/how-a-band-of-activists-and-one-tech-billionaire-beat-alphabets-smart-city-de19afb5d69e>

DOCTOROFF, D. (2016, NOVEMBER 30)., *A. Medium Corporation*. Retrieved 11 2018, from <https://medium.com/sidewalk-talk/reimagining-cities-from-the-internet-up-5923d6be63ba>

DOCTOROFF, D. (2020, NOVEMBER 30)., *A. Medium Corporation* <https://medium.com/sidewalk-talk/why-were-no-longer-pursuing-the-quayside-project-and-what-s-next-for-sidewalk-labs-9a61de3fee3a>

KENNEY, M., & ZYSMAN, J.(2016)., *The Rise of the Platform Economy*. *Science & Technology*, 61-69. *Ricerca*

LIM, WILLIAM., *Quayside Smart Community. Case Study of Sidewalk Lab's 'City as a Platform'*, IGLUS, Vol. 1, November 2020

PINTO, N. (2016, JUNE 06)., *The Village Voice*. Retrieved 11 2018, from <https://www.villagevoice.com/2016/07/06/google-is-transforming>

ming-nycs-payphones-into-a-personalized-propaganda-engine/

SIDEWALK LABS. (2017, OCTOBER 27)., *Sidewalk Toronto*. Retrieved December 2018, from <https://sidewalktoronto.ca/wp-content/uploads/2018/05/Sidewalk-Labs-Vision-Sections-of-RFP-Submission.pdf>

TUĞBA OKCUOĞLU FIRAT, FATMA., *Imagining Public Space in Smart Cities: a Visual Inquiry on the Quayside Project by Sidewalk Toronto*, Master Thesis, Malmo University, 2019

WOYKE, E. (2018, FEBRUARY 21)., *A Smarter Smart City*. *MIT Technology Review*, 122(2), 61-65.

### Barcelona

BAKICI, TUBA, ET AL., “A Smart City Initiative: the Case of Barcelona.” *Journal of the Knowledge Economy*, vol. 4, no. 2, 2012, pp. 135–148., doi:10.1007/s13132-012-0084-9.

BRIA, FRANCESCA. ET AL., *Ripensare La Smart City*. Codice, 2018.

CENTRO STUDI ASSOLOMBARDA CONFINDUSTRIA MILANO, *Smart Cities*. Casi Studio, n.4/2018

E. DE HOOP, A. SMITH, W. BOON, R. MACRORIE, S. MARVIN, R. RAVEN., “Smart Urbanism in Barcelona: a Knowledge Politics Perspective”, in J.S. JENSEN, M. CASHMORE, P. SPÄTH (A CURA DI), *The Politics of Urban Sustainability Transitions: Knowledge, Power and Governance*, Routledge, Londra 2018.

F. ASTONE E P. DEL FORNO., *Francesca Bria, l'italiana assessore a Barcellona: ecco come si crea valore con manifattura e innovazione*, *Industria Italiana*, 24 maggio 2017.

J. HEREU, “FOREWORD”, IN E. RUIZ-GELI (A CURA DI)., *Media-TIC*, Barcelona: Actar, 2011., pp. 4-5

S. EIZAGUIRRE, M. PRADEL-MIQUEL, M. GARCÍA., “Citizenship practices and democratic governance: “Barcelona en Comú” as an urban citizenship confluence promoting a new policy agenda”, in *Citizenship*



