

# **Uda Educazione civica - tema ambiante - disciplina Filosofia - classe 5cls '22-23**

## **Titolo:**

L'inquinamento nascosto dietro la dematerializzazione delle informazioni nel cloud.  
Una riflessione per azioni etiche consapevoli.

## **Scopo:**

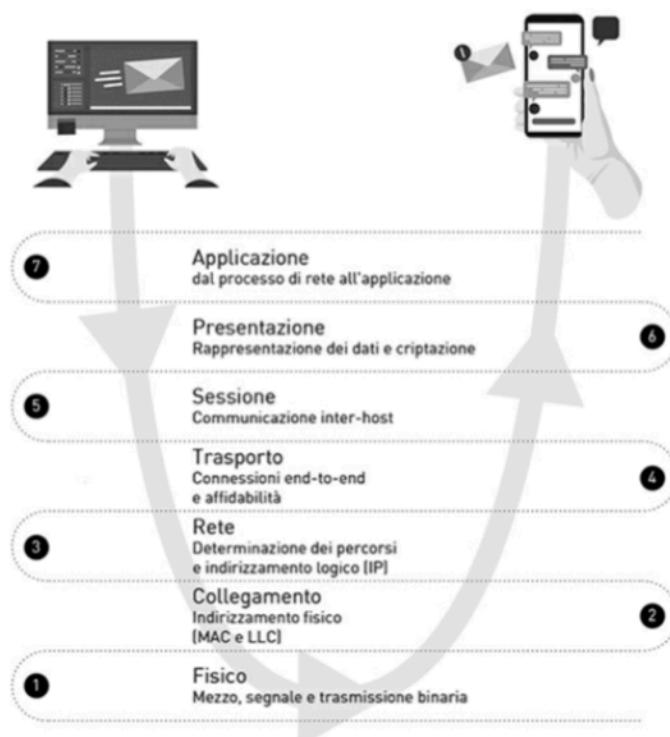
Per fare questa riflessione utilizzeremo un testo che non ha la pretesa di essere basato su dati ricerca ma assomiglia ad una “inchiesta giornalistica” che ha il vantaggio di farci rendere conto della complessità esistente.

## **Percorso:**

*“La geografia di un like: la rete è costituita di sette livelli di trasporto dell’informazione.”*

Quando inseriamo un like all’interno di Instagram o Facebook o inviamo un’e-mail il nostro input parte dal settimo livello della rete cioè il nostro terminale: lo smartphone o un computer.

Appendice 1 - I sette livelli dell’architettura di rete



Testo ed immagini da “Guillame Pitron. Inferno digitale. Perché Internet, smarphone e social network stanno distruggendo il nostro pianeta, Luiss University press, 2022.”

Da questo momento la nostra notifica si addentra nei livelli intermedi della rete ovvero il livello di collegamento, livello di rete di trasporto eccetera. Ad esempio la nostra notifica inizia ad essere trasferita grazie ad una antenna 4G di un operatore di telefonia, o in un Internet box, e passa per i tubi di rame, o di fibra, che si trovano 80 cm sotto il livello della strada vicino alla vostra abitazione, confluiscce nei cavi che sono messi lungo le grandi vie di comunicazione come strade, ferrovie e autostrade... fino per essere convogliata attraverso i grandi cavi sottomarini e arrivare in data Center (il livello fisico di Internet che non si pensa esistente).

Da questo momento la notifica prosegue in maniera inversa fino a tornare al nostro settimo livello, ad esempio lo smartphone della persona vicino a noi alla quale abbiamo inviato un messaggio con whatsapp, messo un like o qualcosa di simile.

Quindi per questa azione impalpabile e che evita lo spreco di carta e la produzione di CO<sub>2</sub> (aspetto oggi quantificato per indicare il grado di inquinamento di attività produttive) in realtà è solo apparentemente non inquinante. In effetti abbiamo fatto percorrere alle informazioni digitalizzate migliaia di chilometri ogni volta, con un consumo di energia **diretto** (consumata dagli apparecchi per la trasmissione e soprattutto dalle apparecchiature di passaggio intermedio e dai data center ) e **indiretto**, necessario per costruire questi terminali e la strumentazione fisica della rete stessa: quella nuvola apparentemente immateriale che invece è solo materializzata in luoghi diversi. Da sottolineare, infine, che il processo produttivo necessario alla realizzazione e funzionamento di smartphone, pc, server (servono servono materiali rari) abbiamo inquinato direttamente in luoghi lontani. Ogni anno che aumenta la capacità tecnologica più materiali e risorse vengono richieste per stare connessi costantemente..

Noi ci soffermeremo su gli aspetti dell'inquinamento fisico delle miniere di grafite per realizzare i chip, sul sistema di produzione "i wafer" e su quello di funzionamento data center con i server che permettono a noi di utilizzare in ogni momento la impalpabile nuvola  del cloud.

Appendice 2 - Materie prime contenute in un telefono



1960	1990	2021		
<b>10 elementi</b>	<b>29 elementi</b>	<b>54 elementi</b>		
Alluminio Azoto Carbonio Cromo Idrogeno Nickel Ossigeno Piombo Rame Zinco	Alluminio Antimonio Azoto Bario Berillio Boro Bromo Cadmio Carbonio Cloro Cobalto Cromo Elio Ferro Fluoro	Fosforo Idrogeno Manganese Molibdeno Nichel Oro Ossigeno Piombo Rame Silicio Stagno Tantalo Titano Tungsteno	Alfrio Alluminio Americio Antimonio Argento Azoto Bario Berillio Bismuto Bromo Calcio Carbonio Cloro Cobalto Cromo Erbio Ferro Fluoro Fosforo Gadolinio Galio Germanio Idrogeno Indio Indio Iridio Ittrio	Litio Magnesio Manganese Neodimio Neon Nickel Ore Ossigeno Palladio Platino Potassio Rame Rubidio Scandio Selenio Stronzio Tallio Tellurio Titanio Tulio Tungsteno Vanadio Zinco Zirconio Zolfo

Fonte: Prof. Mike Ashby, Cambridge University; Prof. Jean-Pierre Raskin, Université catholique de Louvain.

### **"Dematerializzare è rendere materiale in altro modo"**

Bela Loto "Dégâts environnementaux, dérèglement climatique: la face cachée du numérique", Fondation Golf Planet, 2020.

settentrionale dell'Impero di Mezzo e la frontiera con la vicina regione del Primorskij kraj (Primorie), nell'estremo Est russo, dista solo 200 chilometri. È un territorio austero, plasmato dalla rigidità del clima e non ancora raggiunto dallo sviluppo economico. Sul *tchernoziom*<sup>4</sup> sorgono immense distese di pini e betulle, coltivazioni di mais, grano e lino, ma è il sottosuolo a rendere noto lo Heilongjiang: è ricco di carbone ma soprattutto di grafite, un minerale indispensabile per le nostre vite connesse dal momento che, senza di esso, la stragrande maggioranza degli smartphone e dei computer non potrebbe funzionare.

Il drone è atterrato, abbiamo messo via le telecamere. Corriamo alla macchina. La prima e fondamentale operazione consiste nel salvare le registrazioni video in un disco duro criptato, inviolabile in caso di

perquisizione. Ci aspettiamo ormai un faccia a faccia con una macchina dotata di lampeggianti... a meno di cambiare mezzo di trasporto per essere più discreti. Un taxi parcheggiato sulla piazza centrale di un villaggio vicino è la nostra salvezza. Direzione aeroporto di Jixi, da dove prenderemo il primo volo che ci consenta di allontanarci da qui. Qualche ora più tardi, un aereo a motore atterra sulla pista della città di Harbin, 400 chilometri più a ovest, e nessun agente della sicurezza interna ci arresta nella hall dell'aeroporto.

#### VIAGGIO NEL CUORE DELLE MINIERE DI GRAFITE

Se le autorità cinesi ci avessero confiscato i filmati, avrebbero sicuramente can-

cellato le prove dell'inquinamento causato dall'estrazione di grafite. La Cina produce il 70% di questo minerale le cui particelle, sotto la lente del microscopio, assumono la forma di fiocchi. Fiocchi scuri e scintillanti che non cadono mai dal cielo ma che vengono fatti risalire dal centro della Terra, come nella località di Liumao, una cittadina dello Heilongjiang disseminata di telecamere di videosorveglianza, uno degli epicentri della produzione nazionale di grafite. Da fondovalle non si intuisce in nessun modo la presenza di miniere tra le pieghe delle montagne circostanti. Per avvicinarsi bisogna smarrirsi in un dedalo di sentieri che si inerpican attraverso le pinete. Dopo esserci intrufolati nel sottobosco scaliamo anche un muro di pietre per arrivare su un altopiano che si affaccia su una di queste miniere.

Circondati da un'imponente arena mineraria, avvolti in una nebbia polverosa, dei macchinari edili fanno letteralmente venire giù la montagna di Nanling. Le rocce biancastre vengono poi trasportate verso delle fabbriche fatiscenti a fondo valle. Una volta frantumata, la ghiaia viene immersa in dei bagni di acido e caricata in forni ad altissima temperatura.<sup>5</sup> Il prodotto finito è simile a una polvere grigia che odora di burro rancido e viene immagazzinata in sacchi da 25 chili in hangar vetusti. Gli operai, in tuta da lavoro e con i visi sporchi protetti a volte solo da un fazzoletto, hanno il passo svelto, lo sguardo sfuggente, sono di poche parole e al massimo ci lasciano esaminare le loro mani ricoperte da questa polvere grassa simile a fuliggine color antracite. Le condizioni di lavoro sono dure anche se non se ne lamentano. Sanno che le

polveri di grafite contengono acido fluoridrico, un potente corrosivo estremamente tossico che può, a lungo termine, rivelarsi mortale?

A un'ora di macchina da Liumao, eccoci dunque a Mashan, un altro luogo chiave della produzione cinese di grafite. Durante il percorso la strada stretta costeggia terreni agricoli illuminati da una luce bianca e fredda. La macchina si ferma. In basso, lungo la carreggiata, una processione di camion attira lo sguardo: è la discarica abusiva descritta poco fa. Dopo un'ora Xian dà l'allarme. È più che sufficiente perché Wei,<sup>6</sup> un contadino la cui casa si affaccia sulla collina di rifiuti, ci confessi in mezzo al suo campo: "Senza grafite non c'è salvezza! L'intera regione vive di questa risorsa. Gli scavi si succedono uno all'altro!", osserva appoggiandosi al manico

della sua pala. Poi continua: "Gli industriali ne fanno delle ottime batterie, non è così?". Annuiamo. Le batterie di miliardi di telefoni nel mondo contengono ognuna poco più di due grammi di grafite, sufficienti ad assicurare una buona conduzione elettrica. Ma l'impatto di quest'industria su uomini e ambiente può rivelarsi particolarmente pesante a causa dei residui delle miniere e delle fabbriche dei dintorni: "Possono diffondersi nell'atmosfera per decine di chilometri", prosegue Wei. "Non ci sono più foglie e acqua pulita a Mashan, tutto è inquinato. Sfortunatamente, gli industriali non fanno praticamente nulla per impedirlo."

In teoria le attività industriali in Cina sono sottoposte a regolamentazioni ambientali rigide, ma non bisogna dimenticarsi che la grafite ha un'importanza stra-

tegica per lo Heilongjiang... Ogni anno, i fiocchi neri portano 1,2 miliardi di euro alla provincia. Una cifra che le autorità sperano addirittura di decuplicare entro il 2030, tenuto conto specialmente dell'ossessione globale per le apparecchiature elettroniche!<sup>12</sup> Come può questa crescita a tappe forzate accordarsi con la promessa, ripetuta regolarmente dal presidente Xi Jinping, di rendere la Cina "verde e blu", ovvero più ecologica? Prima di tutto salvando le apparenze... Alcune fabbriche vetrina possono benissimo essere messe a norma in occasione di una visita ufficiale, mentre la realtà degli affari riprenderà rapidamente il suo corso una volta che il funzionario del Partito in visita sia rientrato a Pechino. In pratica, il potere centrale non ha alcun controllo sulla gestione locale degli affari. "Come diciamo dalle nostre

parti, 'le montagne sono alte e l'imperatore è lontano!'", conferma Wei. "I padroni hanno grandi ricavi, pensano solo ai soldi e non si preoccupano dell'inquinamento a cui siamo sottoposti. Loro sono grandi e noi piccoli, non possiamo farci niente!", conclude. "E al popolo non resta che piangere."

Lontano dall'opulenza delle megalopoli c'è una Cina invisibile e muta che abbiamo esplorato nella provincia dello Heilongjiang. In quell'occasione, abbiamo in particolare alzato il velo sulla principale causa dell'inquinamento digitale: le materie prime necessarie per fabbricare i 34 miliardi di telefoni, tablet e altri computer oggi in circolazione nel mondo. Queste apparecchiature, che chiamiamo anche "interfaccia" o "dispositivi", sono la porta di accesso per 4,6 miliardi di utenti alla rete

informatica mondiale e agli infiniti servizi che essa offre. Che si tratti di ordinare una pizza con le alici, di prenotare un biglietto aereo, di guardare una serie televisiva o di trovare l'anima gemella su un sito di incontri, Internet e il digitale ci hanno resi tutti dei signori dell'epoca moderna, in grado di dirigere con la punta dell'indice armate di assistenti virtuali che producono l'equivalente della forza lavoro di dozzine di schiavi e altri servi di qualche secolo fa.

Ed è solo l'inizio, dal momento che nel 2025 ognuno di noi (o quasi) produrrà 5000 interazioni digitali al giorno.<sup>8</sup> Per stare al passo con l'inflazione delle abitudini digitali, i fabbricanti di apparecchiature devono raccogliere la sfida di commercializzare interfacce grafiche sempre più piacevoli da utilizzare, performanti, polivalenti e sofisticate. Giudicate voi stessi: un

normale smartphone contiene ormai due fotocamere, tre microfoni, un sensore di movimento a infrarossi, un rilevatore di prossimità, un magnetometro,<sup>9</sup> senza dimenticare le diverse antenne Gps, WiFi, 4G e Bluetooth... Qual è il costo materiale della fabbricazione di questi oggetti prodigiosi? Per farvi un'idea, fatevi un giro in un mercatino dell'usato. Vi imbatterete sicuramente in un vecchio telefono degli anni Sessanta, con il quadrante circolare: all'epoca per produrlo servivano al massimo una decina di materie prime, come alluminio o zinco. Ritirate fuori allo stesso modo un pesante telefono degli anni Novanta: più evoluto, conteneva al tempo altri 19 metalli aggiuntivi, tra cui rame, cobalto o anche piombo.

Ora confrontatelo con uno smartphone dei nostri giorni: il formato molto

più ridotto potrebbe ingannarci, perché quest'ultimo contiene in realtà più materie prime, come oro, litio, magnesio, silicio, bromo... in tutto oltre cinquanta (per l'elenco completo si veda l'appendice 2)! Questi metalli vengono utilizzati per creare batterie, cover, schermi, le componenti elettroniche dei cellulari e tutto ciò che è pensato per renderli più funzionali e semplici da usare. Prendiamo l'esempio del neodimio: un metallo poco noto che fa vibrare i telefoni quando sono settati in quella modalità. Allo stesso modo lo schermo contiene alcune tracce di indio, un ossido (una polvere) necessario per fare dei nostri schermi dei *touch screen*. In breve, ogni giorno portiamo con noi meno di un grammo di ognuna di queste risorse che hanno cambiato le nostre vite anche se spesso ne ignoriamo l'esistenza e l'utilità.

Sono parte dell'indotto di Internet anche tutte le reti di telecomunicazione (cavi, router, hotspot WiFi) e i centri di archiviazione dati, i noti data center, che permettono agli oggetti connessi di comunicare tra loro – un'infrastruttura gigantesca che assorbe una percentuale sempre maggiore delle risorse terrestri: il 12,5% della produzione mondiale di rame e il 7% di quella dell'alluminio<sup>10</sup> (entrambi metalli abbondanti) sono destinati alle infrastrutture digitali. Quest'ultime funzionano grazie a minuscoli metalli dalle proprietà chimiche eccezionali che si trovano negli schermi piatti, nei condensatori, nei dischi rigidi, nei circuiti integrati, nelle fibre ottiche o nei semiconduttori. Il digitale inghiotte gran parte della produzione mondiale di questi metalli: il 15% del palladio, il 23% dell'argento, il 49% del tantalio, il 41%

dell'antimonio, il 42% del berillio, il 66% del rutenio, il 70% del gallio, l'87% del germanio e addirittura l'88% del terbio (elenco completo in appendice 3).

Assemblare queste risorse in uno smartphone che stia nel palmo di una mano è oramai un'opera ingegneristica di una complessità folle e fortemente energivora... Risultato: la fabbricazione di uno smartphone è responsabile di circa metà della sua impronta ambientale<sup>11</sup> e dell'80% della spesa energetica<sup>12</sup> del suo intero ciclo di vita. È quindi impossibile parlare di rivoluzione digitale senza esplorare le viscere della Terra nelle decine di Paesi in tutto il mondo – come Cile, Bolivia, Repubblica democratica del Congo, Kazakhstan, Russia o Australia – in cui vengono prodotte le risorse per dare vita a un mondo più connesso. “Il digitale è molto concreto!”,

ricorda un ingegnere<sup>13</sup> che quasi si scusa per aver detto una cosa così ovvia. Lo sappiamo bene, non ha senso parlare di “smaterializzazione” delle nostre economie se il virtuale genera effetti enormi nel mondo reale.

#### PRODURRE DI MENO PER GUADAGNARE DI PIÙ

Ma per i miliardi di noi che si bevono le parole dei guru del digitale, affermare che la “smaterializzazione” delle nostre economie e del nostro stile di vita non è possibile senza ricorso al materiale suona come un'eresia. L'avvento delle tecnologie digitali, necessariamente “virtuali”, non doveva al contrario consentire di ridurre il consumo di risorse, se non liberarcene del

scito a concretizzare la teoria del “fattore 4”: diminuire per un fattore quattro il nostro consumo di materia ed energia consentirebbe di produrre due volte più beni riducendo di due volte l’impatto materiale della loro produzione a livello mondiale. Due volte più benessere materiale consumando due volte meno risorse è una prospettiva raggiungibile.<sup>19</sup> “L’obiettivo a cui punta il Wuppertal Institut è di scendere a 8 tonnellate [di risorse per persona l’anno] entro il 2050”, sostiene Jens Teubler. Ecco perché sarebbe necessario obbligare i produttori di smartphone a indicare il Mips sul dorso dei loro prodotti, altrimenti resteremo ignari di tutto ciò che avviene davanti ai nostri occhi.

Per essere chiari, avere “basse emissioni di anidride carbonica” non basta per essere ecologici... Bisogna anche avere un

“basso utilizzo di risorse”. Una constatazione che può sembrare grottesca: più le tecnologie che ci circondano saranno discrete, trasportabili e leggere, più il lascito materiale delle nostre esistenze sarà considerevole. Ma non possiamo accontentarci di esplorare l’impatto di questo mondo miniaturizzato! Dobbiamo anche indagare ciò che è minuscolo e addirittura invisibile a occhio nudo... “Si parla sempre di Apple, mai dei produttori di microchip”, ammonisce Agnès Crepet, ingegnere di Fairphone,<sup>20</sup> “mentre sono al centro di un enorme disastro ambientale e sociale”.

## IL COSTO AMBIENTALE DEI NANOMONDI

“Attraversate la camera sterile e infilate la

tuta antistatica”,<sup>21</sup> ci ordina François Martin. “Non potete tenere con voi i bloc-notes perché si sfilacciano e lasciano pelucchi”. Lo guardiamo sorpresi. “La carta sparge delle fibre. Siete in una *clean room*, una ‘camera bianca’, e le polveri sono nemiche mortali dei chip elettronici”, spiega l’ingegnere. Una mattina del settembre 2019 stiamo per entrare nel Leti, il Laboratorio di elettronica e tecnologia dell’informazione legato al Cea.<sup>22</sup> Tra Vercors e Chartreuse, nell’area urbana di Grenoble, si trova un impianto industriale fuori dal comune in Europa, in cui si producono i microchip – chiamati anche “circuiti integrati” di nuova generazione e destinati all’industria dell’elettronica. Da quando sono stati inventati da un ingegnere americano, Jack Kilby,<sup>23</sup> nel 1958, questi minuscoli wafer di silicio hanno stravolto le no-

stre vite. Ricevono e gestiscono le informazioni necessarie al funzionamento di una marea di oggetti e sono, in sintesi, i cervelli dei prodotti elettronici. Una manciata di aziende come la sud-coreana Samsung, le americane Intel e Qualcomm o la taiwanese Tsmc<sup>24</sup> ne producono ormai mille miliardi ogni anno,<sup>25</sup> destinati ai computer, alle lavatrici, ai razzi e ovviamente ai telefoni cellulari.

Avere accesso al Leti non è stata un’impresa da poco. Per via delle tecnologie protette da proprietà intellettuale, i nostri precedenti nel mondo giornalistico sono stati attentamente passati al setaccio. Ancora una camera pre-sterile e ci siamo! La prima impressione è quella di aver raggiunto la stazione spaziale internazionale... Centinaia di ingegneri vestiti di bianco, con mascherine e cappuccio,

lavorano, ventiquattr'ore su ventiquattro, sette giorni su sette, in mezzo a installazioni ultramoderne, tra le quali si snodano dedali di tubi. Il prodotto finale di questo particolare laboratorio riposa in una sorta di piccole incubatrici ed è chiamato "wafer".<sup>26</sup> Si tratta di sottili fette tonde, del diametro equivalente a quello di un vinile, composte da piccoli rettangoli corrispondenti ognuno a un chip. Il laboratorio del Leti è ben all'altezza del nome di "camera bianca": le condizioni di pulizia sono infinitamente più rigorose che in una sala operatoria. Nel locale, dell'ampiezza di un quarto di un campo da calcio, non si fanno movimenti bruschi, non si corre, non ci si stringe la mano... "Il trucco è tollerato, ma i profumi sono vietati", spiega un tecnico di laboratorio che meriterebbe il titolo di monaco-soldato dell'elettronica.

Perché così tante precauzioni? Perché siamo entrati nella fabbrica dei nanomondi. In pratica, affinché un telefono possa fare foto, filmati, registrare, geolocalizzare, captare (e occasionalmente telefonare), è stato necessario moltiplicare la potenza dei microchip senza aumentarne la grandezza. Per inserire sempre più transistor su un wafer di un centimetro quadrato, l'industria ha abbandonato l'unità di misura del micrometro (un millesimo di millimetro, ossia lo spessore di un capello) in favore del nanometro, ossia una dimensione ancora più piccola di mille volte. Ora si capisce meglio perché, in un ambiente simile, la minima presenza di polvere possa avere un forte impatto sulla qualità dei prodotti. "Dobbiamo avere un'organizzazione militare e un'attenzione costante se vogliamo che un microchip funzioni",

rincara François Martin. “Anche l’aria della camera bianca è rinnovata ogni sei secondi”.<sup>27</sup>

Il risultato di tale ingegneria è incredibile: “Il processore di uno smartphone di oggi è cento volte più potente dei migliori computer ideati trent’anni fa”, spiega Jean-Pierre Colinge, un ex ingegnere dell’azienda taiwanese Tsmc, che non può evitare di aggiungere: “È un po’ desolante sapere che tutto questo serve a fare dei selfie”.<sup>28</sup> Ma torniamo al nostro punto: i microchip sono tra i componenti elettronici più complessi. Servono una sessantina di materie prime come il silicio, il boro, l’arsenico, il tungsteno o il rame, tutte pure al 99,999999%, per produrli. L’inserimento dei transistor non è d’altra parte cosa più semplice: “Alcuni microchip contengono 20 miliardi di transistor. Immaginate 20 mi-

liardi di piccoli ingranaggi in un orologio, è fantascienza”, spiega l’ex ingegnere. Pertanto, 50 microchip su di un “wafer” fanno in totale mille miliardi di transistor, “ovvero quattro volte il numero di stelle della Via Lattea ammucchiati sulla superficie di un disco in vinile”.<sup>29</sup>

Le 500 tappe della catena di produzione di un circuito integrato coinvolgono fino a 16.000 subappaltatori, distribuiti in decine di Paesi nel mondo. In sostanza, se la globalizzazione dovesse essere riassunta in un oggetto, quello sarebbe indubbiamente un microchip... Vedetela così: “La miniera di quarzo probabilmente si trova in Sudafrica e i wafer di silicio sono prodotti in Giappone”, spiega Jean-Pierre Colinge. “L’apparecchiatura fotolitografica viene dai Paesi Bassi, mentre uno dei più grandi produttori di pompe a vuoto è in

Austria e i suoi cuscinetti a sfera di fabbricazione tedesca. Per abbassare i costi, i microchip sono sicuramente confezionati in Vietnam.<sup>30</sup> Dopodiché vengono spediti al gruppo FoxConn, in Cina, affinché siano integrati negli iPhone e per ottimizzare l'insieme del processo, in passato, il gruppo Tsmc usava dei software sviluppati da accademici italiani e scozzesi".<sup>31</sup> Una logistica che "genera un consumo di energia monstrosa", ammonisce la ricercatrice Karine Samuel.<sup>32</sup>

#### UNA FUGA IN AVANTI ENERGETICA

L'estrazione e il raffinamento del silicio, la fusione dei wafer a 1400 °C, l'energia luminosa emanata dai macchinari che produ-

cono gli ultravioletti estremi<sup>33</sup> e le decine di operazioni di pulizia dei wafer sono dei processi che richiedono una quantità folle di energia. Non sarebbe logico cercare di ridurre l'intensità energetica dei processi industriali, non fosse altro che per questioni di costo? "Meno energia consuma un produttore di microchip, più sono alti i suoi profitti", ammette Jean-Pierre Colinge. Ma gli industriali operano in un ambiente ultra-concorrenziale dove anche la firma di un solo contratto con gruppi come Apple o Huawei può assicurare l'attività di un'azienda per un anno intero... Ora, cosa vogliono i produttori di telefoni cellulari? Dei telefoni sempre più rapidi e funzionali... "Basta guardare le pubblicità dei prodotti elettronici, vantano costantemente prestazioni sempre migliori", rileva Jean-Pierre Colinge.

## CAPITOLO 4

### Inchiesta sul cloud

“Questo edificio è un mistero”, sussurra una passante infagottata in una grande sciarpa. Poi indica un palazzo vicino di una dozzina di piani, circondato da un canale e da cancellate. “Si vedono sempre dei fasci di luce che filtrano attraverso le vetrate, giorno e notte, a volte color malva, a volte rossi”, aggiunge. “Un giorno mi piacerebbe poterci entrare!”. L’indirizzo è Scigence Park 610, nella periferia ovest di Amsterdam. Sotto il cielo pallido di una giornata di inverno del 2020, delle folate di vento si infiltrano, fischiando, tra le striature nere e grigie dell’“edificio rosso”, così come è

stato soprannominato dai rifugiati siriani che vivono nei prefabbricati vicini. Si tratta forse del suo unico segno distintivo. Nessuna finestra, nessun logo che permetta di capire cosa si nasconde dietro la facciata. Solo un’ombra che scivola dietro la stazione di controllo centrale... “Non è molto accogliente, fa un po’ paura!”, ammette Ugnius Rimsa, un negoziante locale. “Ci si chiede quali aziende archivino lì i loro dati.” Da quando è stato messo in funzione nel 2017, il data center Equinix AM4 scambia i suoi dati con l’80% del continente europeo in meno di 50 millisecondi. È un edificio di metallo allo stesso tempo splendido e intimidatorio e soprattutto un anello di quello che è comunemente chiamato “il cloud”. Un cloud che, sotto il cielo nuvoloso di questa mattinata d’inverno, si confonde con nuvole ancora più imponenti di lui...

## I DATA CENTER: LE FABBRICHE DELL'ERA DIGITALE

Ogni smartphone, qualunque sia l'uso che ne facciamo, è collegato a un data center. Quando prenotiamo un biglietto aereo, ordiniamo una pizza o chiamiamo un amico, la nostra interfaccia non comunica direttamente con quella di EasyJet, Pizza Hut o Pierre... Tra i due terminali esiste un punto di interconnessione, ovvero un luogo di passaggio, stoccaggio e trattamento dell'informazione che viene preso in prestito per essere subito abbandonato (una comunicazione telefonica), o utilizzato per rimanerci ed essere analizzato (l'ordine di una pizza ai peperoni). Le foto che postiamo su Instagram, i video di Facebook e i messaggi WhatsApp non sono solo nei nostri telefoni, sono conservati anche

in questi punti di interconnessione e, più precisamente, in "server" (computer) con cui comunichiamo quando navighiamo su Internet. Allo stesso modo le piattaforme di scambio tra vicini, i siti di incontri online, i contatori intelligenti e le auto connesse, che producono e ricevono informazioni senza sosta, non potrebbero esistere senza queste infrastrutture.

Per molto tempo tutte le imprese hanno immagazzinato i loro dati in modo permanente in "locali tecnici" esiliati in fondo a uno sgabuzzino o nei bagni e ancora oggi le più grandi aziende al mondo (Google, Facebook, Apple) gestiscono da sole i propri server in spazi privati. Ma per motivi di costi e sicurezza, un numero crescente di imprese preferisce affidare la gestione dei propri server a gruppi specializzati come Equinix, Interxion, EdgeCon-

neX, CyrusOne, Alibaba Cloud o Amazon Web Service... Da bravi *host*, questi ultimi accolgono i dati dei clienti in data center in "coabitazione", detti anche "server hotel" collegati a Internet. L'insieme di queste installazioni costituisce il cloud, un servizio esternalizzato di immagazzinamento dei dati, accessibili da qualunque interfaccia e talmente popolare che un terzo dei dati prodotti oggi al mondo transita attraverso di esso. "Ogni giorno della vostra vita, per le necessità più banali, è probabile che mobilitate un centinaio di data center sparsi in dieci Paesi diversi", spiega Fredrik Kallioniemi, direttore commerciale del server hotel Hydro66.<sup>1</sup> "Senza di loro non esisterebbe nulla!", sentenzia Yves Grandmontagne, caporedattore di *Datacenter Magazine*. "Sono al centro della nostra vita informatica."<sup>2</sup>

Eppure, raramente ci rendiamo conto della loro esistenza. "In questo lavoro le 'giornate a porte aperte' non capitano spesso!", ci dice Paul Benoit, cofondatore e dirigente di Qarnot Computing.<sup>3</sup> Bisogna dire che si tratta di un'industria emergente, discreta e che ama produrre acronimi incomprensibili nei propri prospetti commerciali. E poi non c'è differenza tra un qualunque edificio, una fabbrica o il magazzino di un data center e probabilmente ci siete passati decine di volte davanti senza mai farci caso. Il quartiere di Sennier, nel centro di Parigi, è costellato di data center allestiti in vecchi edifici industriali. A pochi passi, al numero 137 del boulevard Voltaire, un palazzo di mattoni rossi ospita, in 7000 metri quadri, il centro di elaborazione dati dell'operatore Telehouse. Nel pieno centro di diverse metropoli si

possono trovare agglomerati di server in vecchi alberghi, rifugi antiaatomici, bunker antiaerei, uffici postali o fabbriche di automobili abbandonate.<sup>4</sup> A New York c'è il vecchio palazzo di ventitré piani di Western Union Telegraph, al 60 di Hudson Street, che funziona da data warehouse. A Londra il campus dell'università di East London, nella zona dei Docklands, riunisce da solo una ventina di queste fabbriche digitali. Tenuto conto delle loro dimensioni, i data center sono sempre più spesso relegati nelle periferie delle città, in prefabbricati senz'anima. Ma non è del tutto esclusa la possibilità di uno sforzo di integrazione architettonica, come nel caso dell'elegante data center di Facebook a Prineville (Oregon) o del sito futurista costruito da CoreSite a Santa Clara in California.<sup>5</sup> Esiste perfino un concorso per i più bei data

center al mondo, vinto di recente da MareNostrum, una creatura artificiale da 44,5 tonnellate avvolta in un involucro di vetro sotto la navata di una cappella sconsacrata a Barcellona!<sup>6</sup>

È bastata una dozzina di anni affinché il cloud si radicasse a terra, in tutti i principali hub di comunicazione (Washington, Hong Kong, Johannesburg, São Paulo...) e soprattutto in grandi piazze finanziarie come Londra, Francoforte, New York, Parigi, Amsterdam... Ne consegue che oggi nel mondo esistono quasi tre milioni di data center che hanno una dimensione inferiore ai 500 metri quadrati, 85.000 di dimensioni intermedie e circa una decina di migliaia le cui dimensioni possono avvicinarsi a quelle di Equinix AM4.<sup>7</sup> E nel cuore di questa rete di cemento e acciaio prosperano più di 500 data center detti *hyperscale*,

spesso grandi come un campo da calcio (si veda l'appendice 4). Ecco “dei transatlantici, dei mostri tecnologici”,<sup>8</sup> ci dice Paul Benoit, che concentrano cavi, dispositivi di sicurezza, apparecchiature informatiche ed elettriche.<sup>9</sup> È uno strano paradosso: più si celebra la terziarizzazione dell'economia, più si parla di *data farm* (fattorie di dati), di “fabbriche” dell'era digitale, di hub, di strade e autostrade dell'informazione, reminiscenze di agricoltura e industria che il settore terziario prometteva di rimpiazzare...

Ma perché far circolare così tante betoniere digitali – con un pesante impatto ecologico che approfondiremo più avanti – con il solo fine di ammassare impalpabili video di gatti, e-mail e dati di localizzazione? L'umanità produce una marea di dati: 5 exabyte<sup>10</sup> al giorno, tanti quanto

quelli prodotti dagli inizi dell'informatica fino al 2003. Si potrebbe riempire la memoria di dieci milioni di dischi Blu-ray che, se impilati, arriverebbero a un'altezza quattro volte quella della Torre Eiffel. E con le centinaia di miliardi di oggetti connessi al 5G che presto inonderanno il mondo, “questa quantità di dati è esponenziale e non invertiremo la tendenza”, prevede Fredrik Kallioniemi.<sup>11</sup> Inoltre, il mercato mondiale di queste infrastrutture, che raggiunge i quasi 124 miliardi di euro l'anno, cresce di poco meno del 7% annuo.

Come possiamo immaginarci concretamente uno tsunami del genere? Avrete notato che il web è spesso associato a un corpo liquido: si “naviga” su Internet, si producono dei “flussi” di dati e si guardano dei video in *streaming*, parola inglese che ricorda come i flussi di informazione scor-

rano... Prendete la metafora alla lettera e andate a un lavandino. Raccogliete in un bicchiere le gocce d'acqua da un rubinetto che perde (abbiamo provato l'esperimento, riprodotto nell'appendice 5). Supponiamo che una goccia d'acqua valga un byte, cioè l'unità di misura dell'informazione. Mille gocce (o un kilobyte, la dimensione di una breve e-mail) dopo, avrete raccolto 100 millilitri d'acqua, un bicchiere mezzo pieno. Ripetete l'operazione mille volte per ottenere un megabyte: l'equivalente di un minuto di file audio in formato mp3 e soprattutto 100 litri d'acqua. Un gigabyte (mille volte di più) corrisponde a un film di due ore o a una grossa cisterna di raccolta delle acque piovane. Un terabyte consente di archiviare quasi la metà del catalogo della Biblioteca nazionale di Francia, ma vale anche 27 piscine olimpioniche.

Quanto ai 5 exabyte di dati prodotti nel mondo ogni giorno, essi equivalgono a più di cinque volte il lago Lemano. E per finire, prendiamo i 47 zettabyte prodotti ogni anno, ovvero il volume del Mediterraneo sommato a quello del Mar Nero. In parole povere, l'umanità annega letteralmente in un oceano di dati.

Rimane una domanda ancora più fondamentale: per quali scopi ne produciamo così tanti? Sappiamo tutti, vagamente, che le informazioni di geolocalizzazione, la cronologia delle ricerche Internet e le interazioni sui social network generano dati...<sup>12</sup> Ma da chi, come e in quale quantità sono elaborati? Per diverse settimane abbiamo provato a rispondere a questa domanda, indagando sull'incredibile bulimia di dati di cui dà prova un oggetto apparentemente innocuo del nostro quotidiano: un mono-

pattino in sharing parcheggiato sui marciapiedi di una grande metropoli.

### GLI INSOSPETTABILI POTERI DEI MONOPATTINI IN SHARING

Dalla loro comparsa nella città californiana di Santa Monica nel 2017, i monopattini elettrici in sharing hanno riscontrato un successo crescente nel mondo. Economici, pratici e divertenti, aiutano a decongestionare gli agglomerati urbani saturi di macchine. I portabandiera del fenomeno sono operatori come Lime, Bird, Jump o Lyft, la cui quotazione in borsa è da record. Gli investitori non mancano all'appuntamento: secondo una società di consulenza “una dozzina di start-up di monopattini ha già raccolto più di 1,5 miliardi di dollari

di investimenti e riteniamo che il mercato mondiale raggiungerà una cifra tra i 40 e i 50 miliardi di dollari entro il 2025”.<sup>13</sup> Eppure, la durabilità dei monopattini lascia a desiderare e la loro aspettativa di vita non supera i pochi mesi: una durata insufficiente per compensare i costi di fabbricazione e mantenimento. In breve, affittare monopattini non è, a oggi, un'attività vantaggiosa. Eppure, nonostante tutto, il servizio di noleggio attrae i fondi di investimento.

Forse perché i monopattini saranno un giorno più solidi e redditizi... Ma anche e soprattutto perché le imprese che li fanno noleggiare “raccolgono una quantità enorme di dati generati dalle abitudini di mobilità dei consumatori”, spiega un difensore delle libertà civili.<sup>14</sup> Al momento di creare un profilo su una app dedi-

cune centinaia di milioni di utenti".<sup>25</sup> Ma è bene diffidare perché "i dati sulla mobilità rivelano molte più cose della nostra vita quotidiana di tutti gli altri dati", spiega Mohammad Tasjar. "Sono tra le informazioni più sensibili".<sup>26</sup> Un'analisi dei dati grezzi consente effettivamente senza molte difficoltà di dedurre l'indirizzo di casa (da cui partiamo tutte le mattine alla stessa ora), la religione (la chiesa dove ci rechiamo ogni domenica alle 11 di mattina), l'orientamento politico (una manifestazione a cui abbiamo partecipato) e, perché no, anche le nostre patologie (la clinica specialistica in cui abbiamo fissato un appuntamento).

### LA FINE DELL'ANONIMATO

Nel 2014, il ricercatore australiano Anthony Tockar che, grazie a dati in libero accesso, tracciava i movimenti dei taxi new-yorkesi davanti a un club di strip-tease, ha potuto identificare con impressionante precisione dove abitavano i clienti abituali della struttura.<sup>27</sup> Nello stesso periodo un suo omologo belga ha affermato direttamente, prove alla mano, che "quattro punti spazio-temporali [erano] sufficienti per identificare il 95% delle persone"!<sup>28</sup> Vi ribatteranno che i dati sono anonimi, ma il percorso per svelare un'identità è molto breve... Infatti, conclude l'ingegnere californiano ed esperto in materia,<sup>29</sup> "è praticamente impossibile rendere i dati anonimi e in fondo il modo migliore per non farne un cattivo uso sarebbe quello di non raccolglierli affatto". L'accademico tedesco Thorsten Strufe aggiunge: "I dati anonimi sono

una barzelletta".<sup>30</sup>

I dati accumulati attraverso i monopattini potrebbero essere in seguito aggregati ad altre informazioni su di voi già in possesso di altre aziende. È lì che entrano in scena i *data broker*, degli intermediari discreti che comprano dati, compilano dei profili e li rivendono al miglior offerente. Il profilo di un consumatore può raccogliere 1500 parametri venduti separatamente (circa 30 centesimi di euro per un nome e cognome) e più raramente in blocco (600 euro in media). Il mercato mondiale si avvicina ai 300 miliardi di euro. Accettando le condizioni d'uso del servizio accettate, quindi, di perdere il controllo dei vostri dati. Pezzi della vostra identità possono essere sparagliati in un numero incalcolabile di data center in tutto il mondo senza che ne abbiate la minima idea. In sintesi, vi

infilate in un meccanismo complesso i cui ingranaggi e problemi vi sfuggono completamente.

Nel 2018, la potente Unione americana per le libertà civili (Aclu) metteva in guardia su quale fossero i veri scopi perseguiti dai fornitori di monopattini. "Quando scansionate un QR [Quick Response] code, non vi rendete conto che vi state infilando nell'ingranaggio di un sistema di archiviazione compulsivo che raccoglie molte più informazioni personali di quante ne abbia realmente bisogno", avvertiva.<sup>31</sup> La questione è ancora più seria di quanto non sembri e delle associazioni si sono di recente preoccupate che le più svariate tipologie di dati di localizzazione possano essere utilizzati dagli Stati per fini di sorveglianza. Non si è forse servita, l'amministrazione Trump, di questo tipo di dati

provenienti dai telefoni degli immigrati clandestini e degli attivisti per citarli in giudizio?<sup>32</sup> Società come Lime e Bird hanno ammesso che avrebbero passato alle autorità informazioni sugli utenti se si fossero sentite obbligate a farlo.<sup>33</sup> Una libertà fondamentale come quella della protezione della nostra privacy risulta così indebolita... “Il sistema di credito sociale cinese è solamente una versione più evidente di ciò che viviamo già nei Paesi occidentali”, constata Liam Newcombe. “Dovremo affrontare sfide particolarmente pericolose in futuro e temo che la gente non se ne renda veramente conto.”<sup>34</sup> Un anno dopo l'accusa dell'Aclu, il commissario di Amburgo (Germania) incaricato della protezione dei dati ha dato a sua volta l'allerta ai propri amministrati. “Un aspetto fondamentale della vita privata consiste nel poterci muovere

nello spazio pubblico senza essere seguiti. Chiunque accede alle nuove offerte dei [fornitori di] monopattini elettrici perde tale sicurezza”. La sua istituzione ne conclude che “è importante chiedersi se vale la pena di usare i propri dati in cambio dell'offerta” dell'operatore.<sup>35</sup> Traduzione: pensateci due volte prima di scambiare qualcosa che ha un prezzo con un'altra cosa che non ne ha...

Diversi fornitori di monopattini in sharing hanno reagito a questa allerta assicurando in particolare che “la protezione dei dati degli utenti è [per loro] una priorità assoluta”.<sup>36</sup> Sono sinceri? Difficile a dirsi. Ciò che è certo, invece, è che oltre a installare un tracker nelle loro app, gli operatori si sono assicurati legalmente la totale libertà di far sì che un giorno o l'altro una società di cui non sapete nulla sappia tutto di voi. Eppure, possiamo reagire, rifiutando,

come è ora consentito dal regolamento generale sulla protezione dei dati (Gdpr) votato nel 2016 dal Parlamento europeo,<sup>37</sup> di condividere i nostri dati e adottando più in generale una più alta igiene digitale... “Non sono più né su Facebook né su Instagram, installo degli *ad-blocker*, non lavoro su Windows, non utilizzo il Gps e faccio le mie ricerche col browser Tor<sup>38</sup> per rendere anonimo il mio indirizzo IP”, spiega Thorsten Strufe.<sup>39</sup> Ma quanti di noi sono disposti a un tale sforzo? Perché il pericolo percepito è chiaramente inferiore rispetto ai benefici immediati che si ricevono... Se dovreste pagare il prezzo digitale reale della vostra corsa in monopattino, vi costerebbe molto più caro. In quel caso, sareste pronti a utilizzare il servizio? L’operatore sa che oggi a far prosperare l’industria digitale non è più la vendita di computer o software

ma la commercializzazione delle informazioni.<sup>40</sup> Più un’azienda è al centro del cloud, più ha la possibilità di arricchirsi e acquisire potere. E per avere accesso a sempre più dati, bisogna attirare il consumatore offrendogli dei servizi che pretendono di essere “gratuiti”.<sup>41</sup> “Facebook”, campione per eccellenza di questo modello economico, “è diventato la rete pubblicitaria più efficiente al mondo” e vende molte informazioni su chi siete, spiega un giornalista che ha scritto un libro sul fondatore del social network.<sup>42</sup> Il successo è ormai tale che negli Stati Uniti la metà dei 240 miliardi di dollari di introiti pubblicitari annui sono generati online. Perché non applicare questa logica alla vendita di verdure, posti al cinema e alla fatturazione di prestazioni mediche? Perché dopotutto, conclude Douwe Schimdt, un militante olandese im-

pegnato nella tutela della privacy, “tutto può essere gratuito finché siamo pronti a cedere i nostri dati”.<sup>43</sup> Vogliamo davvero che ogni nostro minimo comportamento sia completamente digitalizzato da queste piattaforme?

#### ESTENSIONE DEL DOMINIO DEI DATI

Siccome i dati sono la nuova pietra filosofale che può trasformare un’impresa in perdita in una macchina da soldi, le aziende archiviano qualunque cosa. I dati che non sono utili nell’immediato potrebbero diventarlo un giorno, in futuro, per un obiettivo ancora non stabilito. Oppure, è possibile che una società sappia già quale uso fare di un dato ma non abbia ancora

a disposizione i mezzi tecnici (algoritmi, supercalcolatori) per convertirlo in denaro. Il “mondo del tech” risuona di espressioni che generano folli entusiasmi come *machine learning* (l’apprendimento automatico), “informatica quantistica”, “ragionamento deduttivo” e, naturalmente, *big data*, ovvero il gigantesco volume di dati che, una volta analizzati, permettono l’osservazione di sistemi complessi,<sup>44</sup> di raccomandare ai consumatori dei contenuti sempre più adatti ai loro gusti, di predire i loro comportamenti e quindi di guadagnare sempre di più.<sup>45</sup>

Siamo obiettivi: i dati – che siano prodotti da individui, macchine o organizzazioni – hanno la potenzialità di rendere il mondo molto migliore. Grazie a loro potremo diagnosticare meglio il cancro, modellizzare con precisione l’evoluzione delle epidemie

e accelerare l'avvento della medicina pre-dittiva, meno onerosa e quindi più accessibile a tutti. I big data renderanno anche le amministrazioni più efficienti, consentiranno alle Ong di calibrare meglio le proprie iniziative per le popolazioni più bisognose, di accelerare la ricostruzione delle città colpite dai terremoti e di adattare meglio i programmi scolastici alle necessità degli alunni. Se si pensa alla mole di dati attualmente raccolta sull'universo, è anche possibile che siano state già ottenute e archiviate in un server delle prove di vita extraterrestre, senza essere ancora in grado di trasformarle in conoscenza per mancanza di strumenti di calcolo abbastanza potenti. “Forse non sappiamo cosa sappiamo”, ci dice l'accademico svedese Karl Andersson.<sup>46</sup>

Ma il corollario della gratuità permessa

dalla produzione di dati è che essa implica un aumento del consumo di Internet... “Visto che è come un ‘open bar’, non mi fermerò al decimo video di gatti, ne guarderò un undicesimo!”, spiega Hugues Ferreboeuf, membro del think-tank The Shift Project.<sup>47</sup> “Gratuito” è quindi sinonimo di “inflazione di dati”... Si capisce meglio come mai ognuno di noi genera, senza saperlo davvero, quasi 150 gigabyte di dati al giorno,<sup>48</sup> ovvero una quantità tale da riempire la memoria di nove iPhone di 16GB ogni 24 ore! E l'umanità, che aveva archiviato 12 zettabyte<sup>49</sup> di dati nel 2015, ne produrrà 2142 nel 2035, ovvero quasi 180 volte di più (si veda l'appendice 6). “Questi numeri sono pazzeschi”, esclama Fredrik Kallioniemi. “Se il tasso di crescita della produzione di dati fosse tradotto in pile di carta vedreste quelle pile slanciarsi

verso il cielo più rapidamente di un razzo al decollo!"<sup>50</sup>

I dati raccolti dagli operatori di monopattini sono solo una minuscola parte di questo oceano di dati, una quantità con la quale si potrebbero riempire al massimo alcune centinaia di server.<sup>51</sup> Ma bisogna inserire questa constatazione in uno scenario più ampio: la raccolta sistematica e mondiale di dati di ogni tipo "moltiplica la necessità di data center", analizza un professionista di Bolt. Con il risultato che nei cinque continenti proliferano i "parchi commerciali", per permettere agli attori del cloud di immagazzinare la memoria del mondo. A nord di Parigi, la comunità di agglomerazione Plaine Commune, che vanta già 47 data center, si prepara ad accogliere una fabbrica digitale di 40.000 metri quadrati, ossia cinque volte la dimensione del

prato dello Stade de France...<sup>52</sup> In Cina si stanno diffondendo le *cloud cities* specializzate nell'archiviazione di dati. Del resto, il più grande data center del pianeta si trova nella città di Langfang, a un'ora di macchina a sud di Pechino, e si estende su quasi 600.000 metri quadrati, vale a dire l'equivalente di una superficie di 110 campi da calcio!<sup>53</sup> Per sostenere la propria incredibile crescita, l'industria digitale si affida a degli agenti immobiliari, dei selezionatori di siti, che perlustrano il mondo per scovare luoghi idonei in cui stivare il prossimo frammento della "nuvola": un terreno se possibile lontano da ogni zona a rischio inondazione, sia essa agricola o residenziale, dai corridoi aerei o dalle ferrovie per limitare i rischi di possibili incidenti, ma situato a meno di un'ora di macchina da un aeroporto internazionale per attrarre i migliori

talenti. Le reti di distribuzione elettrica devono essere solide, il contesto fiscale favorevole, il costo del terreno attraente, i professionisti dell'edilizia e dei lavori pubblici competenti, in modo che il data center spunti dal suolo in meno di diciotto mesi.

#### QUANDO LA “SILICON VALLEY DELLA EAST COAST” VUOLE PROTEGGERE LE PROPRIE FORESTE

È difficile esaudire tutte queste richieste! Non è quindi raro che alcuni gruppi di data center sconfinino in zone urbane densamente popolate. In nessun altro luogo come ad Ashburn è così forte la pressione fondata generata dall'estensione del dominio dei dati, ed è là che ci rechiamo nella primavera del 2021. Si trova a una cin-

quantina di chilometri a nord-ovest di Washington, nello Stato della Virginia, e non si tratta solo di una tranquilla cittadina di 50.000 abitanti che rendono vivo un sobrio quartiere degli affari e qualche centro commerciale; è soprattutto la “Silicon Valley della East Coast” attraverso cui transita il 70% del traffico Internet mondiale. Nel 1992, l’installazione di uno dei primi punti di interscambio di Internet<sup>54</sup> al mondo ha innescato un intenso fenomeno di concentrazione delle grandi società dell’economia digitale, come i gruppi americani Aol, Verizon e Telos.<sup>55</sup> Al loro seguito sono confluiti ad Ashburn 57 centri di *hosting* di dati e la città è stata presto ribattezzata dai media di settore “la capitale mondiale dei data center”.<sup>56</sup>

Le ricadute economiche sono notevoli: il reddito medio delle famiglie residenti nella

contea di Loudoun, che include Ashburn, è il più alto di tutti gli Stati Uniti.<sup>57</sup> L'hub si sviluppa, imborghesiti ma circondati da grandi complessi, i residenti di Ashburn subiscono il contraccolpo di questo urbanismo dell'immateriale. Le installazioni sono rumorose e brutte... “Sapete qual è la principale lamentela che ho ricevuto negli ultimi quattro mesi?”, chiede un costruttore. “Non c’entrano né gli imbottigliamenti, né i pedaggi autostradali, ma l'estetica dei data center.”<sup>58</sup> Emerge anche la questione ecologica... “Rimangono così pochi spazi verdi nei dintorni”, si rammarica Brian Carr, un residente. “A un certo punto basta! Non c’è bisogno di distruggere la natura che ancora resta.”<sup>59</sup> Già nel 2018 la contea di Loudoun aveva autorizzato la costruzione del data center True North dell’azienda Compass, a discapito

della scomparsa di 43 ettari di foresta.<sup>60</sup>

Anche un progetto di estensione delle zone edificabili del 2019, nella contea di Loudoun, ha causato degli attriti. Una parte della popolazione era preoccupata che fosse arrivato il turno dei terreni agricoli di essere sacrificati sull’altare dei dati.<sup>61</sup> Mentre un osservatore si chiedeva<sup>62</sup> come avrebbero potuto i rappresentanti eletti a livello locale “concentrarsi sull’impatto ecologico [dei data center] quando erano in ballo 22 milioni di dollari di ricadute fiscali?” E di fatto la contea di Loudoun ha subito approvato un nuovo piano urbanistico... “In soli sette anni, non ho potuto fare altro che constatare la drastica riduzione degli spazi verdi”, si rammarica Brian Carr. “E se continuano con gli ampliamenti, Loudoun diventerà la contea dei data center.”<sup>63</sup> L’esempio di Ashburn

anticipa l'aumento del numero di controversie che potrebbero sorgere di pari passo con la crescita del cloud. Solo negli Stati Uniti sono già state riportate delle tensioni negli agglomerati urbani di New York, Newark (New Jersey), Haymarket (Virginia), Chandler (Arizona)<sup>64</sup> e Quincy (Washington). Ma c'è stata una battaglia epica che ha superato tutte le altre: quella che ha visto opposti dei militanti e un politico dello Utah al più grande centro di archiviazione dati della Nsa, la National Security Agency.

### L'UOMO CHE HA CERCATO DI ASSETARE LA NSA

Non solo Google raccoglie i nostri dati per scopi commerciali, l'azienda fornisce

anche le nostre cronologie di ricerca alla Nsa. L'agenzia di intelligence americana raccoglie anche il contenuto delle e-mail, le telefonate, le ricevute di parcheggio, gli itinerari di viaggio, gli acquisti di libri...<sup>65</sup> Quale percentuale della memoria elettronica del mondo è costituita da questi dati di sorveglianza? Non lo sa nessuno ma forse quello che segue potrebbe trattarsi di un indizio: quando la Nsa ha messo in funzione nel 2013 il suo principale data center in un sito di addestramento della guardia nazionale nei dintorni della città di Bluffdale, nel Nord dello Utah, si trattava all'epoca del terzo più grande data warehouse al mondo. Una macchina nota per archiviare, ogni minuto, un numero di informazioni pari a quelle contenute nella biblioteca del Congresso americano.

Perché stabilirsi a Bluffdale? Per la

state tralasciate... Immaginate un albergo che passa da zero a duecento camere in pochi anni, il tutto in un'atmosfera allegra da start-up! Eravamo consapevoli di rischiare il sovraccarico.” A discolpa dell’host, la responsabilità di aver tenuto costantemente sotto pressione, in tutti i sensi, l’architettura di Internet ricade anche su noi utenti. L’ex ingegnere ne sa qualcosa: “Gli utenti se ne fregano di come funziona il web, sono come dei bambini viziati che si aspettano che Internet vada sempre più veloce. E alla fine tutto il mondo sarà ostaggio di questa logica”.<sup>15</sup>

#### LA CONTINUITÀ DIGITALE A OGNI COSTO

Per perseguire la continuità assoluta del

servizio, i provider di hosting usano sempre più precauzioni:

– Praticano la “ridondanza” del sistema di distribuzione dell’energia. “Ti ritrovi con due collegamenti elettrici, due gruppi elettrogeni e delle sale piene di batterie al piombo grandi come delle biblioteche comunali per assicurare la continuità tra il guasto e il momento in cui subentrano i gruppi elettrogeni”, spiega Paul Benoit, di Qarnot Computing.<sup>16</sup> Spesso a questo dispositivo si accompagna una logistica gigantesca e così i tetti di diversi data center situati in pieno centro di New York “crescono vertiginosamente”, comprendendo “torri di raffreddamento dell’acqua per l’aria condizionata [...], riserve d’acqua in caso di interruzione della fornitura, gru per far salire dalla strada i generatori diesel... I loro sotterranei sono pieni di cavi, equi-

paggiati con centinaia di migliaia di litri di riserve di combustibile per i generatori”, spiegano due ricercatrici che hanno condotto uno studio sui data center a livello mondiale.<sup>17</sup> In pratica, conclude Philippe Luce, “non esistono edifici che costino di più al metro quadro di un data center di alto livello”.<sup>18</sup>

– E come se ciò non bastasse, i provider di hosting duplicano anche i data center stessi, assicurandosi di costruire il sito *mirror* su una diversa placca tettonica! Fosse mai che un terremoto vi impedisca di postare il contenuto del vostro piatto su Instagram o ritardi un match su Tinder... In occasione di una conferenza tenutasi intorno al 2010, alcuni ingegneri di Google hanno spiegato che la posta elettronica di Gmail era duplicata di sei volte, al punto che la regola generale imponeva che

un video di gatti fosse archiviato almeno in sette data center sparsi in tutto il mondo.<sup>19</sup> Gira anche una voce, non verificata, secondo la quale una grande istituzione finanziaria avrebbe duplicato un data center quindici volte! L’industria è quindi infestata da “server zombie”... Si parla addirittura del 30% delle attrezzature che, nelle aziende, “aspettano, non fanno nulla e restano però accese”, ci spiega Mark Action.<sup>20</sup>

– Infine i provider “sovradimensionano” le infrastrutture per anticipare i picchi di traffico. Il risultato è che “è già tanto se un router funziona al 60% della propria capacità”, commenta la ricercatrice in informatica Anne-Cécile Orgerie.<sup>21</sup> A corollario di questa dismisura vi è un enorme spreco di elettricità. Un’inchiesta del *New York Times* ha rivelato che alcuni data center troppo

poco utilizzati sperperavano fino al 90% dell'elettricità.<sup>22</sup> Di certo non cambierà nulla finché i bonus dei tecnici rimarranno legati all'iper-disponibilità delle macchine piuttosto che alla riduzione della spesa energetica del proprio datore di lavoro. “Si tratta di un fenomeno reversibile se voles-simo lanciare dei segnali di fumo lei e io, ma la verità è che mia figlia non smette un attimo di postare stupidaggini su TikTok”, si rammarica Philippe Luce.<sup>23</sup> In sintesi, analizza l'ingegnere Paul Benoit, “a livello ecologico, ciò che costa è avere accesso a tutto, in ogni momento e all'istante”.<sup>24</sup>

E per forza, “non ci si immagina mica i gigawatt che servono per far girare gli impianti!”, si rammarica Thomas Ernst, ricer-catore.<sup>25</sup> Infatti, è ormai risaputo che i data center sono tra i più grandi consumatori

di elettricità in un agglomerato urbano. In occasione di una conferenza svoltasi alla fine del 2019 al Data Centre World (uno dei grandi appuntamenti per i professionisti del cloud) a Parigi, un alto esponente del settore ha fatto una dichiarazione sconcer-tante: “Ci siamo resi conto che i data center avrebbero raccolto un terzo dell'elettricità della zona metropolitana della Grande Pa-rigi”.<sup>26</sup> Mentre gli Amazon Web Services, attivi in Île-de-France dal 2017, “hanno fir-mato, in Francia, un contratto per la for-nitura di 155 megawatt di elettricità, ov-vero una quantità pari alle necessità di una città di diversi milioni di abitanti”, rivela uno specialista che preferisce rimanere anonimo. Il settore impiegherebbe oggi il 2%<sup>27</sup> del consumo elettrico mondiale, una cifra che – tenuto conto del ritmo a cui cresce il cloud – potrebbe essere moltiplicata.

cata quattro o cinque volte entro il 2030.<sup>28</sup> In altre parole, concludono Cécile Diguet e Fanny Lopez, i data center figurano “tra i più importanti siti di consumo elettrico del Ventunesimo secolo”.<sup>29</sup> Non c’è quindi da stupirsi se l’archiviazione dei dati diventerà una sfida complessa sul piano energetico per le città che hanno fatto del cloud una pietra angolare del proprio sviluppo economico.

#### AMSTERDAM SOTTO PRESSIONE

È risaputo che il “10% dell’elettricità di Amsterdam e di Haarlemmermeer è utilizzata dai data center. È una cifra molto elevata! Dove vogliamo arrivare? Come riprendere il controllo di questo fenomeno?”.<sup>30</sup>

Nell’inverno 2020, seduta su un divanetto del Grand Café Restaurant della stazione centrale di Amsterdam, interrotta solo dal chiacchiericcio di un pappagallo appollaiato sul bar, Mariëtte Sedee non è solo la responsabile della pianificazione territoriale di Harлемmermeer, un comune di 150.000 abitanti contiguo alla capitale olandese, ma anche una dei primi funzionari municipali al mondo a essersi impegnata in un braccio di ferro con i provider di web hosting. Insieme a Dublino, Londra e Francoforte, Amsterdam e la sua regione costituiscono uno dei principali snodi europei di data farm.<sup>31</sup> La metropoli è collocata in una posizione ideale sul percorso dei cavi sottomarini che collegano gli Stati Uniti all’Europa continentale. L’acqua onnipresente consente di raffreddare gli impianti, l’elettricità è sempre stata abbondante, la