

Dimensione spaziale dell'utopia

Livio C. Piccinini, Ting Fa Margherita Chang, Mario Taverna

Abstract

This paper is dedicated to the spatial dimension of utopia. We are not going to discuss urban planning and utopia since it has already been thoroughly studied by architects and planners, and investigated from the beginning by many utopians in their descriptions of perfect small worlds. We will rather explore the abstract spatial forms of utopia and their dystopias. By dystopia we do not only mean the extreme consequences of mistakes in human trends which lead to unnatural or undesirable worlds, but also the conflicts between different utopias or between utopia and the real world.

Some spatial considerations will be made in the first section in order to overcome the long lasting dystopia between town and country; at present, as it was pointed out by Gottman in his celebrated *Megalopolis*, fusion, mixture, dissolution of boundaries are the new rule. The second and third sections deal with two opposed forms of spatial utopia, namely order as separation, seclusion, distinct overlapping layers, and totality as access, polymorphism, holism. The dream of totality often leads to the lack of roots and identity, to a large grey zone where every person becomes interchangeable, while the dream of order leads to the loss of the global view in the meanders of *minutiae*. Section four is dedicated to the physical and mathematical utopia of dimension change, to the jump from one to two dimensions and, most appealing, from two to three dimensions. But utopia is also the long known problem of fractional dimensions that in these last years have been made popular by Mandelbrot's fractals. Finally the last section deals with nets, both material and immaterial, where the limits of dimension can be overcome, and total knowledge seems to be reachable. But new problems arise, since no hierarchy survives and structures are in continuous, chaotic transition through a sequence of *disequilibria*.

As Calvino taught us in his unforgettable book "*Le città invisibili*", the utopia of total knowledge and total order contains in its hidden depths the chance of new forms of freedom.

Introduzione

Dedichiamo questa nota alla dimensione spaziale dell'utopia. Non ci occuperemo dunque degli aspetti sociali, legali, politici che tanto spesso caratterizzano le diverse forme di utopia. Va detto che le varie *Città del sole*, *Utopia*, *Nuova Atlantide* hanno spesso anche una connotazione urbana che in qualche misura si collega alla loro innovazione socio-politica. Non ci occuperemo di questo aspetto che oggi è divenuto un terreno ampiamente studiato dagli urbanisti. Si può però osservare che le utopie spaziali spesso riguardano piccoli nuclei territoriali, anche se poi l'estensione politica viene ampliata a stati vastissimi (e solitamente dominati dai "sapienti" che risiedono nel cuore del paesaggio utopico). Per questo motivo la nostra esemplificazione spaziale sarà prevalentemente legata alla città. Seguendo McLeod e Ward riprendiamo da Friedman ([FR], pag. 462) due definizioni sull'utopia e sulla distopia urbane:

utopian thinking: the capacity to imagine a future that departs significantly from what we know to be a general condition of the present.

...In the peculiar form of dystopias, utopian thinking may alert us to certain tendencies in the present, which, if allowed to continue unchecked and carried to a logical extreme, would result in a world we would find abhorrent.

Premesse necessarie all'analisi dell'utopia spaziale sono lo studio e la percezione dello spazio. Per questo occorre tra l'altro liberarsi dalla distopia urbano-rurale, in quanto le risorse su cui si agisce sono comunque coesistenti e interrelate. A questo aspetto è dedicata una breve sintesi nella prima sezione.

Una delle principali forme di utopia nasce dal concetto di ordine come separazione, e la separazione può essere fatta di confini territoriali e socio-culturali, ma anche di *layers* diversi, come avviene oggi nella cartografia tematica. La seconda sezione è dedicata alle utopie e alle distopie che nascono dalla separazione e dai problemi di entropia che ne seguono.

All'altro estremo stanno le utopie inclusive e olistiche, in cui si cerca di giungere alla fusione, si spera armonica, di tutte le componenti. Rischi di eclettismo, di enciclopedismo, di museificazione si alternano con la perdita delle caratteristiche e delle radici degli individui e delle loro istituzioni. Il rischio ben noto è quello evidenziato da Gottman nel suo celebre saggio *Megalopolis* ([GOT]), dove il Nordest degli Stati Uniti è assunto a paradigma della perdita di connotazione urbano-rurale di un territorio immenso. La terza sezione è dedicata ai casi realizzati o tendenziali di distopie da totalità.

Nella quarta sezione passeremo alla considerazione di aspetti utopici, per lo più non realizzati, legati al cambio nel numero di dimensioni: dalla dimensione lineare alla bidimensionalità, e poi il vecchio sogno del passaggio dalla bidimensionalità alla tridimensionalità, che tanto affascinò Leonardo. Vale anche la pena di accennare ai cambiamenti di dimensione che, pur non essendo completi, arricchiscono la dimensione di partenza: esistono infatti le dimensioni frazionarie, che sono state molto usate da Mandelbrot nella teoria dei frattali.

La quinta sezione si libera dai vincoli dimensionali e tocca sia le reti fisiche che le reti concettuali. Le reti fisiche hanno permesso di tradurre in realtà molte utopie del passato, anche se a volte ci appaiono invasive. Le reti concettuali, come tutte le reti immateriali, permettono di organizzare e di percepire il mondo sotto altri aspetti, spesso eterologhi, come non sarebbe possibile materialmente. Importanti sono le tecniche per l'esplorazione delle reti, sia materiali che immateriali, ed esse rispondono a diversi modelli della psicologia della percezione¹.

Per l'utopia nello spazio urbano ci richiameremo spesso da un lato alla bella sintesi di McLeod e Ward [LW], ricca di riferimenti ai grandi utopisti e ai loro analisti moderni, e dall'altro al fondamento culturale e poetico che Calvino ci ha lasciato con *Le città invisibili* [CA72], da cui trarremo esempi di utopia e di distopia di particolare icasticità. Lo stesso Calvino, nella terza *lezione americana* ([CA88]), dedicata all'*esattezza*, afferma

¹ Si vedano gli autori in [PCa].

Il mio libro in cui credo di aver detto più cose resta *Le città invisibili*, perché ho potuto concentrare su un unico simbolo tutte le mie riflessioni, le mie esperienze, le mie congetture; e perché ho costruito una struttura sfaccettata in cui ogni breve testo sta vicino agli altri...in una rete entro la quale si possono tracciare molteplici percorsi e ricavare conclusioni plurime e ramificate.

Nella utopica esattezza linguistica e descrittiva si annidano gli schemi astratti della rete con i suoi percorsi non prevedibili. Utopia è dunque libertà, nonostante le rigide prescrizioni sempre più esatte e analitiche?

Spazio e spazialità

Lo spazio, nelle sue polivalenti caratterizzazioni, ha costituito e costituisce un riferimento importante non solo per gli studiosi, ma anche per gli agenti (a livello più o meno elevato) del mondo produttivo pubblico, privato e professionale. Il geologo, il geografo, l'urbanista, l'economista, il topografo, il sociologo, il medico, l'architetto, il politico, l'ingegnere, l'agronomo, lo scrittore etc. (citiamo a caso, ma l'esemplificazione potrebbe continuare) si debbono confrontare con una realtà da *studiare*, da *utilizzare* e da *cambiare* la cui collocazione è spazialmente determinata. La conoscenza di tale realtà è perciò cruciale in ogni epoca per rapportarsi consapevolmente a essa².

La scienza – non sola – provvede alla creazione del sapere e la scuola – non sola – alla diffusione e alla sua divulgazione. Nella creazione del sapere è importante possedere le conoscenze di base relative alle dimensioni spaziali. Il mancato sviluppo delle conoscenze in questo campo costituisce un fattore limitativo della scienza stessa in quanto esse non sono sostituibili né surrogabili con altre di genere diverso. Lo spazio peraltro si presta a molti studi di tipo modellistico, e quindi in un certo senso teorici. Dalla teoria all'utopia il passo è breve, ma possedere il mezzo di ideare molteplici possibili utopie mette in grado anche di comprendere i rischi delle distopie, ossia delle degenerazioni dei fenomeni presenti o delle possibili pianificazioni rivolte verso un futuro non bene calibrato.

Per analizzare i dati spaziali di base è utile avvalersi di modelli esplicativi che consentano di : a) descrivere adeguatamente la realtà; b) mettere a punto norme, precetti consigli che nel loro insieme possono svolgere la funzione normativa, tipica della politica dello spazio; c) effettuare delle previsioni o proiezioni su aspetti generali o specifici del suo divenire anche al fine di dar corso all'analisi dinamica dello spazio nelle sue interazioni con la dimensione temporale. Le discipline dello spazio sarebbero così in grado di assolvere ai tre compiti principali della scienza: descrittivo, normativo e previsionale.

L'uomo interviene sullo spazio al fine di sviluppare il benessere economico e/o sociale e la qualità della vita nelle aree urbane, periurbane, rurali o boschive e anche

² Questo aspetto è stato posto in evidenza da Chang in [CH] in occasione del centenario della nascita del grande geografo Giovanni Marinelli.

non antropizzate. Per far ciò, egli dà luogo a varie azioni che potremmo distinguere in tre tipologie:

1) *l'utilizzazione* che si estrinseca tra l'altro in due forme che in parte si integrano, ma in gran parte appaiono dominate da un contrasto di fondo:

- lo sfruttamento del territorio naturale e delle risorse presenti nello spazio terrestre sotterraneo, di superficie e aereo e, in futuro, in quello appartenente al resto del sistema solare (e qui forse siamo nell'utopia fantascientifica)
- la fruizione paesaggistica e ambientale a diversi livelli (escursionistica, sportiva, turistica, ricreativa etc.);

2) *il mantenimento* che comprende, oltre le normali opere di pulizia, di contenimento e di intervento sul sistema vegetativo nel suo svolgersi stagionale (dal verde urbano e rurale fino ai parchi), anche la tutela (nelle sue più o meno vaste accezioni): la conservazione e il controllo del suolo, delle acque, dell'aria e della biodiversità vegetale e animale;

3) *lo sviluppo e l'inviluppo quali/quantitativo* dello spazio realmente disponibile che non riguarda solo il costruito e l'antropizzato, ma anche il territorio rurale, forestale e incolto. Possiamo ricordare varie forme:

- dalla colonizzazione di nuove terre alla riforestazione di quelle degradate;
- dai tentativi di rinaturalizzazione all'abbandono vero e proprio;
- dalla progettazione e pianificazione alla *deregulation* urbana, agro-ambientale e paesaggistica;
- dallo smantellamento dei beni architettonici storici e di quelli relativi all'archeologia industriale e agricola alla scoperta, restauro e ristrutturazione dei medesimi ecc.

Circa le *motivazioni* delle suddette forme di utilizzazione, di mantenimento e di sviluppo/inviluppo quanti/qualitativo dello spazio si possono annoverare quelle che fanno riferimento al concetto etico di preservazione dei beni comuni e collettivi a beneficio delle generazioni presenti e future, e qui in qualche misura ci troviamo nell'utopia. Altre motivazioni sono invece quelle più prettamente di consumo in senso lato – dei beni riproducibili e non riproducibili – da parte delle generazioni attuali. La distruzione di tali beni è considerata necessaria per il mantenimento della vita dell'uomo sulla terra anche se in tal modo vengono soddisfatti anche bisogni in senso assoluto posticipabili, sebbene siano in senso relativo “urgenti” per i soggetti economici a certi livelli di reddito pro capite (non si vuole qui entrare nel merito delle polemiche relative all'entità da attribuire al saggio sociale di sconto in confronto al tasso di interesse del mercato). Motivazioni dunque di interesse pubblico o privato il cui connotato positivo o negativo non è esclusivamente attribuibile all'una o all'altra; talvolta motivazioni di per sé “nobili” sono foriere di problemi per le generazioni future proprio come sta avvenendo oggi per effetto di scelte dei secoli precedenti (es. le bonifiche integrali ora considerate ecologicamente eccessive). Similmente motivazioni utopiche del passato sono giudicate oggi lungimiranti, come a es. alcune realizzazioni urbanistiche ritenute troppo grandiose, rivalutate secoli dopo (es. l'impianto della città di Washington e l'addizione erculea di Ferrara).

Infine la *politica dello spazio* ha come obiettivo la modificazione della realtà spaziale per volgerla a una sua “migliore” distribuzione, in base alla scala di valori prevalente

nel contesto sociale considerato (sovranzionale, nazionale, locale etc.). Essa si avvale dell'elaborazione di norme, precetti, consigli, inclusi in documenti programmatici, piani, leggi e indicazioni di comportamento. Le parole che spesso vengono usate sono "utopia" e "libro dei sogni", ma la realtà per fortuna non sempre fa giustizia dei buoni propositi, anche se mitiga le utopie vuote di contenuti reali.

Gli interventi o disposizioni possono avere effetto nel breve e/o nel lungo periodo e dare luogo quindi a fenomeni reversibili e irreversibili riguardo per es. alla distribuzione dello spazio superficiale e sotterraneo tra le attività economiche, tra gli insediamenti urbani, periurbani e rurali e tra la restante parte non antropizzata (foreste, deserti etc.). Tutto ciò avrà anche influenza sulla distribuzione dello spazio aereo nella sua evoluzione temporale che potrà non coincidere con quella dei due tipi precedenti. A tale proposito, va sottolineata la tendenza passata, ma purtroppo anche attuale, a considerare lo spazio aereo come una sorta di *res nullius* a disposizione di chiunque decida di sfruttarlo. Si pensi all'invasione dello spazio aereo da parte delle immissioni più disparate, come ad es.:

- il trasporto aereo a fini civili e militari;
- la diffusione delle trasmissioni e comunicazioni radiotelevisive e telefoniche, delle reti informatiche (Internet *in primis*), di suoni e rumori;
- l'esplorazione visuale/strumentale del paesaggio terrestre, dell'ambiente e dei cieli;
- l'inquinamento atmosferico nelle sue molteplici forme.

La ragione della *deregulation* risiede nell'idea, difficile da estirpare, che i beni immateriali, di cui lo spazio aereo fa parte, non siano appropriabili e che quindi non diano luogo a diritti tutelati adeguatamente dalla legge (proprietà, usufrutto, uso, usucapione etc.) in contrapposizione a quelli materiali la cui tangibilità li rende fisicamente difendibili.

Riguardo alla capacità di *prevedere*, le scienze dello spazio dovranno dar luogo all'elaborazione di modelli di simulazioni dinamici che tengano conto anche dell'effetto esogeno dell'andamento della popolazione. Ciò potrà consentire di tracciare degli scenari spaziali in cui si tiene conto di una struttura in cui la quasi totalità delle attività produttive è rivolta all'ottenimento dei cosiddetti "beni immateriali" che caratterizzano il terziario. In una economia dei servizi (negli USA il 75% dell'occupazione totale è appunto nei Servizi) la dimensione spaziale perderà anch'essa una parte della connotazione materiale perché anche nella produzione sotterranea e di superficie prevarrà giocoforza la componente servizi (immateriale e di relazione). In questo contesto, si deve intervenire per rifiutare l'ipotesi della inappropriabilità che darebbe luogo alla continuazione di una dannosa e miope *deregulation* auspice della formazione di squilibri persistenti. Si comprende allora la difficoltà che la politica incontra nella ricerca di una posizione che, pur contrastando l'eccesso di liberismo, non favorisca per reazione l'eccesso opposto del controllo burocratico a oltranza. Anche qui ci troviamo dunque in presenza di due forme di utopia contrapposte, in cui il liberismo trova il classico contraltare nel sogno perverso dell'orwelliano *Grande Fratello* ([OR]).

Il nostro tema, legato all'utopia, oscilla tra presente e futuro, però non possiamo tacere l'importanza di quello studio storico che nel caso dell'Italia degli ultimi due

millenni è stato condotto con sublime sensibilità e competenza da Sereni, appoggiandosi a una splendida selezione di documentazione iconografica ([SE]).

L'utopia della separazione

All'inizio della rivelazione biblica, i primi atti della creazione furono atti di separazione: il cielo dalla terra, le acque dalle acque, la terra asciutta dal mare (Gen. 1,1-10). L'ordine è il presupposto non solo di ogni conoscenza ma di ogni attività (è ripetuta la frase "E vide che era cosa buona"). Aggiungiamo anche la separazione tra uomo e animali, foriera di progresso ma anche di improvvida arroganza. I sapienti in tanti secoli hanno perseguito sempre il sogno della distinzione e della classificazione. Solo nelle epoche moderne con il calcolo delle probabilità e la statistica le certezze della scienza sono divenute più problematiche, ma nel contempo le discipline pianificatorie sono divenute sempre più dogmatiche e hanno cominciato a mirare all'ordine come fine anziché come mezzo funzionale.

A questo proposito riprendiamo da [LW] la citazione di Sorkin [SO]

City planning has largely ceased its historical role as the integrator of communities in favor of managing selective development and enforcing distinction.

Certo, a lungo la città presuppone un elemento di separazione, che spesso non fu dettato neppure da esigenze militari. Basti pensare ai riti di fondazione delle città antiche (Romolo o Didone). Il culmine avvenne con la costruzione delle mura, con la distinzione tra dentro e fuori, che ben viene analizzata (De Seta in [DS]) nella sua funzione simbolica ancor prima che funzionale.³ Fino alla prima metà del secolo scorso era possibile stabilire il confine della città, magari definito da un cartello stradale, come nella celebre foto del militare americano davanti al cartello/simbolo di Roma.

Se un tempo le *enclaves* protette erano i luoghi militari, oggi, grazie alle tecnologie moderne, si è esteso il rito della identificazione e perquisizione automatica presso ogni "obiettivo sensibile", banche, uffici pubblici, chiese. La tendenza ha trovato il suo naturale sviluppo creando le isole fortificate per le abitazioni, sia periurbane che urbane, anche se ciò in realtà non era mai scomparso, in quanto il sistema di portierato delle grandi città fu sempre un simbolo di separazione e di ridotta accessibilità. I sistemi di sentinelle dal medioevo si prolungarono fino ai metodi delle associazioni criminali e dei quartieri "non raccomandabili" se privi di un opportuno salvacondotto. Il fenomeno oggi è più esteso e più ufficiale, più *politically correct* di quanto potesse esserlo anni addietro, mentre altri tipi di attività oggi sono diventati interdetti o comunque non *politically correct*, almeno in certe nazioni e sotto certi tipi di integralismo religioso.

³ Ai tempi di Dante il fenomeno era in pieno sviluppo e trova più volte riscontro nella *Commedia*, prima la città di Dite (inf. VIII, 67-78), poi Malebolge (Inf. XVIII, 1-18), poi il paragone con Monteriggioni (Inf. XXXI, 40-42) [DA].

Questi casi ci portano a ricordare la distopia che nasce dalla “legge” della persona in quanto contrapposta alla “legge” del paese o comunque di un altro sistema di valori e di prescrizioni. Qui infatti si pone il problema della scelta, non basta più rispettare fedelmente la propria legge: è necessario seguire il più restrittivo dei codici ovvero si cade nell’impossibilità di ottemperare. Jacopo Barsotti da grande algebrista e logico, nonché vigoroso polemista, pose il seguente problema: un cittadino italiano deve ottemperare alle leggi dell’Italia anche quando è all’estero, il codice stradale è una legge dello Stato, il codice stradale impone di tenere la destra: pertanto egli, in base a queste regole, tornato in Italia, si è costituito ai carabinieri perché in Inghilterra aveva guidato a sinistra!

Un caso di separazione drastica è dato dalla creazione delle cosiddette *edge cities*, che

have been heralded as a “new Eden” for the post-industrial metropolitan landscape (Garreau, [GA]), although such proclamations are conspicuously silent on the cornucopia of social and environmental ills often lying adjacent to these hubs of the informational age. (da [LK]).

Ricordiamo al lettore che le *edge cities* prevedono una vasta estensione di uffici (in genere ipertecnologici) uniti al tessuto delle abitazioni (gradevoli e domotiche) e al tessuto commerciale (funzionale ed elegante), pertanto “rappresentano” vere città con tutte le loro funzioni e con i loro abitanti. Tuttavia non è chiaro dove risiedono coloro che devono provvedere alle funzioni inferiori al livello per cui la città è pensata, a cominciare dai servizi alla persona. È possibile che vi sia un pendolarismo di più o meno lunga gittata, ovvero vi è una città parallela, ma discosta e confinata altrove? Il mondo è oramai ricco di *edge cities*, anche se in Italia il fenomeno non appare così pronunciato, in quanto le varie funzioni supertecnologiche sembrano esistere solo separatamente in centri direzionali asettici, in centri residenziali ameni ma lontani dal luogo di lavoro, in *outlet* e centri commerciali staccati dagli uffici e dalle abitazioni. Per certi aspetti l’EUR a Roma viene ad assumere le caratteristiche di una *edge city*, ma probabilmente risulta meno dissociata di quelle che esistono in altri paesi. La stessa usanza del campus universitario in Italia è poco attiva, in quanto anche dove è realizzato gli studenti non sono la totalità, e comunque i docenti tendono a non abitarvi in permanenza, con il che segue che le funzioni di base sono incomplete (forse solo Urbino e Camerino raggiungono un certo livello di equilibrio). Le città turistiche spesso presentano alcune caratteristiche di dissociazione, ma di rado si arriva alla dualità di Cancun dove la città dei lavoratori è sulla terraferma mentre la città del turismo è sulle barene costiere separata dalle ampie lagune.

L’ordine ha un costo, ed esso è tanto più elevato quanto più la classificazione è spinta alle estreme conseguenze. Questo rientra nella legge dell’aumento dell’entropia: l’entropia rappresenta il disordine (o la casualità). Per creare l’ordine in una parte dell’universo è necessario creare un disordine *maggiore* da qualche altra parte (magari sotto forma di consumo di energia). Un tipico fenomeno utopico è quello delle auto elettriche, che inquinano di meno nella città dove sono in uso, ma spostano il problema nel luogo dove l’energia viene prodotta e nelle perdite dovute al trasporto. Abbiamo anche appena visto che la divisione dei compiti tra le città comporta un costo di pendolarismo che spesso supera i limiti della convenienza

economica e del benessere sociale. In proposito per una analisi delle funzioni e dei loro costi nella fascia urbana dell'Italia prealpina si veda anche il lavoro degli autori in collaborazione con Pupillo [PPC], dove è evidenziato come gli impatti delle nuove urbanizzazioni hanno portato da un lato alla ricerca di nuovi stili di vita ma dall'altro all'aumento della richiesta di mobilità.

La distopia nasce spesso dalla sovrapposizione o dalla giustapposizione di sistemi territoriali diversi. Tipica è la espansione moderna adiacente alla città antica o murata. In certi casi la fascia di transizione è del tutto assente, come possiamo rilevare a Bari, a Trieste, a Tunisi, o anche nel caso di città di fondazione come Avola⁴.

Casi dove il fenomeno non è così evidente o addirittura scompare sono dati dalle fortificazioni rinascimentali e moderne, in quanto lo spazio di rispetto è talmente ampio da creare una buona fascia di transizione (ad esempio Lucca, Padova, Montagnana, Palmanova). Dove la fascia poi fu troppo ampia vi fu un riuso totale ed eterocrono come a Vienna, con l'anello dei Ring, che risulta più moderno (e altisonante, a detta di Sitte) sia rispetto al centro storico, e ciò sarebbe normale, sia anche rispetto alla prima fascia dei quartieri esterni, che sono antecedenti⁵.

Interessante è anche il caso di sventramenti lineari, che hanno lasciato i margini adiacenti a rinsaldarsi, ma il tessuto urbano a livello di singoli edifici mantiene l'impronta originaria, come avviene nel rettifilo di Napoli⁶. Casi meno evidenti alla piccola scala, ma significativi a livello territoriale si verificano nelle aree coltivate sia in seguito al passaggio di infrastrutture sia in seguito del riordino fondiario. Spesso anche le aree di recente urbanizzazione presentano conflitti tra la vecchia orientazione degli edifici e la nuova, dando luogo a strane strutture con angoli prossimi ai 45°, non solo nei giardini ma addirittura nella case. Fu questa del resto una delle critiche che Sitte ([SI]) rivolse alle piazze di Trieste, considerando che i progettisti, grazie alla mancanza di transizioni, si trovarono di fronte a residui triangolari non altrimenti utilizzabili.

La possibilità di percepire solo un *layer* rispetto alla totalità dell'universo rimane dal punto di vista fisico utopia, mentre può dare luogo a interessanti esperimenti mentali. Un caso per certi versi unico è costituito da Sovana, in quanto gli edifici sono interamente medievali, ma il tessuto non è compatto, è come se della città antica fosse rimasto solamente un certo numero di edifici, sparsi qua e là, ma a differenza di ciò che avviene in quasi tutte le città, gli spazi intermedi non sono stati riutilizzati, cosicché il *layer* medievale viene percepito come se fosse avulso dal contesto.

Anche in questo caso troviamo nelle Città invisibili due begli esempi, uno di pura utopia, l'altro di critico realismo. La terza *città sottile*, Armilla, è costituita solo dalle tubazioni dell'acqua, e dai bagni, sospesi nel vuoto senza case né muri, e tuttavia risuona del canto delle ninfe delle acque che vi abitano. La quarta *città sottile*, Sofronia, invece è fatta di due parti, la città del grande parco divertimenti e la città degli uffici e dei commerci. Quando finisce la stagione arrivano gli operai per il

⁴ Vedi Mancuso [MAN] a pag. 106.

⁵ Vedi p.es. [BAE] per una mappa dal periodo antecedente alla realizzazione del Ring.

⁶ Vedi p.es. Mioni [MI] a pag. 145.

trasloco e smontano uffici e negozi, lasciando la città dei divertimenti al suo riposo invernale.

A questo proposito riprendiamo da [LW] la citazione di Goss⁷

The festival marketplace contrives to recover a nostalgic sense of history and of a lost civic urban ideal ...Developers are reshaping the inner city as a stage and staging urban life as a drama of conspicuous consumption...The festival marketplace [being] a phantasmagoria of capitalist production that marks the threshold to a dream world of utopian images and imaginings of a mythical natural urbanism.

Mc Leod e Ward ([LW]) osservano anche che le classi non abbienti, oggi escluse da questa partecipazione, sono ipocritamente (?) presenti sul piano storico, ricreando ambienti di lavoro e mestieri dei secoli passati. È indubbiamente difficile dire dove finisce lo spirito storico e filologico e dove inizia la ripulitura della coscienza sociale, che ha staccato dalla città storica gran parte dei lavoratori.

L'utopia della totalità

Alle utopie di difesa e di divisione possiamo opporre le utopie totalizzanti. I grandi festival in cui si raccolgono centinaia di migliaia di persone⁸, che hanno in sostanza il compito di essere liete di “esserci state” e di avere onorato il personaggio di turno portando la loro fedeltà, le sfilate delle truppe come segno di potenza – Piazza rossa, Norimberga, ma non solo – sono esempi di totalità accompagnata dal grande numero. La totalità in genere ama i grandi numeri, come giustamente osserva Eco a proposito dell'abbondanza di liste interminabili che si trovano in varie opere letterarie ([EC]).

L'utopia della totalità è tipica di tutti i collezionismi, a cominciare dalle biblioteche. L'idea della biblioteca totale affascina sempre, anche se oggi, nel momento in cui è divenuta possibile, ancorché virtuale, ci si accorge che in realtà non riesce più a essere organizzata in modo rigidamente gerarchico, perché diviene in effetti una rete di informazioni dislocate in vari luoghi non solo fisicamente, ma anche dal punto di vista gestionale. La biblioteca totale (come l'atlante totale) sono dunque in realtà motori di ricerca, che spesso non danno l'accesso fisico al bene, ma richiedono varie tipologie di pedaggi. Sono indici o vetrine, che danno qualche assaggio del loro contenuto. Dall'altro canto in certi casi sono una sintesi virtuale di molte biblioteche del sistema, riducendosi al solo contenuto informativo, privandosi del supporto materiale – il sogno del puro spirito. Uno dei grandi vantaggi dell'informazione codificata nella scrittura è la sua trasferibilità da un medium all'altro senza perdita di informazione e quindi la sua estrema compressibilità fisica nell'angusto spazio del CD, cosa che tipicamente non avviene per le immagini che viceversa occupano tuttora fisicamente quasi lo stesso spazio che richiedevano al tempo dei microfilm. Da migliaia di anni è noto peraltro che l'informazione, immateriale, può essere trasmessa a distanza in tempi rapidissimi, molto più rapidi dei più veloci mezzi di trasporto,

⁷ [GO] pp. 235, 240.

⁸ Questo aspetto rientra anche nel Wonderland considerato dagli autori in [PCb].

basti pensare alla rete delle torri di segnalazione romane, o anche ai mezzi ottici in uso in mare.

Trasmettere poche informazioni, scelte bene, sintetiche, a un prezzo altissimo. Il telegrafo fu la prima grande utopia di dominio dello spazio a costi possibili per tutti. Ma non era ancora il dominio dello spazio nella sua interezza, tanto è vero che ancora al principio del secolo scorso gli atlanti indicavano i cavi telegrafici transoceanici, come pietre miliari del progresso (e lo erano). La telegrafia senza fili, con i suoi immensi sviluppi, fu il passo decisivo dell'utopia spaziale per ciò che concerne l'informazione. Anche la stessa immagine grafica o sonora può essere trasmessa in modo economico a prezzo di qualche piccola perdita di contenuto. La xilografia nei libri del Cinquecento fu una delle prime modalità di riproduzione dell'immagine, seguita secoli dopo dalla telefoto, che con i suoi puntini ben dimensionati permise alla stampa di diffondere immagini dirette senza passare per la fase dell'incisione. Il suono, come tutti sanno, venne dopo, e non a caso Edison disse che quella era la sua invenzione di cui era più orgoglioso. L'altra faccia dell'utopia dell'informazione è costituita dalle applicazioni dell'intelligenza artificiale alla lettura dei testi, al riconoscimento del parlato, all'analisi delle immagini, alla visione robotica. Qui siamo nel pieno della ricerca di questi ultimi anni, e i successi non sono ancora definitivi.

La trasmissione della materia a distanza rimane ancora nell'utopia, anche se la prototipazione rapida permette di trasmettere a distanza le informazioni necessarie affinché una macchina utensile riproduca la sagoma dell'oggetto trasmesso. Il telecomando robotizzato va anche oltre questo livello, e trova in effetti applicazioni mediche oltre che tecnologiche. Tutto ciò che può essere ridotto a pura informazione (compresi i virus informatici) è suscettibile di essere trasmesso a distanza come sequenza di ordini che poi una qualche macchina (o una persona?) può eseguire.

Un'altra grande utopia universalistica è la comprensione delle lingue. Agli Apostoli ciò accadde per volontà divina il giorno della Pentecoste; la narrazione corrisponde a un problema reale, che risale fino ai tempi mitici della Torre di Babele. Perché non si parla una lingua unica? Perché in tanti millenni non si è giunti ad avere almeno una lingua di comunicazione definitiva e unica? Le risposte date dal politologo, dal linguista, dal letterato, dall'informatico sono molto diverse, e pongono in luce diverse esigenze che si contrappongono. Tuttavia si vorrebbe che almeno la macchina fosse in grado di immagazzinare le competenze necessarie a tradurre da una lingua all'altra. Questa utopia fu immaginata in tanti racconti di fantascienza degli anni Quaranta-Cinquanta dello scorso secolo (Orwell, ma anche Walt Disney, altro grande anticipatore di ciò che avveniva negli USA). Viceversa è tuttora uno dei punti molto deboli del computer; si può parlare di traduzione *computer aided*, ma non ancora di traduzione vera, neppure per gli stessi testi tecnici in cui la lingua assume carattere veicolare. Forse uno degli aspetti che non è stato bene considerato è che una lingua quando deve divenire lingua imperiale deve accettare molti compromessi, sia sul piano fonetico e lessicale e sia su quello grammaticale, e deve possedere una *koiné* semplificata e condivisa. Il greco attico divenne lingua universale quando Atene non ebbe più peso politico. Il latino fu lingua universale della scienza secoli dopo la

caduta dell'impero romano. Oggi l'inglese (o piuttosto l'americano), mascherandosi dietro l'utopia di universalismo, mostra invece la tendenza alla creazione di nuove barriere all'entrata con variazioni stilistiche imposte per tagliare fuori la gran parte del resto del mondo. Siamo dunque nell'utopia della separazione, motivata forse anche da cause interne, quali la difesa contro la diffusione dello spagnolo negli stati del Sudovest, che potrebbe alla lunga incrinare la purezza WASP.

L'utopia enciclopedica della totalità presenta soprattutto il rischio di una grande confusione, unita alla perdita delle caratteristiche locali. La diffusione dei mezzi di trasporto su grande scala – prima le navi, poi le ferrovie, poi il trasporto su strada – ha portato la produzione dei beni di largo consumo (*commodities*) nei luoghi ad essi più idonei, eliminando però molte delle differenze locali e molta differenziazione biologica, rompendo la natura identitaria delle comunità agricole, che erano legate anche dalle tecniche di produzione, di selezione e di consumo. Oggi vi è una reazione a questa globalizzazione, ma non è ben chiaro quanto sia un fenomeno economico di moda e quanto sia reale. Un mito opposto, ma anch'esso totalizzante, sarebbe quello di poter produrre tutto *in loco*. Conseguenza comportamentale è che ogni persona nella sua casa debba avere l'accesso a tutti i servizi di cui potrebbe avere bisogno. Le reti e la domotica tendono a dare risposta a questa quasi-utopia, che peraltro dai ricchi e dai potenti fu sempre realizzata, tramite personale umano. Anche qui l'utopia consiste nel mettere alla portata di molti ciò che prima aveva costi economici proibitivi.

La globalizzazione della città porta a città senza principio e senza fine. Calvino colpisce nella quinta *città continua*, Pentesilea, dove il lunghissimo itinerario attraverso le sterminate periferie conduce all'itinerario opposto che porta fuori dalla città, senza che sia stato possibile identificare un suo centro – le reti sono fatte così. Del resto la città emblematica che egli spesso cita nel libro è Los Angeles, con il suo reticolo regolare estendibile all'infinito. Altra *città continua* è la quarta, Cecilia, parafrasi di Megalopoli, dove città e campagna sono oramai così compenstrate da essere indistinguibili, dove le capre che pascolano nelle strade della immensa periferia riconoscono l'erba di quelli che una volta furono campi.

Per dare un senso alla città continua sono richiesti segni forti (*landmark*) che siano riconoscibili e memorizzabili⁹. Del resto anche la città più bella e ricca di immagini alla fine diviene palcoscenico quotidiano dove l'unica ricerca è quella della via più breve e dei segni necessari per non perdere la strada (Calvino, Fillide, quarta *città e gli occhi*), e non è detto che i segni siano belli, gloriosi, eminenti.

Il salto dimensionale e le dimensioni frattali

Vi è un sogno ricorrente nella letteratura fin dai suoi primordi, ed è la possibilità di volare. Il volo dà una duplice potenza, in quanto libera la vista su domini sempre più ampi, superando le limitazioni del ristretto orizzonte terrestre, e dà la libertà dei percorsi, come e più del mare.

⁹ Si veda anche Ejarque [EJ], dove peraltro si tratta di Landmark con forte significato di suggestione turistica.

Il volo dunque rappresenta due volte un salto di dimensione: dalla unica dimensione del sentiero o della strada alla libertà bidimensionale del mare e del volo a bassa quota, e dalla compressione bidimensionale terrena alla visione globale ed estesa che la terza dimensione rende possibile.

L'immensità della visione è espressa con eccezionale potenza nel libro dei proverbi ¹⁰ quando la Sapienza di Dio, personificata, rammenta la storia della creazione, vista dall'alto nel suo farsi: si aggiunge alla contemplazione la gioia del progetto e della sua realizzazione e l'eterna utopia dell'ordine. Ne riportiamo alcuni versetti particolarmente suggestivi.

Quando ancora non aveva fatto la terra e i campi,
né le prime zolle del mondo;
quando egli fissava i cieli, io ero là;
quando tracciava un cerchio sull'abisso;
quando condensava le nubi in alto,
quando fissava le sorgenti dell'abisso;
quando stabiliva al mare i suoi limiti,
sicché le acque non ne oltrepassassero la spiaggia;
quando disponeva le fondamenta della terra,
allora io ero con lui come architetto,
ed ero la sua delizia ogni giorno,
dilettandomi davanti a lui in ogni istante,
dilettandomi sul globo terrestre,
ponendo le mie delizie tra i figli dell'uomo.

La visione della terra dallo spazio ricompare con forza inusuale in Lucrezio ([LU], I, 72-74) quando si afferma che Epicuro dall'alto dello spazio

...et extra
processit longe flammantia moenia mundi
atque omne immensum peragravit mente animoque.

Al confronto il volo di Hermes-Mercurio sul Mediterraneo, che ricompare quasi eguale nel quinto canto dell'Odissea ([HO], Od.V, 44-54) e nel quarto libro dell'Eneide ([VE], En. IV, 238-258) assume un aspetto molto più gioioso e attento ai panorami; oggi potremmo definirli voli turistici, ma ai loro tempi costituirono un luminosa utopia. Il volo libero, simile al volo degli uccelli, fu sempre il più affascinante perché univa l'immensità della vista con la libertà delle direzioni da scegliere. L'ulteriore utopia fu la possibilità di fermarsi nell'aria (e il volo verticale); curiosamente fu proprio questa la prima utopia realizzata, dai fratelli Mongolfier, anche se il compimento finale doveva attendere quasi due secoli fino alla realizzazione dell'elicottero.

La tridimensionalità si esplica anche come utopia di onniscienza: il Grande Fratello vede tutto ciò che avviene, come del resto molto vedono (e qui non è utopia) i vari aerei e satelliti spia. La variante è la visione "attraverso" i corpi opachi, che dal tempo

¹⁰ Pro 8, 22-31, la traduzione è presa da [BI]. Si osservi la consonanza con molti punti della prima sezione.

di Roentgen ha fatto progressi strumentali non prevedibili all'epoca. I sistemi satellitari di comunicazione e i sistemi di georeferenziazione hanno raggiunto una precisione estrema, che rende quasi inutili i sistemi di navigazione a vista, anche se i recenti episodi navali hanno portato in evidenza le smagliature dell'utopia. Resta il fatto che il Grande Fratello ci guarda, molto più di quanto ci guardasse un tempo Dio: il cellulare sempre localizzato, il telepass, il segnalatore antifurto dei veicoli, le infinite telecamere di sorveglianza, gli stessi videofonini dei nostri occasionali vicini portano sempre più vicini all'incubo del mondo totale che Calvino preconizzò nella prima delle *città e gli occhi*, Valdrada, dove gli abitanti sanno che ogni loro gesto viene ripreso e riprodotto dagli specchi, e che pertanto sono più attenti alla loro immagine che non al compimento delle loro azioni. Con i mezzi moderni l'utopia di registrare tutto e di valutare tutto moderni si approssima al suo compimento e le tutele contro questa tendenza sono molto timide, anche perché i compiti di sorveglianza e classificazione ai vari livelli creano molti nuovi posti di lavoro.

La tecnologia peraltro ci concede di avvicinarci molto all'utopia dell'ubiquità. Abbiamo già visto che la possibilità di trasmettere l'informazione, immateriale, in realtà esiste da molto tempo, ma ciò che oggi è molto diminuito (non a zero, peraltro) sono il costo, la flessibilità (uno a molti, molti a uno, uno a uno, molti a molti, come nei *social network*), la capillarità della copertura. La stessa realtà virtuale, pure con costi elevati, è oggi realizzata; spesso è ludica, ma è anche operativa e scientifica.

Il contrasto con l'ubiquità viene percepito non appena passiamo all'aspetto fisico del moto.

Di sua natura le traiettorie sono unidimensionali (sia pure con un certo ingombro), e per ragioni di organizzazione efficiente si svolgono dunque su percorsi, generalmente unidimensionali, appositamente predisposti in base alla frequenza di uso. Perfino all'interno della nostra casa l'arredo è disposto in modo da lasciare disponibili alcuni percorsi pedonali, mentre impedisce il passaggio attraverso altre zone. Una eccezione, che rende appunto così interessanti i giochi sportivi, è proprio costituita dai campi di gioco, specialmente da quelli di maggiore estensione dove la bidimensionalità e in parte anche una modesta tridimensionalità sono la regola. L'unidimensionalità ostacola il rapporto con chi viaggia nella nostra stessa direzione, ma al contrario rende obbligatorio l'incontro con chi viene verso di noi, e quindi può favorire la socialità: il passeggio cittadino spesso si svolge su un percorso lineare, più che non nelle piazze, dove semmai è favorita la sosta. L'incontro però presuppone la possibilità di fermarsi istantaneamente. E in effetti l'unidimensionalità è percepita più severamente nelle strade su cui circolano veicoli. L'aspirazione è di temperarla con la possibilità di rendere possibili diverse velocità o addirittura di permettere la sosta. Ciò presuppone o scarso traffico, o la presenza di spazi o di corsie dedicate alla sosta (ma il costo delle opere sale, sia in termini monetari che in termini di impatto ambientale), e comunque la diversificazione della velocità richiede la possibilità del sorpasso. Il movimento pedonale va in parte esente da questi problemi, ma la stessa mobilità dolce nel suo complesso (piste ciclabili, ippovie, sentieri, ...) non è del tutto esente dal problema. La mobilità dolce, che dovrebbe in teoria soddisfare il desiderio di

bidimensionalità, resta pur sempre in qualche misura una utopia, anche a prescindere dalle sue esigenze di tempo.

L'unidimensionalità porta alla volontà di ottimizzare tempi e percorsi. La strada più breve tra due punti nello spazio tridimensionale è la retta, e su piccole estensioni terrestri ne è una buona approssimazione. Da ciò la scelta progettuale delle strade rettilinee nei luoghi di nuova colonizzazione, in particolare nelle zone di bonifica, e gli sventramenti urbani intesi non solo come miglioramento della comunicazione ma anche come segno di potere sovrano. Piace ricordare la spettacolare Ruga della Croce (fatta costruire al principio del Trecento dal Vescovo Guido Tarlati) che ad Anghiari collega con un rettilineo in forte pendenza l'alto della collina con la valle, restando tangente al vecchio borgo sito a metà del pendio.

Generalmente si pensa che le dimensioni siano espresse da numeri naturali, una, due, tre, quattro se includiamo il tempo... Dal punto di vista matematico non è così, e il fatto è stato molto divulgato con la teoria di Mandelbrot sui frattali; in realtà il fenomeno fu analizzato molti anni prima da Cantor, e poi reso sistematico da Hausdorff quasi cento anni fa.

L'insieme di Cantor è costruito a questo modo. Si prende il segmento tra 0 e 1 e gli si toglie il terzo centrale. In ciascuna delle due parti rimanenti si toglie di nuovo a ciascuna il terzo centrale, in modo da ridursi a quattro parti lunghe ciascuna $1/9$. Ad ognuna di esse si toglie nuovamente in terzo centrale riducendosi a otto parti lunghe ciascuna $1/27$, e così via. Si vede subito che man mano che si avanza la quantità rimasta diminuisce sempre di più, fino a scendere a 0. Tuttavia continuano ad esservi parti sparse dappertutto, e la cardinalità dei loro elementi rimane eguale a quella del segmento originario, quindi la dimensione non è 0¹¹. Dimensione 0 si avrebbe se vi fosse solo un numero finito di punti isolati o una successione di punti. L'idea di Hausdorff è di costruire la misura di dimensione α (con $\alpha \geq 0$) di un insieme E ricoprendolo con elementi di diametro minore di una quantità prefissata (per esempio $1/n$). A questo punto la misura di ognuno degli insiemi del ricoprimento viene calcolata prendendo il diametro¹² alla potenza α . Si considera poi la somma di tutte le misure degli elementi che ricoprono il nostro insieme. Esse dipendono dal ricoprimento, e tra tutti si sceglie il ricoprimento che dà il risultato minimo¹³.

Se stessimo misurando una curva, ad esempio, un buon valore di α sarebbe 1, che nell'approssimazione darebbe un valore leggermente inferiore alla lunghezza vera della curva (eguale solo se è un segmento). A questo punto si considerano misure sempre più selettive, ossia costruite con ricoprimenti fatti di elementi sempre più

¹¹ Il lettore meno esperto pensi a questa costruzione: prendiamo i numeri tra 0 e 1 nella loro rappresentazione decimale 0,3242789....., che è una sequenza infinita di cifre (eventualmente alla fine tutte eguali a 0). Consideriamo ora i numeri in cui compaiono solo alcune delle possibili cifre, per esempio tutti i numeri in cui ci sono solo 0 e 9. Questo equivale ad avere diviso ogni volta l'intervallo in dieci parti, e avere eliminato le otto parti intermedie. Anche in questo caso si ottiene un insieme di tipo Cantor.

¹² Tecnicamente il diametro di un insieme è l'estremo superiore delle distanze tra due dei suoi punti comunque scelti.

¹³ Tecnicamente si tratta di un estremo inferiore.

piccoli. Il limite delle misure viene detto misura di Hausdorff di dimensione α dell'insieme E.

Facendo scorrere i valori di α a partire da 0 si trova che inizialmente α è infinito, ossia la dimensione α è troppo piccola per valutare l'insieme. Crescendo α α vi è poi un valore per cui si passa dal valore infinito a un valore finito, e subito dopo al valore 0. Il valore di α per cui si verifica il salto è detto dimensione di Hausdorff dell'insieme E.

Nel caso dell'insieme di Cantor descritto sopra si trova facilmente che la dimensione è data da $\log(2)/\log(3) = 0,6309$ ed è quindi un valore intermedio tra 0 e 1¹⁴.

Il procedimento di Cantor in effetti trova spesso una applicazione ideale nell'analisi dei fenomeni, in quanto man mano che si selezionano gli aspetti più interessanti del fenomeno si intende analizzarlo con maggiore precisione. Il processo però teoricamente non ha fine, e quindi ci si trova di fronte a una dimensione frattale simile a quella di Cantor. Tuttavia insiemi di dimensione frattale non possono essere ricondotti a una sequenza e quindi, al di là della utopia, vi è la impossibilità di giungere mai, neppure in tempi infiniti, a una analisi compiuta del fenomeno, neppure se ad ogni livello ci accontentiamo di selezionare solamente gli aspetti più interessanti. L'onniscienza, anche se limitata, non è di questo mondo. Ciò dipende dal fatto che ad ogni livello, anche dopo avere eliminato alcune parti non interessanti, abbiamo lasciato una biforcazione. Solo eliminando gli elementi di scelta è possibile giungere alla descrizione totale e finale di un fenomeno: in realtà quando si lasciano aperte strade diverse è limite umano doversi fermare ad un livello di approfondimento finito (e di solito piuttosto piccolo). Le attuali nanotecnologie danno risposte fisiche a questa utopia dell'infinitamente piccolo e danno quindi realtà alle riflessioni teoriche di Cantor e di Hausdorff.

Reti e relazioni

Un altro grande salto concettuale si verifica quando passiamo a considerare lo spazio delle relazioni che legano tra di loro gli elementi di un insieme. Il numero di dimensioni sale in quanto questo spazio ha una dimensione pari al doppio delle dimensioni dell'insieme su cui opera. Un buon modo per raffigurarsi le relazioni è quello di pensarle come una rete, dove i nodi rappresentano gli elementi dell'insieme e gli archi rappresentano il legame stabilito dalla relazione. Gli archi possono contenere altre indicazioni, quali un verso (nelle relazioni di ordine del tipo padre-figlio), o un numero (peso), come nel caso delle carte stradali, dove il numero in genere rappresenta la distanza.

Le reti di solito non sono interessate a rappresentare la fisicità del collegamento tra due nodi, bensì l'esistenza del collegamento e alcune sue proprietà. Esempi contemporanei di rappresentazione sono dati dalle carte schematiche della metropolitana, che non contengono la pianta della città, ma solo le stazioni, le diverse

¹⁴ La dimensione di Hausdorff dell'insieme descritto nella nota precedente è più bassa (come era da aspettarsi, visto che la parte eliminata è più grande) ed è data da $\log(2)/\log(10) = 0,30103$.

linee del metro e le stazioni di interscambio¹⁵. L'esempio classico è dato dalla celebrata Tabula Peutingeriana, che in un rotolo, adatto ad essere consultato viaggiando, riassume la viabilità dell'Impero Romano e le sue città più significative. Spesso sulla stessa rete si vogliono rappresentare più relazioni. In teoria è sufficiente disegnare archi di colori diversi, o con linee diverse. In pratica ci si perde rapidamente nella illeggibilità. Questa utopia della rappresentazione totale delle relazioni esistenti su un insieme fu messa in evidenza da Calvino nella quarta delle *città e gli scambi*, Ersilia. Qui gli abitanti indicavano le relazioni esistenti tra di loro stendendo un filo colorato tra le rispettive case. Il colore indicava la relazione: parentela, amicizia, lavoro, consociazione, e così via. L'informazione cresceva continuamente, fino a che la città si trasformava in una ragnatela di fili illeggibile e impercorribile; a questo punto gli abitanti abbandonavano la città e ne fondavano una nuova, dove mettevano in rete solo le informazioni importanti, salvo poi ricadere nella stessa utopia dell'informazione totale.

Le reti nascono congiungendo un certo numero di nodi, ma molto spesso non solo aumentano le esigenze di collegamento, ma anche il numero dei nodi che entrano nella rete. Ciò avvenne per le reti ferroviarie, stradali, telefoniche; in generale tutte le reti di utenza devono continuamente ampliarsi per accettare i nuovi arrivati. Esistono reti omogenee in cui da ogni nodo si diparte sempre lo stesso numero di archi (ad esempio la rete dei quadrati di un foglio di carta quadrettata), ma nella realtà sono più frequenti reti non omogenee in cui accanto a nodi da cui esce un solo arco (nodi terminali) vi sono nodi di transito (da cui escono solo due archi) e nodi con diramazioni da cui escono tre o più archi. Vi può essere peraltro un certo numero di nodi da cui escono molti archi, detti *hub*, che concentrano in qualche misura l'intera rete e la organizzano, appunto come i grandi *hub* aeroportuali¹⁶.

Internet, rete virtuale per eccellenza, non nacque come rete diffusa, bensì per collegare nodi ben localizzati presso gli stabilimenti scientifici. La sua possibilità di appoggiarsi a una enorme rete capillarmente diffusa (i telefoni) e i suoi bassi costi di implementazione tuttavia fecero sì che di fatto essa non solo divenne diffusissima, ma anche divenne incontrollabile, come si sta sperimentando quasi ogni giorno. Soprattutto a detta di coloro che tentarono di farne una mappa, come Barabasi, essa oramai sfugge a ogni possibile rappresentazione. Ha una ridondanza di collegamenti che la rende potenzialmente indistruttibile, anche se sono riconoscibili diversi *hub*, che peraltro tendono a mutare di rilevanza nel tempo. Internet assume la connotazione di caos gerarchicamente auto-strutturato, e questo spiega il fatto che i motori di ricerca possano funzionare operando al tempo stesso in modo non completamente prevedibile. In questo contesto scatta perfettamente la teoria delle reti *small world* già ipotizzate in psicologia da Milgram [MIL]. La teoria *small world* afferma che in media ogni persona può raggiungere ogni altra persona con una catena di sei conoscenti. Di per sé la cosa non è assurda, nonostante sembri strana, in quanto se

¹⁵ Il problema degli isomorfismi fra reti e strutture estese è stato analizzato ampiamente dagli autori in [PCT10].

¹⁶ Le tipologie e le evoluzioni delle reti furono studiate particolarmente da Erdos e da Barabasi, cui si deve l'ottima introduzione [BAR].

ogni persona avesse cento conoscenti vi potrebbero in teoria essere catene di conoscenze che conducono a 100^6 , vale a dire a mille miliardi di persone diverse. Ovviamente ciò non avviene, in quanto il sistema di conoscenze si ripiega molte volte su se stesso, per cui i nostri conoscenti conoscono per lo più le stesse persone che anche noi conosciamo: quelle che contano sono le eccezioni, e vi sono persone che agiscono da *hub* e che compensano quindi le inutili ridondanze. Il problema è che di solito noi non siamo informati proprio sulla parte più interessante del sistema di rapporti dei nostri conoscenti, quindi la teoria *small world* per certi versi rimane utopica, in quanto richiede un sistema informativo molto ben organizzato, che la singola persona in genere non riesce ad avere. Ciò non toglie che pure con la debita tara si avvicina alla realtà in modo statisticamente sperimentato.

A proposito della gestione dell'informazione i grandi padri dell'intelligenza artificiale e dell'informatica (Simon e Knuth) hanno dato un contributo fondamentale con la tecnica delle liste connesse. Poter tenere la stessa lista contemporaneamente secondo due ordinamenti diversi (ad esempio alfabetico e secondo data di nascita) è fisicamente impossibile e quindi sembra trattarsi di una utopia. L'idea della lista connessa è quella di registrare i dati su schede numerate messe in ordine qualsiasi (il numero di matricola), ma su ogni scheda si aggiunge l'informazione di quale matricola ha la scheda che contiene il prossimo nome in ordine alfabetico e l'altra informazione su quale matricola ha la scheda che contiene il prossimo per ordine di età. In questo modo a partire dall'inizio (o da altri punti di entrata più comodi) è possibile ripercorrere la lista ordinata passo dopo passo, come in una caccia al tesoro. Vi è anche il vantaggio che un nuovo entrato non richiede di sconvolgere l'ordine di schede esistente, ma solo di aggiornare i riferimenti della scheda che precede. Molti perfezionamenti sono stati fatti per accelerare la velocità di ricerca e rientrano nelle normali competenze dell'informatico. Nella autobiografia di Simon ([SIM]) giustamente egli si mostra orgoglioso di questa fondamentale idea, che ha permesso di gestire in modo efficiente le enormi quantità di conoscenza necessarie per il funzionamento dell'intelligenza artificiale.

Una rete può essere associata a uno spazio bidimensionale, come la rete stradale, e in questo caso ci si domanda in che misura essa permette di esplorare e di raggiungere il territorio. La strada ha dimensione uno, con una certa profondità laterale di accesso (non sempre), quindi di sua natura la rete non può dare l'accesso a tutto il territorio. È necessario che essa venga integrata da ulteriori archi sempre più piccoli, con sempre maggiore possibilità di movimento. Nascono quindi le gerarchie delle strade campestri, delle mulattiere, dei sentieri fino a scendere alla percorribilità bidimensionale del pedone.

Se dobbiamo effettivamente esplorare tutto un territorio bidimensionale il primo problema è dunque quello della linearizzazione delle strutture bi- o pluri-dimensionali. Il metodo del raster televisivo è quello che seguiamo abitualmente nella lettura (non è più quello bustrofedico, andando avanti e indietro, ma in certi casi fisici

questa può essere una variante utile). Questo metodo non è elegante, ma viene usato quando è necessario gestire una lunga fila d'attesa in spazi ridotti¹⁷.

Diverso è il problema di esplorare solo i nodi della rete e in questo caso se la rete è connessa non vi sono problemi. Una variante in genere molto più difficile è quella di non ripassare mai da un nodo già esplorato (cammino hamiltoniano, sempre che esista). Il problema si complica ancor di più quando chiediamo che il percorso abbia la minima tra tutte le lunghezze possibili: è il famoso *problema del commesso viaggiatore* prototipo di tutti i problemi di calcolo combinatorio ad alta complessità computazionale (NP-hard). Rispondere che basta fare la prova di tutti i percorsi e scegliere quello di costo minimo è utopia informatica. Il numero dei casi possibili, pur essendo finito, cresce con il numero dei nodi e degli archi in modo esponenziale¹⁸, per cui già con 20 nodi supera le capacità di analisi completa dei più potenti calcolatori. Fortunatamente esistono procedimenti più selettivi, ma spesso si è costretti ad accontentarsi di soluzioni euristiche che statisticamente danno risultati buoni anche se non ottimi e, soprattutto, non garantiti.

Come si organizza la progressiva esplorazione di una rete a partire da uno dei suoi nodi? In informatica vi sono due procedimenti fondamentali con caratteristiche diverse e provengono dalla teoria dei grafi¹⁹. Il primo modello è l'esplorazione in larghezza ("*width first*") e consiste nell'esaminare dapprima tutto ciò che è vicino, allontanandosi solo dopo avere completato la analisi locale. Il secondo è l'esplorazione in profondità ("*depth first*"), e consiste nel cercare sempre un nodo nuovo, finché ciò è possibile, ritornando indietro solo quel tanto che è necessario per trovare nodi nuovi. Nella realtà della conoscenza si segue un modello intermedio che è basato sulle "isole di conoscenza": si costruisce una prima rete molto rada basata solo su alcuni nodi fondamentali ed essa viene esplorata con uno dei due metodi precedenti, mentre l'esplorazione della rete completa avviene a turno partendo dalle isole di conoscenza con una delle due tecniche di base²⁰. Questo modello è molto studiato dagli psicologi e appare un modello ibrido, che unisce le certezze del conosciuto con la possibilità dell'esplorazione e della costruzione di una rete di riferimento. Secondo la psicologia ambientale²¹ essa è tipica dell'apprendimento fino ai 12 anni²². Il viaggio moderno rispecchia questo ultimo schema di riferimento, in quanto non ci si muove più come un tempo all'interno del paesaggio, ma si passa da un nodo a un altro, siano essi caselli autostradali, aeroporti o più classicamente

¹⁷ La curva di Peano è un modo simile ai frattali per esplorare con continuità e sempre migliore approssimazione un mondo bi-dimensionale.

¹⁸ Al lettore è sicuramente noto l'esempio della scacchiera da riempire di chicchi di grano (1 sulla prima casella, 2 sulla seconda, 4 sulla terza e così via) che conduce a un numero di chicchi superiore alla produzione del mondo intero.

¹⁹ La formulazione di algoritmi specifici si è sviluppata con l'avvento del calcolo automatico, anche perché i computer non hanno occhi, e quindi non esiste una intuizione grafica. Un celebre manuale di riferimento è [CLR], in particolare ricordiamo il capitolo *Advanced data structures*, pp. 469-484.

²⁰ Una analisi approfondita dei tre modelli dal punto di vista operativo è stata fatta in [PCT11].

²¹ Un testo sintetico ma efficace è quello di Baroni [BARO].

²² Il procedimento appare anche nella costruzione delle strutture cognitive delle città ([AA]) e peraltro sembra legato anche alla struttura delle città policentriche analizzate in [HP].

stazioni ferroviarie. Nell'intorno di questi gangli si sviluppa una conoscenza di tipo locale, che spesso conduce fino agli obiettivi più significativi, quali emergenze monumentali, siti di spettacolo, centri urbani di valore storico, forse anche strade commerciali di particolare prestigio.

Il viaggio fu sempre momento di arricchimento dell'esperienza di vita propria e altrui e costituì una fondamentale espansione del proprio mondo, quindi, come constata Heinze in [HE], ancor oggi non può mai essere solamente utilitaristico, né è del tutto sostituibile con l'informazione virtuale. Non è un caso che ancora oggi il viaggio sia ammantato da riti di tipo iniziatico, quali possono essere gli esasperanti controlli degli aeroporti, la codificazione degli accessi, valida anche per il viaggio su strada, l'esigenza della prenotazione, la necessità di disporre di una assicurazione contro i rischi, le rigide leggi di comportamento; aggiungerei anche le partenze notturne, che spesso potrebbero non essere necessarie, ma aggiungono il fascino trasgressivo della scomodità: non è un caso che le vecchie diligenze, come i treni di lunga percorrenza, viaggiavano di notte. La stessa partenza di Pinocchio per il Paese dei Balocchi forse non sarebbe avvenuta se non fosse stata mezzanotte²³.

Il viaggio lascia spazio alle promesse e poi a una lunga scia di ricordi di luoghi e di persone. In antico aveva bisogno di un motivo personale o religioso o militare, quasi come se la realizzazione della sua utopia fosse una colpa, ma ancor oggi spesso si accampano ragioni sociali, commerciali, di studio, di salute, che non sempre sono fondate.

Una bella sintesi dell'attesa e del ricordo è nel carme XLVI di Catullo ([CAT]) quando, dopo avere compiuto il pellegrinaggio alla tomba del fratello morto in terra lontana, nei versi finali (6-11) ci dichiara:

...ad claras Asiae volemus urbes,
iam mens praetrepidans avet vagari,
iam laeti studio pedes vigescunt.
O dulces comitum valet coetus,
longe quos simul a domo profectos
diversae variae viae reportant.

La primavera come gioioso momento di inizio compare anche nel prologo generale di quell'inno al viaggio e alle sue avventure che sono le *Canterbury Tales* di Chaucer ([CHA]).

Nel viaggio si realizza la distopia del movimento nel mondo odierno: vi è la voglia di essere già arrivati, per cui si vorrebbe accelerare sempre di più, mentre dall'altra parte c'è l'esigenza di ripristinare la soddisfazione del viaggio in quanto momento di diversità, di conoscenza, di riflessione, cui in qualche caso provvedono altre reti: ciclovie, ippovie, i riscoperti tratturi, i cammini del pellegrinaggio²⁴. Il problema nasce dove le reti si sovrappongono e si scambiano, se non altro per i motivi funzionali del supporto al viaggiatore. Né l'una né l'altra utopia riescono a liberarsi

²³ Ci riferiamo alla fine del cap XXXI di *Pinocchio* ([CO]).

²⁴ Il problema è discusso a fondo da Marshall [MA] e inquadrato nel contesto generale da Banister ([BAN]).

dell'antagonista. Lo spazio è sì trasformato in una rete che lo scavalca, ma è pur sempre anche *res extensa* con la sua ricca e indissolubile materialità.

Conclusioni

Siamo partiti dallo spazio nella sua concretezza ed estensione pensando anche allo spazio naturale e agricolo. Abbiamo poi visto le due forze antagoniste della separazione e della fusione. Abbiamo visto la lotta tra le dimensioni fisico-geometriche e le loro sfrangiature. Siamo giunti al momento di sintesi concettuale costituito dalle reti, in quanto strutture astratte, ma poi ci siamo accorti che anch'esse possiedono dei supporti fisici.

Le reti in un certo senso non sono legate alle dimensioni dello spazio, e quindi sono adatte anche alla rappresentazione sintetica di domini multidimensionali, o comunque permettono di integrare conoscenze spaziali con mappe cognitive di natura diversa.

Ci si avvicina così all'utopia della conoscenza totale, addirittura con la possibilità di inserire le nostre parti di conoscenza personale nel sistema complessivo, quando lo troviamo insufficiente. Come si è detto però la conoscenza totale va in ambedue le direzioni: se noi sappiamo tutto, anche gli altri (a cominciare dal Grande Fratello) sanno tutto su di noi. Oggi la documentazione disponibile su Internet rende possibile il viaggio virtuale, e rende la stessa organizzazione del viaggio possibile in un ampio ventaglio di tempo, dalla preparazione molto anticipata alle soluzioni del *last minute* e del *last second*. L'aspetto ludico dei giochi interattivi basati sulla realtà virtuale è andata molto oltre e permette simulazioni scientifiche e mediche con cinestesie molto verosimili. La simulazione sperimentale è in grado di riprodurre gli odori e di analizzarli – questa era stata forse l'ultima barriera sensoriale a resistere.

Solo il teletrasporto è rimasto ancora utopia, ma se non possiamo far viaggiare il nostro corpo, con la realtà virtuale e la multimedialità possiamo far venire intorno a noi il mondo dove avremmo dovuto trasferirci, rendendo realistiche le sensazioni che avremmo potuto sperimentare.

Un tempo a queste utopie provvedevano con efficacia i rapsodi, gli scrittori, gli artisti, oggi si insinuano le leggende metropolitane a integrare questo mondo che improvvisamente sembra diminuire nelle sue dimensioni. Le utopie si aggiornano, per creare quei nuovi spazi di libertà cui nonostante tutti i nuovi mezzi non vogliamo ancora rinunciare e rimane sempre la regina di tutte le utopie, vincere il tempo.

Bibliografia

- [AA] J.I. Aragones – J. M. Arredondo (1985) *Structure of urban cognitive maps* Journal of Environmental Psychology, 5, 197-212
- [BAE] K. Baedeker (1873) *L'Allemagne* Baedeker Coblentz & Leipzig
- [BAN] D. Banister (2008) *The sustainable mobility paradigm* Transport Policy 15, 73-80
- [BAR] A.L. Barabasi (2004) *Link. La scienza delle reti* Trad. Ital. di B. Antonielli d'Oulx, Einaudi, Torino
- [BARO] M.R. Baroni (1998) *Psicologia ambientale* Il Mulino, Bologna
- [BI] AA.VV. (1974) *La Bibbia di Gerusalemme* Edizioni Dehoniane, Bologna
- [CA72] I. Calvino (1972) *Le città invisibili* Einaudi, Torino
- [CA88] I. Calvino (1988) *Lezioni americane* Garzanti, Milano
- [CAT] C.V. Catullus *Edidit*. R.A.B. Mynors, (1958) *Carmina* Oxford Classical Texts *Odell'ambiente, e del paesaggio* Agribusiness Paesaggio & Ambiente 3, 116-118
- [CHA] G. Chaucer (1387) *edited by* A.C. Cawley (1958) *Canterbury Tales* Everyman's Library, London
- [CLR] T.H. Cormen – C.E. Laiserson – R.L. Rivest (1990) *Introduction to Algorithms* Mc Graw Hill, New York
- [CO] C. Collodi *a cura di* D. Marchesini (1995) *Opere* Mondadori, Milano
- [DA] D. Alighieri *a cura di* N. Sapegno (1955) *La Divina Commedia* La Nuova Italia, Firenze
- [DS] C. De Seta (1989) *Le mura simbolo della città* sta in C. De Seta – J. Le Goff (eds.) *La città e le mura* Laterza, Bari, 11-57
- [EC] U. Eco (2009) *La vertigine della lista* Bompiani, Milano
- [EJ] J. Ejarque (2003) *La destinazione turistica di successo* Hoepli, Milano
- [FR] J. Friedmann (2000) *The Good City: in defense of Utopian thinking* International Journal of Urban and Regional Research 24, 460-472
- [GA] J. Garreau (1991) *Edge City: Life on the New Frontier* Doubleday, New York
- [GO] J. Goss (1996) *Disquiet on the Waterfront: Reflections on Nostalgia and Utopia in the urban Archetypes of Festival Market-Places*, Urban Geography 17, 221-247
- [GOT] G. Gottman (1961) *Megalopolis. The Urbanized Northeastern Seaboard of the United States* The Twentieth Century Fund Inc. New York
- [HE] G.W. Heinze (2000) *Transport and Leisure* paper prepared for ECMT Round Table 111 on Transport and Leisure, Paris, 1-51
- [HO] Homer *edidit* T.W. Allen (1908) *Opera, tomus III* Oxford Classical Texts
- [HP] P. Hall – K. Pain (2006) *The Polycentric Metropolis: Learning from Mega-City Regions in Europe* Earthscan, London
- [LU] T. Lucretius Caro *edidit* C. Bayley (1900) *De rerum natura* Oxford Classical Texts
- [LW] G. MacLeod – K. Ward (2002) *Spaces of Utopia and Dystopia: Landscaping the Contemporary City* Geogr. Ann. 84 B, pp.153-170

- [MA] S. Marshall (2001) *The challenge of sustainable transport* in A. Layard – S. Davoudi – S. Batty (eds.) *Planning for a Sustainable Future* Spon, London, 131-147
- [MAN] F. Mancuso (1978) *Dal Quattrocento all'Ottocento: le città dell'antico regime* in Bonapace (ed.) *Le città* TCI, Milano, 85-128
- [MI] A. Mioni (1978) *Le città nell'epoca dell'industrializzazione: dall'unità alla prima Guerra mondiale* in Bonapace (ed.) *Le città* TCI, Milano, 85-128
- [MIL] S. Milgram (1967) *The small-world problem* *Psychology Today* 1, pp 60-67
- [OR] G. Orwell (1949) *Nineteen eighty-four* Penguin books-1955
- [PCa] L.C. Piccinini – T.F.M. Chang (2011) *Radici psicologiche e intellettuali del Wonderland: dalla Wunderkammer alle Disneyland del mondo attuale* *Architettura del Paesaggio*, Overview Vol. 24. , Paysage Editore, Milano, 190-210
- [PCb] L.C. Piccinini – T.F.M. Chang (2011) *Wonderland in the Landscape-cultural Mosaic: Idea, Image, Illusion* *Agribusiness Paesaggio & Ambiente*, 14, 180-183 ISSN 2038-3371
- [PCT10] L.C. Piccinini, T.F.M. Chang , M. Taverna (2010), *Confini e stratificazioni nel backstage del mosaico paesistico-culturale* *Agribusiness Paesaggio & Ambiente* 13, 114-122
- [PCT11] L.C. Piccinini – T.F.M. Chang – M. Taverna (2011) *Dimensione, percezione ed esplorazione del Wonderland* *Agribusiness Paesaggio & Ambiente*, 14, 100-108
- [PPC] F. Pupillo, L.C. Piccinini, T.F.M. Chang (2011) *Sistemi urbani lineari e dinamica antropica della popolazione* *Agribusiness Paesaggio & Ambiente* 14, 40-51
- [SE] E. Sereni (1974) *Storia del paesaggio agrario italiano* Laterza, Bari
- [SI] C. Sitte (1889) *Die Staedte-Bau nach seinen Kuenstlerischen Gruendsaetzen* Graeser, trad. it. (1981) *L'arte di costruire le città* Jaca Book
- [SIM] H.A. Simon (1991) *Models of my life* Basic Books
- [SO] M. Sorkin (1992) *Introduction* in M. Sorkin (ed.) *Variations on a Theme Park: the New American City and the End of Public Space* Hill and Wang, New York
- [VE] P. Vergilius Maro *edidit* R.A.B. Mynors (1969) *Opera* Oxford Classical Texts