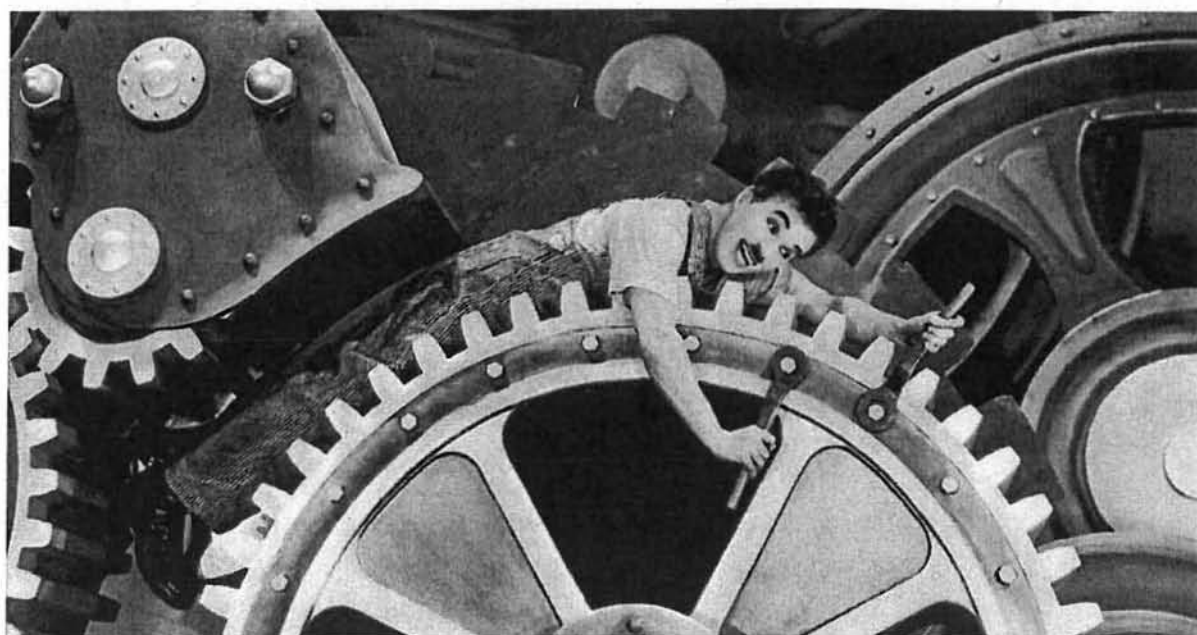


Liceo cantonale di Lugano 1

Documentazione per l'insegnamento  
delle scienze umane

# Tecnica



Anno scolastico 2019-2020

---

In copertina: fotogramma del film *Tempi moderni* (1936) di Charlie Chaplin.

# Indice

Testo introduttivo	
P. P. Poggio, <i>Tecnica, natura e sviluppo economico</i> (da <i>Alle frontiere del capitale</i> , a cura di M. Cappitti, M. Pezzella e P.P. Poggio, Milano, Jaca Book, 2018)	I
Filosofia	1
Platone, <i>Il mito di Prometeo</i> ( <i>Protagora</i> , 320c-322d da <i>Dialoghi filosofici</i> , a cura di Giuseppe Cambiano, Torino, UTET, vol. I, 1987)	3
F. Bacon, <i>Le "arti meccaniche", strumento di progresso e dimostrazione delle scienze</i> (da F. Bacone, <i>Uomo e natura. Scritti filosofici</i> , Roma-Bari, Laterza, 1994)	4
J.-B. Le Rond d'Alembert, <i>La dignità delle "arti meccaniche"</i> (da J.-B. d'Alembert, <i>Il discorso preliminare all'Enciclopedia</i> , Firenze, La Nuova Italia, 1978).	7
C. Cattaneo, <i>Elogio dell'Alchimia</i> (da Carlo Cattaneo nel primo centenario della morte. <i>antologia di scritti</i> , a cura di A. Soldini, Bellinzona, Dipartimento della pubblica educazione, 1970)	11
M. Heidegger, <i>La tecnica come "disvelamento"</i> (da <i>Saggi e discorsi</i> , traduzione di Gianni Vattimo, Milano, Mursia, 1976)	14
H. Jonas, <i>Le sfide della tecnica moderna all'etica</i> (da H. Jonas, <i>Tecnica, medicina ed etica. Prassi del principio responsabilità</i> , Torino, Einaudi, 1997).	18
E. Severino, <i>Il nichilismo e la tecnica</i> (da E. Severino, <i>Téchne. Le radici della violenza</i> , Milano, Rusconi, 1979)	22
Storia	27
J. Black, <i>Scienza e tecnologia nel XX secolo</i> (da J. Black, <i>Il mondo nel ventesimo secolo</i> , Bologna, Il Mulino, 2004)	28
S. Battilossi, <i>Le novità della seconda rivoluzione industriale</i> (da S. Battilossi, <i>Le rivoluzioni industriali</i> , Roma, Carocci, 2002)	29
L. Maugeri, <i>Negli Stati Uniti nasce l'era dell'automobile</i> (da L. Maugeri, <i>L'era del petrolio. Mitologia, storia e futuro della più controversa risorsa del mondo</i> , Milano, Feltrinelli, 2006)	32
R. Fieschi e C. Paris De Renzi, <i>Le nuove armi della Prima guerra mondiale</i> (da R. Fieschi e C. Paris De Renzi, <i>Macchine da guerra. Gli scienziati e le armi</i> , Torino, Einaudi, 1995)	34
S. A. Smith e M. Flores, <i>L'organizzazione scientifica del lavoro in URSS</i> (da S. A. Smith, <i>La rivoluzione russa. Un impero in crisi 1890-1928</i> , Roma, Carocci, 2017. Flores, <i>L'immagine della Russia sovietica. L'Occidente e l'URSS di Lenin e Stalin</i> , Milano, GoWare, 2017)	37
A. Sangiovanni, <i>L'uso dello strumento radiofonico da parte del regime fascista</i> (da A. Sangiovanni, <i>Le parole e le figure. Storia dei media in Italia</i> , Roma, Donzelli, 2012)	39

M. Piattini, <i>La Radio Svizzera italiana e la «difesa spirituale»</i> (da <i>Voce e specchio. Storia della radiotelevisione svizzera di lingua italiana</i> , a cura di T. Mäusli, Locarno, Dadò, 2009)	42
E. Traverso, <i>Taylorismo e campi di sterminio nazisti</i> (da E. Traverso, <i>La violenza nazista. Una genealogia</i> , Bologna, Il Mulino, 2002)	44
E. Asquer, <i>Ambivalenza della diffusione degli elettrodomestici: il caso italiano</i> (da E. Asquer, <i>La rivoluzione candida. Storia sociale della lavatrice in Italia (1945-1970)</i> , Roma, Carocci, 2007)	47
P. Ginsborg, <i>Consumismo di massa e televisione nel “miracolo economico” italiano</i> (da P. Ginsborg, <i>Storia d'Italia dal dopoguerra ad oggi</i> , Torino, Einaudi, 1989)	49
W. von Braun, <i>Le aspettative attorno ai viaggi spaziali</i> ( <i>La luna è nostra</i> , a cura di E. Biagi, Rizzoli, Milano, 1969)	51
<b>Geografia</b>	53
G. De Vecchis., <i>Disuguaglianze e diversità nell'era della globalizzazione</i> (in <i>Geografia per l'inclusione. Partecipazione attiva contro le disuguaglianze</i> , a cura di D. Pasquinelli d'Allegra, D. Pavia, C. Pesaresi, Milano, Angeli, 2017)	54
S. Bentivegna, <i>Mutamenti in corso: le disuguaglianze digitali in una società che cambia</i> (da S. Bentivegna, <i>Disuguaglianze digitali: le nuove forme di esclusione nella società dell'informazione</i> , Roma, Laterza, 2009)	56
L. De Biase e P. Soldavini, <i>L'esclusione dal futuro</i> (da <i>Treccani Atlante geopolitico</i> , dir. da Massimo Bray, Roma, Istituto della Enciclopedia italiana, 2013)	58
A. Amighini, <i>Infrastrutture, lo “strumento” preferito della geopolitica cinese</i> ( <a href="https://www.ispionline.it">https://www.ispionline.it</a> )	62
Khanna P., <i>La connettività rivoluzionerà la geopolitica</i> (da P. Khanna, <i>Connectography. Le mappe del futuro ordine mondiale</i> , Roma, Fazi, 2016)	63
J. Ottaviani, <i>La repubblica dei rifiuti elettronici</i> ( <a href="https://www.internazionale.it/webdoc/ewaste-republic">https://www.internazionale.it/webdoc/ewaste-republic</a> )	65
A. Vanolo, <i>Smart City e il controllo dell'intelligenza</i> ( <a href="https://www.che-fare.com">https://www.che-fare.com</a> )	68
F. Tiburzi F., <i>Terre rare e possibili sviluppi futuri</i> ( <a href="http://www.asrie.org/2019/02/terre-rare-e-possibili-sviluppi-futuri">http://www.asrie.org/2019/02/terre-rare-e-possibili-sviluppi-futuri</a> )	71
<i>Contributi cartografici</i>	75
<b>Economia e diritto</b>	79
P. Bianchi, <i>Lavoro e tecnologia nella quarta rivoluzione industriale</i> (da P. Bianchi, <i>La nuova rivoluzione industriale 4.0</i> , Milano, il Mulino, 2018)	80
P. Bianchi, <i>Le politiche industriali per la quarta rivoluzione industriale</i> (in P. Bianchi, <i>op. cit.</i> )	93
R. Staglianò, <i>Verso la fabbrica a operai zero</i> (da R. Staglianò, <i>Al posto tuo</i> , Milano, Einaudi, 2016)	100
Luigi Mansani, <i>L'inarrestabile estensione dei diritti di proprietà intellettuale</i> (da C. Formenti, <i>Not Economy</i> , Milano, Etas, 2016)	106
A. R. Meo, <i>La questione della proprietà intellettuale</i> (da C. Formenti, <i>op. cit.</i> )	110



# Tecnica, natura e sviluppo economico

di Pier Paolo Poggio

## *Dilemmi della crisi ecologica*

L'idea di progresso, egemone nell'Ottocento e nel Novecento, nonostante le guerre mondiali e altri disastri, ha subito una indiscutibile eclisse; la speranza nel progresso non è stata accantonata ma i critici e gli scettici si sono moltiplicati. Tipica fede laica, intramondana, con il suo declino ha lasciato spazio al disincanto o al ritorno in forza delle religioni. L'identificazione del progresso con l'Occidente ne minava in origine le pretese universalistiche: propugnando l'occidentalizzazione del mondo e il trionfo della Tecnica ha suscitato resistenze più o meno efficaci e di segno diverso, anche opposto. La sua marcia ha perso ogni aura. I critici del progresso si dividono tra coloro che respingono il progresso in quanto tale, perché impossibile o dannoso, e chi non rinuncia alla speranza di un miglioramento per le generazioni attuali e future. La speranza nel progresso non è del tutto cancellata, rimane una risorsa per lottare contro lo stato delle cose, la fisionomia intollerabile del presente come esito della storia.

Il dibattito sui principali indicatori del progresso si svolge su uno scenario in rapido mutamento ma non è nuovo rispetto al passato. In molti sostengono la realtà di innegabili miglioramenti (ad esempio la durata media della vita), effetto delle impressionanti innovazioni tecnico-scientifiche, per cui il progresso non è più un'ideologia, non ne ha più bisogno, incarnando il divenire stesso della tecno-scienza, la realtà nel suo farsi. Sul fronte opposto si moltiplicano i critici che con varie motivazioni e riferendosi a diversi indicatori (in primo luogo la crescita della disuguaglianza sociale) negano l'esistenza di un effettivo progresso. Il dibattito può continuare indefinitamente. Lascia spazio anche a chi pensa che, per l'essenziale, le cose nel mondo non cambino mai, troppo ampio essendo il margine dell'aleatorietà, della fortuna, dei corsi e ricorsi individuali e collettivi.

La tesi che propongo, come contributo ad una critica non reazionaria del progresso, è che esiste un punto fermo, un dato condivisibile, anche se in negativo: per effetto di processi storici sicuramente imputabili a scelte umane, lo stato dell'ambiente – la natura per quanto attingibile dall'azione dell'uomo – è stato drasticamente modificato, su scala planetaria, secondo temporalità che non sono quelle naturali. Questi cambiamenti innegabili possono essere considerati positivi, necessari, auspicabili, ovvero pericolosi, potenzialmente catastrofici, contribuendo a incrinare la fede nella marcia del progresso.

Come è avvenuto per fenomeni storici traumatici quali il tentato sterminio degli ebrei (e di altri popoli) ci sono coloro che negano i fatti. L'attuale presidente degli Stati Uniti nega il cambiamento climatico. Un atteggiamento sintomatico e rivelatore, come lo è il vasto, dilagante, fenomeno della negazione delle realtà di fatto. C'è però una differenza rilevante: nel caso della modificazione artificiale dell'ambiente naturale, le conseguenze, seppure distribuite in modo diseguale e inversamente proporzionale alle responsabilità, possono essere

estremamente concrete, così da costringere a prenderne atto. Si può negare più o meno impunemente l'esistenza delle camere a gas ma è difficile negare o rimanere indifferenti all'inquinamento dell'aria, all'acqua imbevibile e così via. I corpi resistono alle follie della mente. Se quanto sopra ha un fondamento, l'asse centrale del nostro tempo, la novità storica senza precedenti, è la crisi ecologica estesa all'intero pianeta, che ne fa una realtà unica anche in termini sociali, quali che siano le resistenze di ogni genere per negare questa realtà, a un tempo la più grande delle opportunità e il più grande dei pericoli.

La difficoltà nel tematizzare la crisi ha motivazioni culturali lontane e cause ravvicinate nella storia del secolo passato. Due guerre mondiali, fascismo e nazismo, esito fallimentare della rivoluzione comunista, è su questo sfondo che ogni energia viene indirizzata allo sviluppo economico, alla crescita della disponibilità di beni materiali sino a fare del consumo il motore della produzione e della vita. Il caso italiano è esemplare: nel secondo dopoguerra, in pochi anni, si chiude il ciclo millenario della civiltà contadina e in breve anche il mondo delle fabbriche perde la sua centralità, si perdono i referenti materiali e simbolici. L'unico punto fermo è l'aspirazione ad accedere all'universo in espansione delle merci. Si comprende come sia difficile affrontare e metabolizzare, innanzitutto a livello soggettivo, l'inedita questione ambientale, mentre si è ancora sulle soglie di quel che appare l'unico paradiso in terra di cui si possa fare esperienza. L'ecologia sembra una scienza triste; non è facile ammettere che il progetto di vita su cui si sono investite energie e speranze non solo è difficile da realizzare o banale, ma anche intrinsecamente nocivo, insostenibile.

Tale situazione ci porta a un bivio e impone una scelta. La catastrofe e la redenzione, il caos distruttivo e le esperienze di liberazione e ricostruzione mai come in questo momento sono compresenti. Non c'è nessuna certezza che prevalga l'una o l'altra dinamica, ma solo se si avverte il pericolo è possibile trovare una via d'uscita. Il rischio più grande è l'ottundimento causato dalla spirale dello sviluppo, dal comandamento unico della crescita economica, esteso su scala planetaria. I suoi fallimenti dovrebbero incentivare la ricerca di alternative, abbandonando la fiducia o la rassegnazione nei meccanismi di regolazione spontanea e nel darwinismo sociale.

È vero che il potenziale distruttivo dell'uomo è irrilevante su scala cosmica e probabilmente non è in grado di distruggere il pianeta, ma può distruggere se stesso, le forme di vita evolute, e le condizioni che permettono a tali forme di vita di riprodursi. Non meno rilevante è il fatto che tale azione distruttiva non si manifesterà necessariamente per effetto di una guerra totale ma come esito della totale industrializzazione del mondo, e il pericolo è tanto maggiore da quando gli sviluppi tecnico-scientifici consentono all'uomo di rovesciare la sua posizione di soggezione e di pensare di dominare la natura, di controllare l'evoluzione e di indirizzarla verso esiti considerati favorevoli, ovvero economicamente vantaggiosi. L'umanità nel corso della storia ha sempre agito sull'ambiente, modificandolo, selezionando, coltivando, addomesticando animali e vegetali, ma c'è un salto di paradigma quando la tecnica si espande senza limiti e con essa la manipolazione indefinita del vivente, perché tutto il possibile



deve diventare reale. Un doppio passaggio ci porta al cuore della crisi: la tecnica industrializzandosi consente di «dominare» la natura ma a quel punto prende il sopravvento sull'uomo che diventa «antiquato», superato dalla sua potenza, vittima della «asincronizzazione crescente tra l'uomo e il mondo dei suoi prodotti» (Günther Anders).

La crisi ecologica rende manifesti gli effetti negativi del progetto fondamentale della modernità: sfruttare integralmente le risorse naturali per costruire un mondo artificiale, sino ad arrivare a liberarsi della natura e di tutti i limiti. La novità inaspettata è che la natura non umana si è ribellata al suo sfruttamento, pena il dispiegarsi di retroazioni incontrollabili. Questo ritorno del non umano ha di colpo posto fine al monopolio scientifico del discorso sulla natura e ha messo in discussione il progetto ideologico trasversale di neutralizzazione, tendenzialmente assoluta, della natura da parte della tecnica. Si fronteggiano così i presupposti per rinnovate regressioni irrazionali e le risorse per cercare le vie d'uscita dalla crisi, partendo dal definitivo superamento della contrapposizione e separazione tra natura e storia. La crisi ecologica come esito impreveduto del progresso lascia sul campo tre prospettive. La prima e maggioritaria, sia nei paesi sviluppati che in via di sviluppo, è sostanzialmente negazionista: la crisi non esiste o è poca cosa rispetto ad altre problematiche e, comunque, il capitalismo grazie alla tecno-scienza è in grado di affrontare e risolvere le problematiche ambientali. Un'evoluzione di tale posizione è incarnata dall'utopismo filotecnologico che vede nella saldatura tra tecnologie informatiche e scienze della vita la possibilità di trascendere i limiti naturali, biologici, con la costruzione di una postumanità adatta a vivere in ambienti interamente artificiali. La seconda prospettiva è quella dello sviluppo sostenibile che ha come postulato di base la constatazione che le attività umane, in conseguenza dell'industrializzazione, possono assumere un peso insostenibile per gli ecosistemi se non per la Terra nel suo insieme. È allora necessario che lo sviluppo dell'economia avvenga dentro determinati limiti per quanto riguarda l'utilizzo delle risorse naturali, la produzione di scarti, l'impiego di energia. Lo sviluppo sostenibile per essere applicato in modo rigoroso, e non come slogan ingannatore, implica un'economia regolata su base ecosistemica. Il che comporterebbe la subordinazione del capitale ad una tecnica orientata dalla conoscenza dell'ambiente, mantenendo ferma la concezione utilitaristica della natura, con la subordinazione della libertà alla salvezza della specie. La terza prospettiva fa perno anch'essa sulla piena assunzione della crisi ecologica ma ne radicalizza l'interpretazione, mettendo in discussione il rapporto società e natura, uomo e ambiente, come si è venuto definendo in Occidente. L'internalizzazione dell'ambiente nell'economia viene rifiutata perché è un modo di aggirare la crisi rimanendo all'interno delle coordinate di fondo della modernità. Una conversione ecologica è possibile solo se si riconosce un valore in sé alla natura, indipendentemente dall'uso che l'uomo ne può fare.

La qualità della vita, in un percorso di fuoriuscita dalle società industrializzate, può essere migliorata a condizione che l'ambiente naturale e storico venga preservato. Si manifesta l'esigenza di un diverso atteggiamento nel rapporto società-natura la cui rilevanza non può

essere trascurata, nonostante le spinte in senso contrario, i poderosi interessi economici che difendono l'esistente. L'aggressione contro la natura, le varie forme di appropriazione e distruzione dell'ambiente, appartengono al ciclo breve e travolgente dell'industrializzazione, al passato recente della vicenda umana, dominata dallo sviluppo quantitativo delle forze produttive (e distruttive). [...]

### *Tecnica e tecnologia*

Nella prospettiva di un'ecologia politica capace di incidere sulla realtà e nel presente, senza rompere il rapporto fondante con la storia, compresa quella dell'Occidente, la questione cruciale è quella della tecnica. La tecnica definisce la condizione della specie umana e la differenza dalle altre specie viventi. La tesi è che la tecnica non sia né buona né cattiva, decide il suo utilizzo a livello sociale. Come dice Murray Bookchin: «le capacità della tecnologia moderna di creare o di distruggere sono semplicemente i due volti di un'unica dialettica sociale». L'ambivalenza della tecnica, che rimanda allo stato dei rapporti sociali, rende l'uomo libero e responsabile, sgombrando il campo dall'assolutismo che in questo frangente, in ragione dell'esaurirsi della forza delle ideologie politiche, attribuisce alla scienza e alla tecnica, unificate sotto il nome di tecno-scienza, compiti sovrumani e virtù salvifiche (o demoniache). L'attuale deificazione della tecnica non ha solo motivazioni economiche, si tratta di un culto con evidenti risvolti religiosi: gli uomini moderni non riuscendo ad affrontare l'angoscia della morte, cercano una via di fuga creando un mondo artificiale, senza più rapporti con i cicli naturali, in cui anche gli esseri viventi possono essere prodotti e programmati artificialmente. In un mondo popolato unicamente di merci materiali e immateriali prodotte e mediate tecnicamente, la tecnologia prende il posto della teologia.

Occorre lottare contro questa idolatria contemporanea che tradisce gli assunti di criticità, rigore e prudenza alla base del pensiero scientifico. L'assolutizzazione della scienza, la sua riduzione a tecno-scienza, è funzionale al dominio della natura e dell'uomo. Il passaggio dalla tecnica alla tecno-scienza è stato un esito dell'industrializzazione: la scienza si industrializza, diventando lo strumento per dominare la natura, indifferente ai valori perché l'unica cosa che conta è la sua stessa esistenza, perpetuazione e potenziamento. Sulla base di tale dinamica alcuni teorizzano che la Tecnica si è autonomizzata e ne fanno l'unico soggetto della storia, non importa se ridotta ad un divenire illusorio. Per il suo impianto antiumanistico e di accettazione dell'esistente, è una posizione da criticare e respingere. La fede nella Tecnica e la sua assolutizzazione sono gli ostacoli principali sulla strada dell'ecologia politica. La sensibilità è indispensabile ma non può diventare operativa se si pensa che la tecnologia risolverà la crisi ecologica. La strada è ugualmente sbarrata se prevale l'atteggiamento opposto, la convinzione che la Tecnica in quanto tale sia distruttiva per la natura.

La crisi inedita nel rapporto società-natura, uomo-ambiente, fornisce un'occasione di redenzione della tecnica, ne rende possibile la «umanizzazione» e riappropriazione, sgombrando il campo da assolutismi infondati, svelando la subordinazione della tecno-scienza agli interessi



economici e di potere. Sono questi interessi che governano e indirizzano le ricerche avanzate nell'informatica, robotica, genetica, nanotecnologie, nuovi materiali, caratterizzate dal duplice processo di iperspecializzazione e concentrazione delle conoscenze in pochi centri mondiali. La specializzazione esasperata e il legame con il potere economico e politico-militare rovesciano le pretese di assolutezza della scienza in non-sapere e l'autoreferenzialità in dipendenza. La crisi ecologica impone una critica e autocritica della scienza. Ma la specializzazione si frappone alla comprensione e spiega la sordità di molti ambienti tecnici e scientifici di fronte alla realtà, alla vita, al tempo ciclico della natura, alla Terra come pianeta vivente. Una chiusura radicalizzata dall'ideologia dell'assolutismo scientifico, dalla convinzione che solo la scienza possieda la verità e, quindi, in ultima istanza sia legittimata a decidere. Una presunzione in antitesi con il significato della tradizione scientifica che, nella sua costitutiva storicità, può solo creare modelli di rappresentazioni plausibili del mondo della natura. La scienza non ha nulla di assoluto, evolve nel tempo come ogni altra forma del pensiero e dell'agire umano, come la natura e il cosmo.

Ricondotte nei loro limiti di saperi indispensabili (ma non unici) per conoscere in modo sempre provvisorio la realtà e intervenire su di essa, la scienza e la tecnica della tradizione occidentale hanno un valore irrinunciabile per l'umanità. Sono il frutto dell'intelligenza, del lavoro e della fatica delle generazioni, un bene comune per eccellenza, nonostante l'appropriazione privata che ne è stata fatta. In estrema sintesi servono per rimediare quanto più possibile ai guai prodotti dal loro uso dissennato; l'umanità si è spinta troppo avanti nella costruzione di un mondo artificiale da pensare e realizzare un percorso collettivo di puro rifiuto; la scienza e la tecnica declassate da pretese assolutistiche contengono in sé potenti e irrinunciabili elementi di conoscenza e di liberazione per la vita degli uomini. Il naturalismo, inteso come completa fusione con la natura, è espressione di un nichilismo speculare all'artificialismo assoluto volto a cancellarla. Entrambi si sono già espressi nel corso del Novecento, la crisi ecologica si potrà affrontare solo attraverso un processo che superi la falsa dicotomia tra tecnica e natura.

La tecnica assume la forma di interazione non distruttiva tra uomo e natura, di cooperazione tra gli uomini e ricambio organico tra l'umanità e l'ambiente, da cui scaturiscono le fonti per vivere, l'energia, la bellezza. È la «seconda tecnica» evocata da Benjamin come liberazione della creatività e del saper fare degli individui e delle comunità, un lavoro dotato di senso non asservito al capitale e alla tecnologia; ovvero la «tecnica conviviale» di Ivan Illich, utilizzata nei limiti di un contesto ecologico non oltrepassabile. Una prospettiva analoga viene proposta da Panikkar allorché distingue la tecnologia dalla *techne*, in cui la tecnologia è da intendersi come il metodo più efficiente per giungere al prodotto finale perché anche il tempo è un bene economico. La tecnologia così intesa sfocia nella tecnocrazia. «La *techne* invece ha a che fare con l'uso immediato, la bellezza intrinseca, il valore in sé e lo stretto rapporto tra l'Uomo e la cosa fatta. Non si possono separare i fini dagli strumenti. Non è possibile alcuna oggettivazione totale».



Se questi concetti disegnano un orizzonte utopico, le potenzialità della tecnica per renderlo concreto nel processo di conversione ecologica sono rintracciabili anche nei suoi sviluppi storici più recenti. Dopo la Rivoluzione industriale inglese, si possono individuare almeno altre due rivoluzioni tecnico-industriali maggiori: quella elettrica di fine Ottocento inizi Novecento e quella elettronico-informatica nei decenni a cavallo tra XX e XXI secolo. Collegate tra di loro dall'elettromagnetismo, non esauriscono il panorama e non sono nemmeno l'espressione delle punte più avanzate dell'innovazione tecnico-scientifica, sono però i fenomeni che hanno agito più in profondità nell'organizzazione dell'economia e del lavoro. Ci soffermiamo sulla più recente e in atto per corroborare la tesi, certamente controvertibile, dell'ambivalenza della tecnica e della possibilità di farne uno strumento utilizzabile secondo finalità diverse, anche opposte, e non una potenza assoluta e incontrollabile.

La rivoluzione elettronico-informatica ha rapidamente trasformato il modo di lavorare e di vivere, con conseguenze che si sono sviluppate in una direzione o nel senso opposto a seconda dei sistemi di comando. Nelle nuove forme di lavoro non si chiede più una prestazione ripetitiva, fortemente parcellizzata, rigidamente definitiva temporalmente, da cui il secolare conflitto sulla riduzione della giornata lavorativa. Questo tipo di prestazione di lavoro non è certamente sparito, anzi in termini assoluti può essere in crescita, assieme ai fenomeni di industrializzazione (e precarizzazione) in atto in Asia, America Latina, Africa, con divari che invece di attenuarsi si approfondiscono. È un fatto però che nelle economie pienamente investite dall'attuale rivoluzione tecnologica, tanto nelle manifatture quanto nei servizi, si sollecita la creatività, la capacità di comunicazione e relazione, la disponibilità alla cooperazione, sia pure al fine di rendere maggiormente competitivo il gruppo di lavoro, la struttura di appartenenza, l'impresa.

Una competizione che, specie in ambito manifatturiero, si misura sempre più direttamente sulla qualità dei processi e dei prodotti, non essendo praticabile una concorrenza che faccia perno unicamente sul basso costo della manodopera, mentre la produzione industriale di massa si è spostata nei paesi di recente sviluppo (Cina in primo luogo) o dipendenti in modo strutturale dai paesi ricchi. Anche l'organizzazione e la qualità del lavoro sono profondamente ambivalenti: la fine della rigida separazione tra tempo di lavoro e tempo di vita può significare sia l'incorporamento della totalità dell'esistenza sotto il comando dell'economia che la possibilità di autorganizzare il tempo come lavoro dotato di senso e che dia soddisfazione a chi lo compie. Questo per riaffermare che non decide la tecnica ma il suo utilizzo e il contesto, secondo l'assunto che l'uomo, per la sua costituzione bio-antropologica, non può fare a meno della tecnica e che la lotta per la sua riappropriazione è necessaria e possibile.

La possibilità di controllare sempre più da vicino le merci, grazie a dispositivi informatici, a partire dal momento della produzione, nel rapporto macchine-manufatti, sino a quello della distribuzione, utilizzo e scarto, secondo il cosiddetto «internet delle cose», può essere un passo ulteriore nell'espansione senza limiti della tecnologia, sollecitata dalla ricerca di nuove forme di profitto. Se però l'obiettivo diventa quello di diminuire l'impatto della produzione

sui corpi e sull'ecosfera, in termini di utilizzo di energia e immissione di rifiuti nell'ambiente, allora l'innovazione tecnologica può tornare utile, secondo il principio del «valore d'uso come regolatore sociale della tecnologia» (Joel Kovel).

Pier Paolo Poggio, *Tecnica e natura: contro il destino della crisi*, in *Alle frontiere del capitale*, a cura di M. Cappitti, M. Pezzella e P.P. Poggio, Milano, Jaca Book, 2018, pp. 3-13.



## Filosofia

È nel pensiero della Sofistica del V secolo a. C. che appare con chiarezza per la prima volta l'opposizione concettuale tra cultura e natura, mentre la filosofia sposta il suo centro d'interesse dalla *physis*, cioè appunto la "natura", all'uomo, divenuto "misura di tutte cose". Ne era consapevole **Platone** che, nel primo dei testi raccolti in questa sezione del "dossier", attribuisce al sofista **Protagora**, senza per altro dividerne il pensiero, una versione del mito di Prometeo in cui il titano ruba agli dei la tecnica (*techne*) per donarla agli uomini. *Techne* è qui di fatto un sinonimo di cultura: è ciò che distingue e separa l'uomo dalla natura e include nel suo campo semantico non solo le "arti meccaniche", cioè le tecniche materiali, ma anche e soprattutto la tecnica politica.

Nei secoli successivi, sotto l'influenza di Platone e Aristotele e poi della cultura cristiana, che subordinavano l'azione alla contemplazione, le "arti meccaniche" non godettero di molto credito tra i filosofi. La loro rivalutazione avvenne all'inizio del XVII secolo, non per caso nello stesso periodo in cui si imponeva nelle scienze il metodo sperimentale.

In questo periodo **Francis Bacon** – si veda il secondo dei testi qui raccolti – ne fece l'apologia sostenendo che esse non soltanto hanno un'utilità pratica, in quanto migliorano le condizioni di vita degli uomini, ma sono di importanza vitale per lo sviluppo della filosofia e delle scienze poiché costituiscono di fatto una conferma sperimentale delle teorie che le hanno permesse.

Nel secolo successivo, la dignità delle arti meccaniche fu difesa, con analoghi argomenti, dagli illuministi, in particolare dai curatori e dai collaboratori dell'*Encyclopédie, ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers*, opera nella quale la trattazione delle "arti" e dei "mestieri" ebbe, come il suo sottotitolo lascia intendere, uno spazio notevolissimo. Dal "Discorso preliminare" dell'*Encyclopédie*, di **Jean-Baptiste d'Alembert**, sono state qui trascritte le parti che hanno maggiore attinenza con il nostro tema.



Non molto diverso fu l'approccio al tema della tecnica dei filosofi di indirizzo positivista del XIX secolo, come testimonia il testo di **Carlo Cattaneo** (uno dei fondatori del nostro Liceo, in cui insegnò filosofia), che attribuisce alle tecniche, anche a quelle ritenute "magiche" e in particolare all'alchimia, il merito di aver dato la nascita alla scienza moderna, che, a suo parere, non avrebbe mai potuto sorgere dalla sterile e dogmatica filosofia scolastica del Medioevo.

Il discorso critico sulla tecnica, iniziato già in epoca romantica, si sviluppa soprattutto nel Novecento. Alla tecnica si imputa il fatto di aver disumanizzato l'uomo, in un contesto storico e sociale in cui le armi atomiche e l'emergenza ambientale mostrano che, lungi da essere semplicemente portatrice di progresso, essa rischia di compromettere la sopravvivenza stessa dell'umanità. Tre autori molto diversi tra di loro sono stati scelti per rappresentare questa fase della riflessione sulla tecnica.

**Martin Heidegger**, senza nascondere i pericoli della tecnica – in particolare quello di ridurre la natura e l'uomo stesso a un "fondo" da "impiegare", sfruttare – riconosce in essa una delle forme del "disvelamento": in quanto produzione (*poiesis*), la tecnica porta alla luce delle possibilità dell'Essere ancora nascoste e in ciò è parente della poesia e delle belle arti. La speranza di Heidegger è che, quando si sia presa coscienza di questa parentela, la tecnica possa diventare, da fonte di pericolo, portatrice di "salvezza".

**Hans Jonas** sottolinea le profonde differenze tra la tecnica antica e quella moderna, che, sempre più potente e difficilmente controllabile, pone all'etica nuove difficili sfide. Un'etica adeguata alla tecnica moderna deve essere, dal suo punto di vista, fondata sul "principio responsabilità", ovvero sulla presa di coscienza che la responsabilità dell'uomo cresce insieme al potere delle tecniche.

**Emanuele Severino**, pensa che l'Occidente, abbandonando la concezione parmenidea dell'eternità dell'Essere, sia caduto nel nichilismo, poiché, se le cose non sono eterne, allora sorgono e ricadono nel nulla, che diventa paradossalmente l'unica vera realtà: la tecnica, in quanto finalizzata alla creazione e alla distruzione delle cose, nasce e si sviluppa proprio sulla base di questa metafisica ed è la manifestazione per eccellenza del nichilismo della civiltà occidentale.



Platone (428/427-348/347 a.C.)

## Il mito di Prometeo

*Protagora*, 320c-322d (*Dialoghi filosofici*, a cura di Giuseppe Cambiano, Torino, UTET, vol. I, 1987, pp. 319-322).

Vi era un tempo in cui esistevano gli dei, ma non ancora razze mortali. Quando anche per queste giunse il tempo destinato alla generazione, gli dei le plasmarono all'interno della terra, mescolando terra, fuoco e gli elementi che si combinano col fuoco e con la terra. Immediatamente prima di portarle alla luce, incaricarono Prometeo ed Epimeteo di ordinarle e di distribuire ad ognuna le possibilità confacenti. Epimeteo pregò Prometeo di lasciargli il compito della distribuzione. «Dopo che avrò distribuito, disse, tu verrai a controllare.» Ottenuto il suo consenso, si mise all'opera.

Nella distribuzione assegnò ad alcuni la forza senza la velocità; ad altri più deboli assegnò la velocità; dotò alcuni di mezzi di difesa e di offesa; per altri, che aveva provvisi di natura inerme, escogitò qualche altra possibilità di conservazione. Agli animali che fuggiava piccoli concedeva ali per la fuga o un'abitazione sotterranea; a quelli che faceva grandi di corpo, dava modo di conservarsi con la loro grandezza. Così distribuí le altre doti in modo che si compensassero. Escogitandole, aveva la precauzione che nessuna razza si estinguesse. Distribuisce cibi e stabilisce l'equilibrio tra predatori e prede... Dopo che le ebbe dotate in modo che sfuggissero alla distruzione reciproca, elaborò espedienti di difesa contro le intemperie del cielo: rivestì le razze di fitto pelame e di dure pelli, sufficienti a proteggere dall'inverno, ma capaci anche di

difendere dai calori estivi, e fece in modo che questi rivestimenti costituissero, quando andavano a dormire, coperte proprie e naturali. E calzò alcune di zoccoli, altre di pelli spesse e senza sangue. In seguito fornì ad ogni specie cibi diversi: ad alcune l'erba della terra, ad altre i frutti degli alberi, ad altre ancora le radici. E ve ne sono altre alle quali diede come cibo la carne di altri animali; a queste egli assegnò scarsa prolificità, alle loro prede, invece, grande prolificità, procurando così la conservazione della specie.

Ma Epimeteo, che non era un gran sapiente, non si accorse di aver consumato le possibilità in favore degli animali senza ragione: il genere umano rimaneva ancora privo di ordine ed egli non sapeva che fare. Mentre era in difficoltà sopraggiunse Prometeo per esaminare la distribuzione e vide che gli altri animali erano forniti di ogni cosa in giusta proporzione, mentre l'uomo era nudo, scalzo, senza coperte e inerme. Ormai era imminente il giorno destinato in cui anche l'uomo doveva uscire dalla terra alla luce.

Preso dalla difficoltà di trovare una via di salvezza per l'uomo, Prometeo rubò l'abilità tecnica di Efesto e di Atena insieme col fuoco (perché acquisire o impiegare questa tecnica senza il fuoco era impossibile) e ne fece dono all'uomo. Con essa l'uomo ottenne la sapienza per la vita, ma non la sapienza politica. Questa si trovava presso Zeus e a Prometeo non era concesso di penetrare nell'Acropoli, abitazione di Zeus; inoltre le guardie di Zeus lo intimorivano. Si introdusse invece di nascosto nell'officina comune di Atena ed Efesto, ove essi lavoravano e insieme, rubò la tecnica di usare il fuoco, propria di Efesto, e l'altra, propria di Atena, e ne fece dono all'uomo. Da Prometeo quindi provenne all'uomo la risorsa necessaria

per vivere; ma in seguito, a quel che si dice, a causa di Epimeteo, egli dovette scontare la pena del suo furto.

Divenuto partecipe di una condizione divina, l'uomo fu, in primo luogo, a causa della sua parentela con la divinità, il solo tra gli animali a credere negli dei e ad innalzare a essi altari e statue; in secondo luogo, egli articolò ben presto con tecnica voce e parole, e inventò abitazioni, vesti, calzature, coperte e gli alimenti che nascono dalla terra. Pur essendo così forniti, in principio gli uomini vivevano dispersi e non esistevano città; perivano quindi uccisi dalle fiere, dato che erano in tutto più deboli di esse: la tecnica artigianale bastava per aiutarli a procacciarsi il cibo, ma era insufficiente nella lotta contro le fiere, perché essi non possedevano ancora la tecnica politica, di cui è pane la tecnica di guerra. Cercavano allora di riunirsi e di salvarsi fondando città; ma quando si erano riuniti, commettevano ingiustizie reciproche in quanto non possedevano la tecnica politica, sicché nuovamente si disperdevano e perivano. Zeus, tenendo l'estinzione totale della nostra specie, inviò Ermete a portare agli uomini il rispetto e la giustizia, affinché costituissero l'ordine della città e fossero vincoli di solidarietà e di amicizia. Ermete chiese a Zeus in che modo dovesse dare la giustizia e il rispetto agli uomini: "Devo distribuirli come le altre tecniche? Queste sono distribuite in modo che un solo medico, per esempio, basta per molti profani; allo stesso modo gli altri artigiani. La giustizia e il rispetto devo stabilirli in questo modo tra gli uomini o devo distribuirli a tutti?" "A tutti, rispose Zeus, e tutti ne partecipino: non esisterebbero città, se, come avviene per le altre tecniche, soltanto pochi ne partecipassero. E stabilisci in mio nome una legge per la quale chi non può partecipare di rispetto e giustizia sia ucciso come peste della città".

Francis Bacon (1561-1626)

Le "arti meccaniche", strumento di progresso e dimostrazione delle scienze

*Da Cogitata et Visa de Interpretatione Naturae, sive De Scientia Operativa, 1607-1609 (Pensieri e conclusioni sulla interpretazione della natura, o Sulla scienza operativa, in Francesco Bacone, Uomo e natura. Scritti filosofici, traduzione di Enrico De Mas, Roma-Bari, Laterza, 1994, pp. 114-115, 118-120).*

L'impero dell'uomo nel mondo sta tutto nella scienza: l'uomo può tanto quanto sa, e non vi sono forze capaci di spezzare la catena delle cause naturali, perché alla natura si comanda solo ubbidendole.

L'Autore ha pensato a lungo e meditato su quelle invenzioni che, o per la forza pura e semplice delle scoperte fatte o per effetto di opere meritevoli e benefiche, si fanno strada nel pensiero. E il pensiero corre subito a quelle tre invenzioni, ignote all'età antica e la cui origine resta ancora per noi tanto oscura e priva di gloria, cioè: l'arte della stampa, la polvere da sparo e la bussola. Queste tre cose, sebbene poche di numero e non molto fuori dalle vie ordinarie di ricerca, mutarono l'assetto del mondo tutto: la prima nelle lettere, la seconda nell'arte militare, la terza nella navigazione; onde infiniti mutamenti sorsero, notevoli a chi ben li consideri, tanto che nessun impero, né setta, né stella, sembra aver avuto maggiore influsso ed efficacia di queste tre invenzioni meccaniche.



Per scorgere il frutto delle opere meritevoli basta considerare la differenza tra il modo di vivere in una regione civilissima d'Europa e in una regione ferocissima e barbara della Nuova India, e si vedrà che quest'ultima regione è tanto inferiore alla prima, che si può dire con ragione che l'uomo è Dio per l'uomo, non solo per l'aiuto e il beneficio che può dare all'altro uomo, ma anche per la disparità di condizione. E questa disparità da che proviene? Non dal terreno, né dal clima, né dalla costituzione fisica, ma dalle arti. Ma il nuovo mondo delle scienze non deve accordarsi col Nuovo Mondo terrestre nell'essere assai meno coltivato del vecchio. Anzi, è necessario che i nuovi ritrovati delle arti siano molto più pregevoli di quanto già si possedeva, e capaci non solo di flettere leggermente la natura, ma anche di vincerla e di renderla soggetta, scuotendola sin dalle sue più profonde fondamenta; poiché quasi sempre accade che le scoperte facili siano opere deboli, perché resta ignoto dove si trovino le radici più vigorose delle cose.

Se c'è qualcuno che, spandendo tutto il suo amore e la sua venerazione in studi puramente contemplativi, senta questa lode continua e così alta delle opere con noia e con viva amarezza, sappia egli per certo che si pone contro i suoi stessi desideri di studioso, perché in natura le opere non sono solo benefici della vita, ma anche pegni di verità. Quello stesso che si chiede giustamente in religione, che la fede, cioè, sia dimostrata dalle opere, vale anche per la filosofia naturale: anche la scienza deve essere dimostrata dalle opere. Perché la verità emerge ed è comprovata dalla indicazione di opere, più che dalla argomentazione razionale o dalla osservazione dei sensi. [...]

Il caso [...] ha dato principio a molte scoperte che traggono l'occasione dalla natura delle cose. Ad esempio, nella scoperta del fuoco il Prometeo della Nuova India differisce dall'europeo, perché non ha abbondanza di selce. Per questo, in ciò che è comune il caso fornisce le scoperte con maggior larghezza, con minore in ciò che è più lontano dall'uso quotidiano; ma poi sempre in tutti i secoli il caso produce e fornisce novità. E non c'è ragione di crederlo invecchiato o già esaurito.

Perciò l'Autore concludeva che, se tante scoperte sono state fatte da uomini che non le cercavano affatto e le hanno incontrate per caso, mentre attendevano ad altro, da ciò bisogna trarre la certezza che maggiori scoperte saranno fatte da scopritori di professione, che procedano secondo un metodo e con ordine, non con impeto e a salti. Potrà ben accadere che una volta o due ci si imbatta per fortuna in ciò che con tutti gli sforzi del ricercatore più esperto era sfuggito, ma nella maggior parte dei casi accadrà il contrario. Perché il caso opera raramente e tardi e senz'ordine; l'arte invece in modo costante, rapido e ordinato.

Inoltre, dalle stesse scoperte già compiute si deve ritenere giustamente di poter fare congetture intorno a ciò che resta ancora da scoprire. Alcune delle scoperte sono tali che, prima di farle, nessuno ne avrebbe facilmente sospettata la possibilità. Ciò accade perché gli uomini son soliti divinare intorno alle cose nuove, secondo l'esempio fornito dalle vecchie, e con la fantasia già prevenuta da queste; ma questo modo di congetturare è estremamente ingannevole, perché quelle cose che derivano dalle fonti della realtà, non discendono sempre verso di noi per i ruscelli consueti.

Ad esempio, chi, prima dell'invenzione dell'artiglieria, ne avesse descritto gli effetti in questo modo: è stata fatta un'invenzione per mezzo della quale mura e fortificazioni, anche le più munite, vengono da grande distanza sconvolte e abbattute; avrebbe certamente trovato molti commentatori pronti a parlare variamente e a lungo della forza dei tormenti bellici e di macchine, da moltiplicare con pesi, ruote, ecc.; ma al vento infuocato nessuno sarebbe arrivato, neppure con la fantasia; trattandosi di cosa della quale non si è mai visto l'esempio, se non forse nel terremoto e nel fulmine, che sarebbero stati respinti come inimitabili. Parimenti, se, prima della scoperta del filo di seta, qualcuno ne avesse parlato così: esiste un certo filo che serve a fare le vesti e le suppellettili, e che supera di gran lunga il filo di lana e quello di lino per la tenuità e tuttavia anche per la resistenza e lo splendore e la delicatezza; gli uomini subito avrebbero fatto congetture intorno a un qualche vegetale serico, o a un qualche animale dai peli molto delicati, o anche intorno alle piume e alla lanugine degli uccelli; ma alla possibilità che un verme si metta a tessere, e in modo così abbondante e ripetendo la sua produzione ogni anno, nessuno avrebbe mai pensato; e se qualcuno avesse fatto qualche parola del verme, sarebbe stato preso in giro come uno che fantasticasse di qualche nuova opera di ragni. Simile a questo è lo stato della maggior parte di quelle verità che sono ancora nascoste nel seno della natura, tale cioè che sfugge e inganna l'immaginazione umana e ogni argomentazione.

Perciò l'Autore concludeva che, chi ha perso la speranza che si possa arrivare a nuove scoperte perché, congetturando di ciò che è stato scoperto, le giudica o impossibili o almeno

inverosimili, costui sappia che non è abbastanza dotto neppure per desiderare con proprietà e sicurezza.

L'Autore pensava ancora che tra le scoperte già fatte ve ne sono alcune che presentano una natura diversa e quasi contraria a quella delle scoperte già accennate; esse dimostrano che il genere umano può passar sopra le più nobili invenzioni senza accorgersene, anche se le ha davanti. Perché, se invenzioni come la polvere da sparo, il filo di seta, la bussola, lo zucchero, il vetro, e simili, sembrano fondate su proprietà delle cose ritenute occulte, l'arte della stampa, invece, non ha nulla che non sia chiaro e quasi ovvio, derivante da cose già note.

La mente umana, nel corso delle ricerche, si comporta in modo così superficiale e incongruente che prima diffida di sé, poi si disprezza: prima di aver fatto una scoperta, la crede impossibile; dopo di averla fatta, giudica incredibile di non esserci arrivata in precedenza. Ma proprio questa incongruenza ci fa sperare che rimanga ancora un gran numero di scoperte da fare, che possano essere ricavate non solo da nuove operazioni, ma anche dal riferimento e dall'applicazione di operazioni già note.

Anche questo è da prendere in buono e lieto auspicio: il successo delle arti meccaniche, soprattutto se paragonato a quello della filosofia. Infatti le arti meccaniche, quasi fossero partecipi di qualche spirito vitale, ogni giorno di più s'accrescono e si perfezionano; mentre la filosofia, come una statua, è adorata e celebrata, ma non è mai fatta avanzare. E mentre le arti meccaniche presso gli iniziatori erano rozze, quasi informi e pesanti, e poi han preso nuove forze e una certa snellezza, la filosofia invece ebbe grande vigore presso gli autori dell'antichità, poi è caduta in declino. La causa più certa

di questi opposti destini è che nelle arti meccaniche gli ingegni di molti si uniscono verso un unico fine, nella filosofia gli ingegni dei singoli sono distrutti da uno qualunque. Caduti gli uomini, infatti, nel servilismo, si votano al compito servile d'illustrare e di porsi al seguito di uno, senza apportare nuovi contributi. Perciò tutta la filosofia, strappata dalle radici dell'esperienza, donde ha tratto il suo nutrimento alle origini, è una cosa morta.

Jean-Baptiste Le Rond d'Alembert (1717-1783)

## La dignità delle "arti meccaniche"

Da *Discours préliminaire des Éditeurs*, in *Encyclopédie ou Dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers, par une Société de Gens de lettres*, vol. I, 1751 (J.-B. d'Alembert, *Il discorso preliminare all'Enciclopedia*, Firenze, La Nuova Italia, 1978, pp. 10-11, 32-34, 99-100).

È [...] evidente che le pure nozioni intellettuali del vizio e della virtù, il principio e la necessità delle leggi, la spiritualità dell'anima, l'esistenza di Dio e i doveri che abbiamo verso di lui, in una parola le verità di cui noi abbiamo il più immediato e indispensabile bisogno, sono il risultato delle prime idee riflesse, occasionate dalle nostre sensazioni.

Per quanto interessanti siano queste prime verità per la parte più nobile di noi stessi, il corpo, al quale tale parte è unita, ci richiama ben presto a sé per la necessità di provvedere a bisogni che si accrescono di continuo. Per la sua conservazione è indispensabile o prevenire i mali che lo minacciano oppure rimediare a quelli da cui è afflitto. Cerchiamo di soddisfare a questa esigenza in due modi: con le nostre particolari scoperte e con le ricerche compiute dagli altri uomini, ricerche queste ultime che utilizziamo grazie al commercio che intratteniamo con loro. Questa deve essere stata l'origine dell'agricoltura, della medicina e di tutte le arti di più stringente necessità. Queste sono state le nostre prime conoscenze e, nello stesso tempo, la fonte di tutte le altre, anche di quelle che, per loro natura, sembrano esserne lontanissime, come si dovrà spiegare più dettagliatamente.



I primi uomini, aiutandosi l'un l'altro con le loro conoscenze, ossia con i loro sforzi separati o congiunti, sono pervenuti, forse in breve tempo, a scoprire, almeno in parte, gli usi cui potevano prestarsi i vari corpi. Avidi di conoscenze utili, dovettero in un primo tempo rifuggire da qualsiasi genere di speculazione oziosa e considerare invece rapidamente, uno dopo l'altro, i vari esseri che la natura presentava, combinandoli, per così dire, materialmente, secondo le loro proprietà più evidenti e sensibili. A questa prima combinazione dovette seguirne un'altra più accurata, ma sempre relativa ai loro bisogni, la quale dovette consistere soprattutto in uno studio più approfondito di alcune proprietà meno sensibili, nell'alterazione e nella scomposizione dei corpi nell'uso che se ne poteva fare.

Ma per quanto lungo possa essere stato il cammino che i primi uomini e i loro successori seppero compiere, incalzati da uno stimolo stringente quanto può esserlo quello della propria conservazione, l'esperienza e l'osservazione di questo vasto universo dovettero ben presto metterli davanti a difficoltà che con tutti i loro sforzi non riuscirono a superare. La mente umana, abituata alla meditazione e avida di ricavarne qualche frutto, trovò allora una certa qual risorsa nella pura curiosità di scoprire le proprietà dei corpi: un campo di scoperte che non conosce limiti. Difatti se un gran numero di conoscenze piacevoli fosse sufficiente a consolarci della mancanza di una verità utile, si potrebbe dire che, quando lo studio della natura ci rifiuta il necessario, esso soddisfa tuttavia con profusione i nostri piaceri: è una specie di superfluo che supplisce, per quanto in modo assai ira perfetto, a ciò che ci manca. Inoltre nell'ordine dei nostri bisogni e degli oggetti delle nostre passioni, il piacere occupa uno dei primi posti, e la curiosità è

un bisogno per chi sa pensare, soprattutto quando a questo inquieto desiderio si unisce il disappunto di non potervi soddisfare interamente. Siamo dunque debitori di un gran numero di conoscenze semplicemente piacevoli alla nostra dolorosa incapacità di acquistare quelle che più ci sarebbero necessarie. Ma un altro motivo ci sostiene in un simile lavoro: se l'utilità non costituisce il diretto oggetto della nostra azione, essa può esserne almeno il pretesto. Ci basta di aver talvolta scoperto un reale vantaggio in certe conoscenze che inizialmente non lo facevano supporre, per ritenere che tutte le ricerche compiute per pura curiosità potranno un giorno esserci utili. [...]

In generale si può dare il nome di *arte* a ogni sistema di conoscenze che sia possibile ridurre a regole positive, invariabili e indipendenti dal capriccio o dall'opinione [...]. Ma come vi sono regole che guidano le operazioni dello spirito o dell'anima, così vi sono regole che guidano le operazioni del corpo, quelle operazioni cioè, limitate ai corpi esterni, che per essere eseguite hanno bisogno solo della mano. Di qui la distinzione delle arti in *liberali* e *meccaniche*, e la superiorità che si attribuisce alle prime sulle seconde. Senza dubbio si tratta di una superiorità per molti rispetti ingiusta. Tuttavia, per quanto ridicolo, nessun pregiudizio è senza ragione, o più esattamente, senza un'origine; e la filosofia, spesso impotente a correggerne gli abusi, può almeno individuarne la fonte. Poiché la forza fisica è stata la prima causa che ha reso inoperante il diritto, comune a tutti gli uomini, di essere eguali, i più deboli, che sono sempre i più numerosi, si sono uniti insieme per reprimerla. Stabilirono dunque, con l'aiuto delle leggi e delle varie forme di governo, una ineguaglianza convenzionale non più fondata sulla forza. Consolidatasi

questa nuova ineguaglianza, gli uomini, pur concordando giustamente per conservarla, non cessarono tuttavia di protestare segretamente contro di essa per quell'insopprimibile desiderio di superiorità che sempre li anima. Cercarono dunque una specie di risarcimento in una ineguaglianza meno arbitraria; e poiché ormai la forza fisica, tenuta a freno dalle leggi, non poteva più offrire alcun mezzo di superiorità, furono spinti a ricercare nella diversità dell'intelligenza un principio di ineguaglianza altrettanto naturale, ma più innocuo e più utile alla società. Così la parte più nobile del nostro essere si è in qualche modo vendicata dei vantaggi che la parte più vile era in un primo tempo riuscita a usurpare, e i talenti dell'ingegno sono stati generalmente riconosciuti come superiori a quelli del corpo. Le arti meccaniche, che dipendono da un'operazione manuale e che sono asservite - mi si permetta di usare questa espressione - a una specie di abitudine, sono state perciò abbandonate a quegli uomini che i pregiudizi hanno relegato nella classe più umile. Inoltre quello stesso stato di indigenza, che assai più spesso dell'inclinazione o di un particolare genio, ha spinto questi uomini a dedicarsi a un siffatto lavoro, è divenuto in seguito una ragione di più per disprezzarli, tanto un simile stato nuoce a tutto ciò che con esso, è congiunto; Le libere attività dello spirito sono state invece il retaggio di coloro che si sono ritenuti in ciò più favoriti dalla natura. Tuttavia la superiorità delle arti liberali su quelle meccaniche - superiorità che dipende dallo sforzo che le prime esigono dalla mente e dalla difficoltà per eccellervi - è a sufficienza compensata dall'utilità, di gran lunga superiore, che ci procura la maggior parte delle seconde. Anzi è stato proprio per questa loro utilità che si è stati costretti a ridurle a operazioni puramente meccaniche, facilitandone così

l'esecuzione per un maggior numero di uomini. Ma la società, pur rispettando giustamente i grandi geni che la illustrano, non deve avvilire le mani che la servono. La scoperta della bussola non è meno utile per il genere umano, di quanto potrebbe esserlo per la fisica la spiegazione delle proprietà dell'ago magnetico. E se infine si considera in se stesso il suddetto criterio di distinzione, quanti non sono i presunti dotti la cui scienza non si riduce ad altro che ad una arte meccanica? E quale differenza intercorre fra una testa riempita di fatti senza ordine, inutili e sconnessi, e l'istinto di un artigiano che esegue meccanicamente il proprio lavoro?

Il disprezzo per le arti meccaniche sembra essersi esteso anche, almeno fino a un certo punto, agli stessi inventori. I nomi di questi benefattori del genere umano sono quasi tutti sconosciuti, mentre la storia dei suoi distruttori, cioè dei conquistatori, non è ignorata da nessuno. Tuttavia è forse proprio dagli artigiani che si devono andare a ricercare le più mirabili prove della sagacità dello spirito umano, della sua pazienza e delle sue risorse. Riconosco che la maggior parte delle arti sono state inventate solo per gradi e che, per esempio, sono stati necessari un gran numero di secoli per portare gli orologi all'attuale punto di perfezione. Ma questo non vale anche per le scienze? Quante scoperte, che hanno reso immortali i loro autori, erano state preparate dai lavori dei secoli precedenti e avevano raggiunto spesso un grado di maturazione tale che restava da fare solo l'ultimo passo? E per non allontanarci dal campo dell'orologeria, perché coloro ai quali dobbiamo la spola degli orologi, la loro carica, la loro soneria non sono altrettanto stimati di coloro che si sono gradualmente impegnati a perfezionare l'algebra? D'altronde, stando a quanto dicono alcuni filosofi, ai quali il generale disprezzo per le arti non ha



impedito di farne l'oggetto dei loro studi, vi sono certe macchine così complicate, le cui varie parti dipendono talmente l'una dall'altra, che è difficile che l'invenzione sia dovuta a più di un uomo. Questo raro genio, il cui nome è sepolto nell'oblio, non sarebbe stato degno d'esser posto al fianco di quell'esiguo numero di spiriti creatori che ci hanno aperto nuove strade nelle scienze? [...]

Si è scritto troppo sulle scienze. [...] Invece non si è scritto quasi nulla sulle arti meccaniche. A che cosa si riduce infatti quel poco che si trova nei vari autori, a paragone dell'estensione e della fecondità dell'argomento? Tra coloro che lo hanno affrontato, chi non era sufficientemente preparato sull'argomento che doveva trattare e più che adempiere al proprio compito ha mostrato la necessità di un'opera migliore; chi si è limitato a sfiorare la materia, trattandola più da grammatico e da letterato che non da artigiano; e chi infine, qualunque più ricco e tecnicamente più preciso, è stato però così breve da dedicare solo una minima parte della sua opera alla descrizione dei procedimenti seguiti dagli artigiani e alla spiegazione delle macchine, quando invece si tratta di un argomento capace di fornire, da solo, il contenuto di opere di grande mole. [...]

Ci si è rivolti agli artigiani più abili di Parigi e di tutto il regno, e ci si è presa la briga di andare nelle loro officine, di interrogarli, di scrivere sotto loro dettatura, di sviluppare i loro pensieri, di annotare i termini propri delle varie professioni, redigendone nomenclature e definizioni, di conversare con tutti quelli che ci avevano consegnato memorie scritte e, precauzione quasi indispensabile, di rettificare in lunghi e frequenti colloqui con gli uni ciò che gli altri avevano imperfettamente, oscuramente e talvolta erroneamente

spiegato. Alcuni artigiani sono anche persone colte, e potremmo anche farne il nome; ma il loro numero sarebbe estremamente esiguo. La maggior parte di coloro che esercitano le arti meccaniche sono stati spinti ad abbracciarle dalla necessità, e operano solo per istinto. Fra mille, a stento, se ne potrebbero trovare una dozzina in grado di esprimersi con una certa chiarezza sugli utensili da loro impiegati o sulle opere da loro fabbricate. Abbiamo visto operai che lavoravano da quaranta anni ignorando tutto sulle loro macchine.

Con loro è stato necessario esercitare quella funzione di cui si vantava Socrate, cioè la faticosa e delicata funzione di far partorire gli animi, *obstetrix animorum*. Ma vi sono mestieri così particolari e procedimenti talmente complessi, che se non ci si applica noi stessi al lavoro, se non si muove una macchina con le nostre mani, e se non si vede l'opera formarsi sotto i nostri occhi, è difficile parlarne con precisione. Spesso è stato quindi necessario procurarsi le macchine, costruirle e porre mano personalmente all'opera, divenire, per così dire, apprendista, e fare delle cattive opere per insegnare agli altri come si fanno quelle buone.

## Carlo Cattaneo (1801-1869) Elogio dell'Alchimia

*Da Varietà chimiche pei non chimici, 1842 (in Carlo Cattaneo nel primo centenario della morte. antologia di scritti, a cura di Adriano Soldini, Bellinzona, Dipartimento della pubblica educazione, 1970, pp. 209-213).*

Dacchè la filosofia dei Bramini, dei Persi, dei Greci, dei Romani non volle mai perscrutare, come dice l'acuto Campanella, *se le cose ch'essa diceva fossero vere nel mondo e nel còdice vivente del Creatore*, l'osservazione della natura rimase abbandonata alle plebi industrianti. Stimolate dall'interesse, noncuranti dell'idèa, esse afferravano tenacemente tutto ciò che riferivasi ai corporei bisogni. Così nel decorso dei secoli vennero digrossando l'arte di trattare i metalli più ovvi, di lavorarne armi, strumenti, ornati, monete, di preparare vetri, smalti, vassellami, saponi, sali, bitumi, imbalzature, tinture, profumi, e attorniare così di varia pompa e diquisite voluttà i palazzi delle stirpi conquistatrici.

Laonde quando gli Arabi, esaltati dalla voce del profeta, discesero dai loro altipiani, e si diffusero sulle ricche province disarmate e conculcate dai Bizantini e dai Sassanidi, essi trovarono dall'un lato un'industria esercitata e progressiva, che omai conosceva in sommo grado il trattamento dei tanti corpi naturali adunati dal commercio d'oriente e d'occidente, e com'essi dissero, possedeva la calcinazione, la distillazione, la sublimazione, la soluzione, la decantazione, la coagulazione, e la fissazione. E dall'altro lato trovarono agglomerate nella scuola d'Alessandria le dottrine dell'Oriente e quelle della

Grecia, che quegli infervorati pensatori tentavano fondere in una mistica unità. La quale, connettendosi alla *catena ernetica*, ossia alla tradizione non interrotta dei veggenti, doveva racchiudere il grande arcano dell'universo; ed espressa infine con una *parola*, doveva comandar magicamente alla natura. I semplici abitatori del deserto, che dal possesso d'una tenda e d'un camello si trovarono balzati a subitanea potenza, fra gli ossequi e le delizie delle città sire e persiane, e dal tumulto della vittoria si trovarono immersi nella quiete dei serragli, accolsero tutto ciò che trovarono, la ricchezza e la scienza, la voluttà e la contemplazione, la ragione pratica dell'industrie Damasco e l'esaltata astrazione dei teurghi alessandrini.

In questo primo incontro della contemplazione e dell'industria cominciò a prevaler presso gli Arabi l'idèa della tramutabilità dei metalli. Qualche scrittore dice di non vedere onde fosse provenuta. Ma se si pon mente a quelle perpetue rifusioni dell'universo, che signoreggiavano le fantasie dei loro sùdditi indiani, e venivano rappresentate nelle trasformazioni di Visnù, si vede che fu questa una leggera emancipazione d'un assai vasto principio; e anzi qualche traccia di quell'opinione erasi già notata in Egitto, fin dai tempi di Dioleziano. Dopo il trovamento dell'oro che alimenta le voluttà della vita, parve bello soprattutto il renderla florida e lunga. Quindi la *tramutazione* dei metalli e gli *elisiri* di lunga vita e di perenne gioventù divennero presso gli Arabi i due supremi oggetti, come dei desiderj, così delle contemplazioni. E quelli che andavano studiando o spacciando ai potenti il mirabile arcano, il *chemi*, ne presero il nome dell'occulta loro scienza. L'altezza delle loro asserzioni e la segretezza e solennità colla quale celavano le fallite indagini, contribuirono a renderli venerati alla moltitudine e porli in voce di magi. Era una scienza di remedi



inusiati, di prestigi manuali, di parole misteriose, che pretendeva sconvolgere tutta la natura per unificarla, avvicinando fantasticamente l'idèa della vita con quella dei numeri, degli spiriti, degli astri e dei metalli. Ma intanto la mente umana cominciava a dar qualche importanza allo studio dei corpi, e la speculazione andava involupandosi nei labirinti dell'esperienza. L'única scuola sperimentale dell'èvo antico, quella che aveva dato alla Sicilia Empedocle ed Archimede, era già sepolta in profondo oblio. Era riservato ad altro pòpolo e a lontana età il porre in trono la scienza sincera: ma gli Arabi conciliavano solennemente l'antico divorzio dell'intelligenza e della natura. E anche nel miscuglio di quelle filosofie, essi si apprendevano piuttosto alle opinioni d'Aristòtele che a quelle di Platone, poichè se nè le une nè le altre erano *operative* ed sperimentali, ma nudamente *contemplative*, quelle d'Aristòtele almeno non disprezzavano il testimonio dei sensi, e la forza dei fatti, e se non penetravano l'òintinità delle cose, almeno le accettavano nelle classificazioni della scienza, e ne raccoglievano con amore le descrizioni. Cento anni dopo la conquista arabica già fioriva il famoso *Geber*, o veramente Abù Mussah *Giàfar el Haurani*, il quale annunciava il vero principio sperimentale, che *per giungere alla cognizione dell'arte bisogna PRIMA scrutare i secreti della natura*. La sua *Summa perfectionis magisterii*, propagata dalle scuole saracene di Spagna e di Sicilia in tutta l'Europa, si conservò in tanto pregio, che quando si scoprese l'arte della stampa, fu tra le prime òpere che s'impresero in Italia. Gli Arabi, dominando per mare e per terra le più belle regioni del globo, dalla Spagna fino alle Indie, primeggiarono per potenza e civiltà fino a che da una parte l'irruzione delle bárbare orde Mogole e Turchie, dall'altra il risurgimento dell'assopita Europa misero fine alla loro grandezza. E, cadendo, essi lasciarono ai

cristiani il retaggio delle loro scienze, l'aritmetica indiana, l'algebra, la geografia, l'uso medicale dei preparati metallici, e la perizia di molti secreti naturali mista ai fantastici principj dell'alchimia e dell'astrologia.

Lo studio della natura, tragittato nel secolo XIII dall'Asia all'Europa, affettò tuttavia forme arcane e stravaganti. Il popolo mirava non senza un certo terrore quegli uómini, che non solo studiavano in lingue strane i libri degli'idolatri e dei maomettani, ma credevansi in secreto commercio colle intelligenze reggittici delle sfere celesti e delle umane sorti, colle anime dei trapassati, e cogli spiriti che custodiscono i sotterranei tesori. Quelli che per buone o male arti acquistavano in lontani paesi subitanee ricchezze, si riputavano aver rinvenuta o comperata la *pietra filosofale*, che scioglie i metalli e li tramuta in oro. Fra Rogero, dicevasi, aver costruito una testa di bronzo, colla quale teneva occulti consigli; forse fu questa voce che gli valse dieci anni di carcere. Alberto Magno, dicevasi, aver costruito una *machina* parlante in forma d'uomo; e invitato a convito il Conte d'Olanda, averlo condotto di crudo verno in un orto ingombro di neve, la quale erasi dileguata a una sua *parola*; e gli árbori s'erano tosto adorni di frondi e di fiori e d'uccelli gorgoglianti; ma compiuta la splendida festa tutto spariva, e tornava di repente lo squallore del verno. Arnaldo di Villanova scriveva il trattato *De conservanda juventute*, e dava le ricette per far Poro. Raimondo Lullo, contemporaneo di Dante (1234-1315), soprano-mavasi il *doctore illuminato*; primo fra tutti aveva appreso la *Càbbala* dei Rabbini; e non solo sapeva far oro, ma possedeva l'*athlanor*, e la medicina universale, e per dono soprannaturale l'*Arte Magna*, gioco di lettere e di cifre col quale doveva ridurre ad una sola persuasione tutti i pòpoli del mondo. [...] Ripléo conservò la



sua ricetta per fare la *pietra filosofale*: «Per fare la pietra filosofale, figliuolo mio, piglia il mercurio dei filosofi; calcinalo e trasformato in leone verde; calcinalo di bel nuovo, e diverrà leone rosso; digerisci in bagno d'arena collo spirito acce delle uve, ed evapora; avrai una gomma che taglierai col coltello; metti in cucúrbita lutata; distilla a lento fuoco, e tien separati i liquori; prima avrai flemma insipida, poscia spirito e gocce rosse; le ombre cimmerie copriranno la cucúrbita di fosco velo; e nell'interno troverai il vero dragone, il dragone che divora la sua coda; prendilo; dirompilo sul pófido; toccalo con rovente carbone; s'infiammerà, e assumendo un glorioso colore citrino rigenererà il leone verde; distilla; rettifica con somma cura, figliuolo mio, e vedrai comparire l'acqua ardente e il sangue umano!» Dumas riscontra in queste formidabili parole la descrizione d'un processo chimico in cui il piombo (*mercurio dei filosofi*) divien prima *sottossido*, poi *litargirio*, poi *minio* (leone rosso), poi acetato di piombo, e infine produce *spirito piro-acético* e un olio di color sanguigno; il quale, come altri oli, ha la proprietà di far deporre l'oro che fosse contenuto in qualche soluzione. I nostri lettori ben vedranno che chi sapeva far comparire l'oro, dove prima non era visibile, facilmente induceva gli altri, e forse sè stesso, a credere di poterlo far comparire anche dove non v'era.

E questi uómini così esaltati e travati erano pure in quel misero medio evo, i più pròssimi al vero; poichè, nel seguire il falso, imparavano molti sottili artifici per tormentare i corpi naturali e ridurli per *via secca* o per *via timida* a palesare le loro proprietà, ciò ch'è il principio della vera scienza. Ma quelli che sdegnavano come cosa fabrile il maneggio dell'alambicco, e volevano spaziare nel puro ètere della fisica arbitraria: i reali e i nominali, li scotisti e i tomisti, i dottori *invincibili*, e i dottori

*fondatissimi*, i dottori *soleni* e i dottori *dulciflui*: Roberto Testagrossa, e Giovanni Zampa-d'-oca, *lux mundi et magister contra-dictionum*, e tutti codesti pescatori di *entità*, e di *quiddità* e di *hoccità*, versavano dalle cattedre sulla tradita gioventù le nebbie d'una barbare presuntuosa. La Scolástica sciolse il quesito di occupare le menti senza insegnar nulla, di camminar sempre e non proceder mai, di prestare, in certo modo, una scacchiera, sulla quale i più acuti ingegni si sciupassero in una partita di frivoli sillogismi.

## Martin Heidegger (1889-1976) La tecnica come "disvelamento"

Da *Die Frage nach der Technik* (1953), in *Vorträge und Aufsätze*, 1954 (*La questione della tecnica*, in *Saggi e discorsi*, traduzione di Gianni Vattimo, Milano, Mursia, 1976, pp. 5-27).

In queste pagine, noi poniamo la domanda circa la tecnica. [...] La tecnica non si identifica con l'essenza della tecnica. Quando cerchiamo l'essenza dell'albero non possiamo non accorgerci che ciò che governa ogni albero in quanto albero non è a sua volta un albero che si possa incontrare tra gli altri alberi come uno di essi.

Allo stesso modo, anche l'essenza della tecnica non è affatto qualcosa di tecnico. [...]

Secondo un'antica dottrina, l'essenza di qualcosa è il *che cosa* una certa cosa è. Poniamo il problema della tecnica quando domandiamo che cosa essa sia. Tutti conoscono le due risposte che si danno alla nostra domanda. La prima dice: la tecnica è un mezzo in vista di fini. L'altra dice: la tecnica è un'attività dell'uomo. Queste due definizioni della tecnica sono connesse. Proporsi degli scopi e apprestare e usare i mezzi in vista di essi, infatti, è un'attività dell'uomo. All'essenza della tecnica appartiene l'apprestare e usare mezzi, apparecchi e macchine, e vi appartengono anche questi apparati e strumenti stessi, come pure i bisogni e i fini a cui essi servono. La totalità di questi dispositivi è la tecnica. Essa stessa è un dispositivo o, in latino, un *instrumentum*.

La rappresentazione comune della tecnica, per cui essa è un mezzo e un'attività dell'uomo, può perciò denominarsi la definizione strumentale e antropologica della tecnica.

Chi vorrà negare che sia esatta? Essa si conforma chiaramente a ciò che si ha davanti agli occhi quando si parla di tecnica. [...] L'esatta definizione strumentale della tecnica non ci mostra ancora, perciò, la sua essenza. Per poter raggiungere tale essenza, o almeno arrivare nella sua vicinanza, dobbiamo cercare, attraverso e oltre l'esatto, il vero. Dobbiamo domandarci: che cos'è la strumentalità in se stessa? A che cosa ci riportano elementi come mezzo e fine? Un mezzo è ciò mediante cui qualcosa è effettuato e così ottenuto. Ciò che ha come conseguenza un effetto (*Wirkung*) è detto causa. Tuttavia, causa non è solo ciò mediante cui qualcos'altro è effettuato. Anche il fine conformemente al quale si determina la natura del mezzo vale come causa. Là dove si perseguono dei fini e si usano dei mezzi, dove domina la strumentalità, là anche domina la causalità.

Da secoli, la filosofia insegna che vi sono quattro cause: 1. la *causa materialis*, per esempio la materia con cui si fa un calice d'argento; 2. la *causa formalis*, la forma o figura, in cui la materia entra; 3. la *causa finalis*, lo scopo, per esempio il rito sacrificale per cui il calice deve servire, e che lo determina nella sua materia e nella sua forma; 4. la *causa efficiens*, che produce l'effetto, ossia il calice reale compiuto, e cioè l'orafa. Ciò che la tecnica è, rappresentata come mezzo, si svela quando noi riportiamo la strumentalità alle quattro cause. [...]

In che ambito si dispiega la connessione dei quattro modi del far-avvenire? Essi fanno avvenire nella presenza ciò che non è ancora presente. Essi sono dunque tutti ugualmente dominati da un portare, quello che porta ciò che è presente all'apparire.

Che cosa sia questo portare, ce lo dice Platone in un passo del *Simposio* (205 b): "Ogni far-avvenire di ciò che — qualunque cosa sia — dalla non-presenza passa e si avvanza nella presenza è *poiesis*, pro-duzione (*Her-vor-bringen*)". [...]

Ma come accade la pro-duzione, sia essa nella natura, sia nel mestiere e nell'arte? Che cos'è la pro-duzione, nella quale gioca il quadruplici modo del far-avvenire? Il far-avvenire concerne la presenza di ciò che di volta in volta viene all'apparire nella pro-duzione. La pro-duzione conduce fuori del nascondimento nella disvelatezza (*Das Her-vor-bringen bringt aus der Verborgenheit her in die Unverborgenheit vor*). Pro-duzione si dà solo in quanto un nascosto viene nella disvelatezza. Questo venire si fonda e prende avvio (*beruht und schwingt*) in ciò che chiamiamo il disvelamento (*das Entbergen*). [...]

Ma dove siamo andati a perderci? Il nostro problema è quello della tecnica, e ora siamo invece arrivati all'*aletheia*, al disvelamento. Che ha da fare l'essenza della tecnica con il disvelamento? Rispondiamo: tutto. Giacché nel disvelamento si fonda ogni pro-duzione. [...] La tecnica, dunque, non è semplicemente un mezzo. La tecnica è un modo del disvelamento. Se facciamo attenzione a questo fatto, ci si apre davanti un ambito completamente diverso per l'essenza della tecnica. È l'ambito del disvelamento, cioè della verità (*Wahrheit*). [...]

Contro questa determinazione dell'ambito essenziale della tecnica si potrebbe obiettare che essa può bensì valere per il pensiero greco e si adatta nel migliore dei casi alla tecnica artigianale, ma che non è adeguata alla tecnica moderna fondata sul motore. Appunto, e soltanto, questa è quella che ci preoccupa e ci muove a porre il problema circa "la" tecnica. [...] Che cos'è la tecnica moderna? Anch'essa è disvelamento.

[...] Il disvelamento che governa la tecnica moderna, tuttavia, non si dispiega in un pro-durre nel senso della *poiesis*. Il disvelamento che vige nella tecnica moderna è una pro-vocazione (*Hervorfordern*) la quale pretende dalla natura che essa fornisca energia che possa come tale essere estratta (*herausgefordert*) e accumulata. [...]

Il *richiedere* che pro-voca le energie della natura, è un pro-muovere [...]. Questo promuovere, tuttavia, rimane fin da principio orientato (*abgestellt*) a promuovere, cioè a spingere avanti, qualcosa d'altro verso la massima utilizzazione con il minimo costo. Il carbone estratto (*gefordert*) nel bacino carbonifero non è richiesto (*gestellt*) solo affinché sia in generale e da qualche parte disponibile. Esso è immagazzinato, cioè è "messo a posto" in vista dell'impiego (*Bestellung*) del calore solare in esso accumulato. Quest'ultimo viene pro-vocato a riscaldare, e il riscaldamento prodotto è impiegato per fornire vapore la cui pressione muove il meccanismo mediante il quale una fabbrica resta in attività.

La centrale elettrica è impiantata (*gestellt*) nelle acque del Reno. Questo è richiesto a fornire la pressione idrica che mette all'opera le turbine perché girino e così spingano quella macchina il cui movimento produce la corrente elettrica che la centrale di un certo distretto e la sua rete sono impiegati a produrre per soddisfare la richiesta di energia. [...]

Il disvelamento che governa la tecnica moderna ha il carattere dello *Stellen*, del "richiedere" nel senso della pro-vocazione. Questa provocazione accade nel fatto che l'energia nasconde nella natura viene messa allo scoperto, ciò che così è messo allo scoperto viene trasformato, il trasformato immagazzinato, e ciò che è immagazzinato viene a sua volta ripartito e il ripartito diviene oggetto di nuove trasformazioni. [...]



Quale tipo di disvelatezza è appropriata a ciò che ha luogo mediante il richiedere pro-vocante? Ciò che così ha luogo è dovunque richiesto di restare a posto (*zur Stelle*) nel suo posto (*auf der Stelle*), e in modo siffatto da poter essere esso stesso impiegato (*bestellbar*) per un ulteriore impiego (*Bestellung*). Ciò che così è impiegato ha una sua propria posizione (*Stand*). La indicheremo con il termine *Bestand*, "fondo". Il termine dice qui qualcosa di più e di più essenziale che la semplice nozione di "scorta, provvista" (*Vorrat*). La parola «fondo» prende qui il significato di un termine-chiave. Esso caratterizza niente meno che il modo in cui è presente (*anwesend*) tutto ciò che ha rapporto al disvelamento pro-vocante. Ciò che sta (*steht*) nel senso del "fondo" (*Bestand*), non ci sta più di fronte come oggetto (*Gegenstand*). [...]

L'uomo, in questo cammino, procede continuamente sull'orlo della possibilità di perseguire e coltivare soltanto ciò che si disvela nell'impiegare, prendendo da questo tutte le sue misure. In tal modo si preclude all'uomo l'altra possibilità, quella di orientarsi piuttosto, in misura maggiore e in modo sempre più originario, verso l'essenza del disvelato e della sua disvelatezza [...]. In qualunque modo si dispieghi e domini il destino del disvelamento, la disvelatezza, in cui tutto ciò che è di volta in volta si mostra, nasconde il pericolo che l'uomo si sbagli a proposito del disvelato e lo interpreti erroneamente. Così, là dove tutto ciò che è presente si dà nella luce del nesso causa-effetto, persino Dio può perdere per la rappresentazione tutta la santità e la sublimità, la misteriosità della sua lontananza. Dio, nella luce della causalità, può decadere al livello di una *causa efficiens*. Allora, anche nell'ambito della teologia, egli diviene il Dio dei filosofi, ossia di coloro che definiscono il disvelato e il nascosto sulla base della causalità

del fare, senza mai prendere in considerazione l'origine essenziale di questa causalità.

Parimenti, la disvelatezza conformemente alla quale la natura si rappresenta come una calcolabile concatenazione causale di forze, può bensì permettere constatazioni esatte, ma proprio a causa di questi successi può rimanere il pericolo che in tutta questa esattezza il vero si sottragga.

Il destino del disvelamento è in se stesso non un pericolo qualunque, ma il pericolo. [...] Questo pericolo ci si mostra sotto due punti di vista. Quando il disvelato non si presenta all'uomo neanche più come oggetto, ma lo concerne esclusivamente come "fondo", e l'uomo, nell'assenza di oggetti, è solo più colui che impiega il "fondo" - allora l'uomo cammina sull'orlo estremo del precipizio, cioè là dove egli stesso può essere preso solo più come "fondo". [...]

"*Wo aber Gefahr ist, wilst du / Das Rettende auch* [Ma là dove c'è il pericolo, cresce / anche ciò che salva]." Consideriamo con attenzione le parole di Hölderlin. [...] In che misura, là dove c'è il pericolo, cresce anche ciò che salva? [...]

Ciò che costituisce l'essere della tecnica minaccia il disvelamento, fa sovrastare la possibilità che ogni disvelamento si risolva nell'impiegare [...]. L'attività dell'uomo non può mai immediatamente ovviare e questo pericolo. Nessun atto dell'uomo può mai, da solo, scongiurare il pericolo. Tuttavia, la meditazione dell'uomo può considerare che tutto ciò che salva non può che avere un'essenza superiore, ma anche affine, a ciò che è messo in pericolo.

Può darsi dunque che un disvelamento concesso più originariamente (*ein anfanglicher gewulntes Entbergen*) sia in grado di far apparire per la prima volta ciò che salva nel mezzo

del pericolo che non tanto si manifesta, quanto piuttosto ancora si nasconde, nell'età della tecnica?

Una volta non solo la tecnica aveva il nome di *techne*. Una volta si chiamava *techne* anche quel disvelare che pro-duce la verità nello splendore di ciò che appare.

Una volta si chiamava *techne* anche la pro-duzione del vero nel bello, *techne* si chiamava anche la *poiesis* delle arti belle.

All'inizio del destino dell'occidente, in Grecia, le arti raggiunsero la massima altezza del disvelamento loro concesso. Esse fecero risplendere la presenza degli dei, il dialogo del destino divino e del destino umano. E l'arte si chiamava solo *techne*. Essa era un unico, molteplice disvelamento. Essa era *frommt* (valorosa, pia), *promos*, cioè pronta e docile (*figsam*) alla potenza e alla difesa della verità.

Le arti non avevano la loro origine nell'artisticità (*das Artistische*). Le opere d'arte non erano fruite esteticamente. L'arte non era un settore della produzione culturale.

Che cos'era l'arte? Cos'era, forse per brevi, ma sonni, momenti della storia? Perché portava il semplice nome di *techne*? Perché era un disvelamento pro-ducente (*her- und vor-bringendes*) e perciò faceva parte della *poiesis*. Questo nome fu da ultimo attribuito come specifico a quel disvelamento che governa ogni arte del bello, cioè la poesia (*die Poesie*), il poetico (*das Dichtersche*). [...] La poesia (*das Dichtersche*) porta il vero nello splendore di ciò che Platone, nel *Fedro*, chiamava *to ekfanesaton*, ciò che risplende nel modo più puro. La poesia penetra (*durchweist*) ogni arte, ogni disvelamento di ciò che è nella forma del bello (*ins Scheine*).

Dovrebbero le arti belle essere chiamate al disvelamento poetico? Dovrebbe il disvelamento re-clamarle in una più originaria primalità (*anfänglicher*), in modo che così esse, per

la loro parte, vengano specificamente alla crescita di ciò che salva, e risvegliano e fondino nuovamente lo sguardo e la confidenza in ciò che concede?

Se all'arte sia concessa, in mezzo all'estremo pericolo, questa suprema possibilità della sua essenza, è cosa che nessuno può sapere. Ma possiamo almeno meravigliarci. Di che cosa? Della possibilità opposta, quella per cui dovunque si installa la frenesia della tecnica, fino a che un giorno, attraversando tutto ciò che è tecnico, l'essenza della tecnica dispieghi il suo essere nell'evento della verità.

Poiché l'essenza della tecnica non è nulla di tecnico, bisogna che la meditazione essenziale sulla tecnica e il confronto decisivo con essa avvengano in un ambito che da un lato è affine all'essenza della tecnica e, dall'altro, ne è tuttavia fondamentalmente distinto.

Tale ambito è l'arte. S'intende solo quando la meditazione dell'artista, dal canto suo, non si chiude davanti alla costellazione della verità riguardo alla quale noi poniamo la nostra domanda.

Così domandando, noi attestiamo lo stato di difficoltà per cui, con tutta la nostra tecnica, non sappiamo ancora cogliere ciò che costituisce l'essere della tecnica, e con tutta la nostra estetica non custodiamo più ciò che costituisce l'essere dell'arte. Tuttavia, quanto più interrogativamente consideriamo l'essenza della tecnica, tanto più misteriosa diventa l'essenza dell'arte.

Quanto più ci avviciniamo al pericolo, tanto più chiaramente cominciano a illuminarsi le vie verso ciò che salva, e tanto più noi domandiamo. Perché il domandare è la pietà (*Fürmigkeit*) del pensiero.



Hans Jonas (1903-1993)

## Le sfide della tecnica moderna all'etica

Da *Technik, Medizin und Ethik. Zur Praxis des Prinzips Verantwortung*, 1985, capp. 1-2 (*Tecnica, medicina ed etica. Prassi del principio responsabilità*, traduzione di Paolo Becchi e Anna Benussi, Torino, Einaudi, 1997, pp. 8-12, 28-33).

[Differenze tra la tecnica moderna e la tecnica antica]

Poiché stiamo parlando di segni caratteristici della tecnica *moderna*, la prima domanda da porsi è in che cosa essa si differenzi *formalmente* da tutte quelle che l'hanno preceduta. Qui si dà infatti una distinzione base, già evocata dal termine «tecnologia»: la tecnica moderna è un'impresa e un processo, mentre quella precedente era un possesso e uno stato.

Se il concetto di «tecnica» indica approssimativamente l'uso di strumenti e dispositivi artificiali per le necessità della vita, unitamente alla loro originaria invenzione, alla loro fabbricazione iterativa, al loro ricorrente perfezionamento e poi in certi casi al loro inserimento nell'arsenale esistente, allora tale semplice descrizione si adatta in pieno alla maggior parte della tecnica nel corso della storia dell'umanità (di cui è coeva), ma non alla moderna tecnologia. Infatti in passato un inventario esistente di strumenti e di procedimenti era solito essere abbastanza costante e tendere a un equilibrio reciprocamente adattato e statico di scopi riconosciuti e di mezzi appropriati. Una volta stabilito tale rapporto, esso rimaneva per lungo tempo un *optimum* di competenza tecnica che non si cercava di

incrementare ulteriormente. [...] Nel complesso le grandi culture classiche avevano raggiunto relativamente presto un punto di saturazione tecnologica – il sopracitato *optimum* nell'equilibrio di mezzi e abilità, bisogni e obiettivi riconosciuti – e in seguito furono poco motivate ad andare oltre. Da allora regnò sovrana la tradizione. Dalla fabbricazione della ceramica agli edifici monumentali, dalla coltivazione della terra alla costruzione delle navi, dai prodotti tessili alle macchine da guerra, dalla misurazione del tempo all'astronomia: strumenti, tecniche e obiettivi rimasero sostanzialmente gli stessi per lunghi periodi, i perfezionamenti erano sporadici e non progettati, il progresso perciò – se di progresso si può parlare – aggiungeva elementi di modesta entità a un livello generalmente elevato, che ancor oggi suscita la nostra ammirazione e che stando alla storia tendeva ad abbassarsi attraverso fasi di declino piuttosto che a produrre ulteriori innovazioni grazie a nuove idee creative. [...] Neppure nei periodi di grande fioritura è esisita l'*idea* dichiarata di un futuro di *progresso costante* delle arti; né, quel che più importa, è mai esistito un *metodo* intenzionale per promuovere tale progresso, come ricerca, esperimento, sperimentazione con coscienza del rischio di strade non ortodosse, ampio scambio d'informazioni su ciò e così via. [...]

Per la tecnica moderna vale l'esatto contrario di tale quadro e questo ci appare come il suo primo aspetto filosofico. Iniziamo con alcune elementari osservazioni.

1) Ogni nuovo passo in una qualsiasi direzione di un qualsiasi campo tecnico non mira a raggiungere un punto di equilibrio o di «saturazione» nell'adattamento dei mezzi a scopi precostituiti, bensì – al contrario – in caso di successo diventa l'occasione di ulteriori passi in tutte le direzioni possibili [...].



2) Ogni innovazione tecnica è certa di diffondersi velocemente nell'ecumene tecnologica, proprio come accade per le scoperte teoriche nelle scienze. La diffusione tecnologica procede con un esiguo scarto temporale sia a livello del sapere che dell'acquisizione pratica [...].

3) Il rapporto tra mezzi e scopi in questo caso non è univocamente lineare ma dialetticamente circolare. Scopi noti, da sempre perseguiti, possono essere conseguiti in modo migliore grazie a nuove tecniche che essi stessi hanno suggerito. Reciprocamente e in modo sempre più caratteristico – nuove tecniche possono suggerire, produrre, persino imporre nuovi scopi cui nessuno prima aveva mai pensato, e questo semplicemente grazie all'offerta della loro realizzabilità. Chi ha mai avuto il desiderio di assistere nel soggiorno di casa propria a una grande opera, a un'operazione chirurgica a cuore aperto o al ritrovamento dei cadaveri di una sciagura aerea (per tacere dell'abbinata pubblicità di saponi, frigoriferi e assorbenti per signora)? Oppure di bere il caffè in bicchieri di carta usa e getta? Oppure di avere fecondazione artificiale, bambini in provetta, e uteri in affitto? [...] Scopi non ancora avvertiti come tali e forse originati accidentalmente da qualche invenzione tecnica diventano necessità vitali, non appena incorporati nel regime socioeconomico delle abitudini, attribuendo alla tecnica il compito di continuare a interessarsi di loro e di perfezionare i mezzi per la loro realizzazione.

Il «progresso» non è dunque un ornamento ideologico della moderna tecnologia e neppure una semplice opzione che essa ci offre e che noi possiamo esercitare se lo vogliamo, bensì un immanente impulso che si ripercuote a prescindere dalla nostra volontà [...]. Infatti è nella natura delle cose, come una legge di serie, che ogni stadio successivo in base ai criteri della

tecnica sia *superiore* persino a quello che lo precede. Si tratta dunque di un caso di processo antientropico (un altro è lo sviluppo biologico), in cui il movimento interno di un processo, se viene lasciato a se stesso e non disturbato dall'esterno, di regola si spinge verso stadi di sé sempre «superiori» e mai «inferiori». [...]

Questi punti sono sufficienti a spiegare l'affermazione iniziale che la moderna tecnologia, diversamente da quella tradizionale, è un'impresa e non un possesso, un processo e non uno stato, un impulso dinamico e non una riserva di strumenti e di abilità.

[L'etica di fronte alla tecnica moderna]

Che in linea generale l'etica abbia qualcosa da dire nelle questioni della tecnica, oppure che la tecnica sia soggetta a considerazioni etiche consegue dal semplice fatto che la tecnica è esercizio di *potere* umano, vale a dire è una forma dell'agire, e ogni agire umano è esposto a un esame morale. Altra verità ovvia è che è possibile usare lo stesso potere sia a fin di bene che di male, per cui esercitandolo si possono osservare o violare norme etiche. La tecnica, come potere umano enormemente aumentato, rientra in modo inequivocabile in questa verità generale. Ma costituisce essa un caso particolare, che richiede uno sforzo del pensiero etico diverso da quello che si addice a ogni azione umana e che nel passato è stato sufficiente per ogni genere di azione? La mia tesi è che la tecnica moderna costituisca di fatto un caso nuovo e particolare, e tra i motivi che mi portano a tale affermazione ne vorrei indicare cinque, che mi colpiscono particolarmente.

1. *Ambivalenza degli effetti.* In generale ogni facoltà «come tale» o «in sé» è buona e diviene cattiva solo in seguito a un abuso. Possedere il potere della parola è ad esempio un bene innegabile, ma è un male farne uso per ingannare gli altri o per mandarli in rovina. E perciò assolutamente sensato ordinare: usa questo potere, accrescilo ma non abusarne. Il presupposto di ciò è che l'etica sia in grado di distinguere con chiarezza fra entrambi, tra un uso giusto e uno sbagliato della medesima facoltà. Ma come stanno le cose se ci muoviamo in un contesto operativo in cui ogni uso in grande di questa facoltà, sia pure intrapreso con le migliori intenzioni, finisce per produrre effetti sempre crescenti e da ultimo cattivi, che sono indissolubilmente legati agli evidenti effetti «buoni» cui si mirava, e in definitiva, forse, di gran lunga li superano? Se questo dovesse essere il caso della tecnica moderna – come abbiamo validi motivi di supporre – allora il problema dell'uso morale o immorale dei suoi poteri non è più un fatto di distinzioni qualitative di per sé evidenti e neppure una questione di intenzioni, bensì si perde nel labirinto delle ipotesi quantitative sulle conseguenze ultime e deve far dipendere la sua risposta dalla loro approssimazione. La difficoltà è questa: non solo quando la tecnica è malvagia, vale a dire quando se ne fa un uso indebito per scopi cattivi, ma anche quando è impiegata con buona volontà per i suoi scopi veri e profondamente legittimi ha in sé un lato minaccioso, che a lungo termine potrebbe avere l'ultima parola. [...]

2. *Inevitabilità dell'applicazione.* In generale il possesso di una facoltà o di un potere (presso individui o gruppi) non significa ancora il suo impiego. Tale facoltà può rimanere ferma quanto si vuole, pronta all'uso, per essere attivata all'occasione, su desiderio e a discrezione del soggetto. Chi ha il dono della

parola non ha bisogno di parlare di continuo e può addirittura essere nel complesso taciturno. Anche qualsiasi conoscenza, a quanto pare, può riservarsi di venire applicata. Questo rapporto così evidente tra potere e fare, tra conoscenza e applicazione, possesso ed esercizio di un potere non vale tuttavia per il patrimonio di capacità tecniche di una società che, come la nostra, ha basato l'intera organizzazione della sua vita, sia nel lavoro che nel tempo libero, sulla continua attualizzazione del suo potenziale tecnologico coordinandone le singole parti. La cosa assomiglia dunque più al rapporto tra poter respirare e dover respirare che a quello tra poter parlare e parlare. E ciò che vale per il patrimonio esistente può essere esteso anche a ogni suo incremento: se si è presentata questa o quella nuova possibilità (per lo più grazie alla scienza) e attraverso l'azione è stata sviluppata in un ambito limitato, essa ha in sé di costringere alla sua applicazione in grande e sempre più in grande e di rendere tale applicazione un bisogno vitale duraturo. Alla tecnica, che è accresciuto potere umano *in attività permanente*, è negata perciò non solo la zona franca della neutralità etica (come abbiamo visto sopra) ma anche la benefica divisione tra possesso ed esercizio di un potere. [...]

3. *Proporzioni globali nello spazio e nel tempo.* Esiste inoltre un aspetto di mera grandezza dell'azione e dell'effetto che assume rilevanza morale. Le proporzioni e l'ambito d'incidenza della moderna prassi tecnica nella sua totalità e in ogni sua singola impresa sono tali da introdurre una dimensione aggiuntiva e del tutto nuova nella cornice dei valori di calcolo etici, sconosciuta a tutti i precedenti modi d'agire. [...] La tecnica moderna è nella sua più profonda essenza strutturata per un uso in grande e diverrà forse troppo grande per l'estensione del palcoscenico sul quale si svolge la sua rappresentazione —



la terra — e per il bene degli attori stessi — gli uomini. Questo è certo: la tecnica e le sue opere si diffondono per tutto il globo terrestre; è possibile che i loro effetti cumulativi si estendano su innumerevoli generazioni future. Con quello che facciamo qui, ora, e per lo più con lo sguardo rivolto a noi stessi, influenziamo in modo massiccio la vita di milioni di uomini di altri luoghi e ancora a venire, che nella questione non hanno avuto voce in capitolo. Mettiamo ipoteche sulla vita futura per vantaggi e bisogni presenti e a breve termine, e a questo riguardo per lo più per bisogni creati da noi stessi. Forse non possiamo evitare del tutto di agire in questo modo o in modo analogo. Ma se è così, dobbiamo porre estrema attenzione a farlo con lealtà verso i posteri, e cioè in modo tale che le loro chance di sciogliere questa ipoteca non siano compromesse in anticipo. Il punto saliente è costituito dal fatto che l'irrompere di dimensioni lontane, future, globali nelle nostre decisioni quotidiane, pratico-terrene, costituisce un *novum* etico, di cui la tecnica ci ha fatto carico; e la categoria etica che viene chiamata principalmente in causa da questo nuovo dato di fatto si chiama: *responsabilità*. Il fatto che essa si ponga, come non è mai accaduto prima, al centro della scena etica apre un nuovo capitolo nella storia dell'etica, che rispecchia i nuovi ordini di grandezza del potere di cui l'etica d'ora in poi deve tener conto. Ciò che si richiede alla responsabilità cresce proporzionalmente alle opere del *potere*.

4. *Rottura del antropocentrismo*. Varcando l'orizzonte della prossimità spazio-temporale l'ampliato raggio d'azione del potere umano spezza il monopolio *antropocentrico* della maggior parte dei precedenti sistemi etici, religiosi o secolari che siano. E sempre stato il bene *dell'uomo* a dover essere promosso [...]. Ma ora l'intera biosfera del pianeta con tutta la

ricchezza delle sue specie e la sua vulnerabilità — scoperta di recente — di fronte all'eccessivo intervento dell'uomo, rivendica la sua parte nell'attenzione che spetta a tutto ciò che porta in sé il suo scopo — cioè a tutto il vivente. Il diritto esclusivo dell'uomo alla considerazione umana e al rispetto morale è stato spezzato proprio con la conquista di un potere quasi monopolistico su ogni altra forma di vita. In quanto potenza planetaria di prim'ordine egli non può più pensare solo a se stesso. [...] Infatti, una vita extraumana impoverita, una natura impoverita, significa anche una vita umana impoverita. Ma se lo si intende in modo corretto, l'includere nel bene dell'uomo l'esistenza della varietà in quanto tale, e di conseguenza il far rientrare tra i doveri dell'uomo la sua conservazione, va al di là di qualsiasi punto di vista antropocentrico e orientato all'utile. Questa visione ampliata collega il bene dell'uomo al problema della vita nel suo complesso, anziché contrapporlo a essa in modo ostile, e concede alla vita extraumana il suo proprio diritto. Riconoscere tale diritto significa che qualsiasi estinzione arbitraria e superflua di specie diviene un crimine già di per sé, del tutto a prescindere da quanto in questo senso consiglia l'assenso interesse personale; e diviene dovere trascendente dell'uomo proteggere le «risorse» meno ripristinabili e rimpiazzabili: l'incredibilmente ricca piattaforma genetica, depositata dagli eoni dell'evoluzione. È l'eccesso di potere che impone all'uomo questo dovere, e proprio da questo potere — dunque da se stesso — è necessario che si protegga. Accade così che la tecnica, questo prodotto freddamente pragmatico dell'astuzia umana, faccia assumere all'uomo un ruolo che solo la religione gli aveva talvolta assegnato: e cioè quello di amministratore o guardiano della creazione. Dal momento che la tecnica aumenta il potere dei



suoi effetti al punto da divenire pericolosa in modo tangibile per l'intera amministrazione delle cose, la responsabilità dell'uomo si estende al futuro della vita sulla terra, che oramai è esposta senza possibilità di difendersi all'abuso di tale potere. La responsabilità dell'uomo diviene così per la prima volta cosmica (poiché non sappiamo se il cosmo abbia mai dato origine a qualcosa di simile in precedenza). L'etica dell'ambiente, appena agli inizi, circola fra noi davvero senza precedenti, è l'espressione ancora titubante di questo ampliamento senza precedenti della nostra responsabilità, che corrisponde a sua volta all'ampliamento senza precedenti della portata delle nostre azioni. C'è stato bisogno che la minaccia del tutto divenisse visibile, che la sua distruzione avesse effettivamente inizio per portarci a scoprire la nostra solidarietà con esso (o per riscoprirla): un pensiero che provoca vergogna.

Emanuele Severino (1929)

## Il nichilismo e la tecnica

Da *Téchne. Le radici della violenza*, Milano, Rusconi, 1988<sup>2</sup>(1979<sup>1</sup>), pp. 202-205, 2017-221.

La forza suprema che oggi domina incontrastata sulla terra è l'azione scientifico-tecnologica. In essa si realizza il progetto di una produzione e distruzione senza limite della totalità delle cose. Di fronte alla capacità produttiva-distruttiva della tecnica vanno cadendo tutti i limiti che in passato, come inderogabili leggi, erano stati posti all'azione dell'uomo: la legge di Dio, la legge naturale, la legge morale. La tecnica oltrepassa ogni limite e diventa sempre più invenzione di un mondo nuovo che si libera dal vecchio: la capacità tecnica *di* inventare il nuovo – la quale è ben altro dalla capacità di inventare nuove immagini del mondo – è la stessa capacità di distruggere radicalmente il mondo vecchio. La civiltà della tecnica non si limita più a produrre beni di consumo e strumenti di lavoro, ma si è già incamminata verso la produzione dell'uomo, della sua vita, corpo, sentimenti, rappresentazioni, ambiente, e della sua felicità ultima. E *all'interno* di questo progetto produttivo-distruttivo che si realizza ogni preoccupazione mirante a non rendere disumana la civiltà della tecnica. L'umanesimo socialista e l'ecologia non si propongono l'abolizione di quel progetto, ma la sua razionalizzazione più efficace e più rispondente ai valori ritenuti oggi irrinunciabili. E se il cristianesimo e le sue Chiese hanno fede e speranza nell'incapacità della tecnica di produrre il Regno di Dio sulla

terra, riconoscono ormai, tuttavia, che lo stesso amore cristiano fra i popoli è impossibile al di fuori dell'organizzazione scientifico-tecnologica dell'esistenza.

Ed ecco il punto sul quale il pensiero è chiamato a fermarsi. Il progetto tecnologico di produzione-distruzione illimitata delle cose esige che la "cosa" sia un'assoluta disponibilità all'esser prodotta e distrutta. In questo progetto la "cosa" non si presenta disponibile fino a un certo punto, oltre il quale essa si rifiuta di lasciarsi maneggiare, ma come *internamente* disponibile. Ebbene, per la prima volta nella storia dell'uomo, è stata la metafisica greca a portare alla luce il senso di questa assoluta disponibilità della "cosa", nel momento stesso in cui ha legato il senso della "cosa" all'essere e al niente. Da quel momento in poi, "cosa" è ciò che è disponibile all'essere e al niente. Questa pianta è, ma prima di nascere era un niente (anche se qualcosa di essa presisteva alla sua nascita) e tornerà ad essere un niente con la sua morte (anche se qualcosa di essa continuerà ad essere dopo la sua morte). Quando ancora è un niente, è disponibile all'essere; e, quando è, è disponibile al niente. La "cosa" non è semplicemente disponibile a nuove forme, colori, stati, incontri, ma alle due vie che si allontanano l'una dall'altra sino a raggiungere quella infinita distanza che è la lontananza dell'essere dal niente. Come disponibile all'essere e al niente la "cosa" è un'oscillazione infinita che percorre l'infinita distanza che separa l'essere dal niente. In questo senso essenziale, la "cosa" è la "preda" delle forze divine e umane che la conducono all'essere, e al niente. L'espressione *originaria* della volontà di potenza risale così al modo stesso in cui, all'inizio della storia dell'Occidente, la metafisica greca ha portato alla luce il senso della "cosa". Esso è andato guidando e stabilendo regioni

sempre più ampie dell'esistenza dell'uomo occidentale e sta ormai al fondamento di quegli stessi rapporti di produzione che per il marxismo determinano le forme del pensiero e della cultura.

La storia dell'Occidente è il progressivo impadronirsi delle cose, cioè il progressivo approfittare della loro disponibilità assoluta e della loro infinita oscillazione tra l'essere e il niente. [...]

Il passato - tutto, anche quello di me stesso - è un "nulla", è ciò che è divenuto un nulla. [...] Anche i poeti - tutti i poeti dell'Occidente - parlano dell'annientamento del passato. Ne parlano in quell'unico modo in cui ormai ovunque se ne parla sulla terra e che incomincia con l'inizio della storia dell'Occidente. Ma se il "sentimento del tempo" assiste impotente alla creazione e all'annientamento delle cose, in cui il tempo consiste, domina oggi sulla terra un sentimento del tempo che non è un semplice sguardo impotente, ma è la capacità più radicale che l'uomo abbia mai avuto di guidare e determinare la creazione e l'annientamento delle cose. Questa capacità estrema è la tecnica. [...]

La storia dell'Occidente è la storia della tecnica. Per la cultura greco-cristiana Dio è il tecnico supremo; per la cultura moderna il tecnico supremo - che ormai progetta la produzione e la distruzione della totalità delle cose - è l'Uomo. Ma in entrambi i casi le cose sono sottoposte a una dominazione illimitata che decide la loro appartenenza al regno dei morti o al regno dei vivi. Nonostante l'arretratezza delle possibilità tecnologiche del mondo antico, la teologia occidentale possiede sin dall'inizio tutti i tratti essenziali della civiltà della tecnica; e nonostante il rifiuto più radicale di



Dio, operato da questa civiltà, la tecnica contemporanea mantiene il carattere teologico delle origini.

Nell'essenza tecnica di Dio e nell'essenza teologica della tecnica il *nichilismo* (dal latino *nil*, niente) trova la sua espressione più radicale: Le cose – la terra, il cielo, le stelle, le piante, gli uomini, le case – sono un niente? Gli abitanti dell'Occidente sono convinti che non valga nemmeno la pena di rispondere a questa domanda. Ma proporsi di strappare o di restituire le cose al regno del niente non significa pensare che le cose siano un niente? e non significa viverle come un niente? E il nichilismo non è appunto questo pensare e questo vivere? La civiltà in cui viviamo è incapace di tenersi dinanzi il senso autentico di queste domande. Non intende distrarsi dalla vertigine della produzione e della distruzione. Da questa vertigine è completamente "presa la cultura di moda, proprio quando critica la "civiltà della tecnica" e la "produzione", senza sospettare che cosa si nasconde nella tecnica e nel produrre.

Le pagine scritte fino a questo punto hanno contratto un debito, la cui estinzione è opportuno non differire ulteriormente. Esse stanno richiamando un pensiero fondamentale, che unifica tutti gli argomenti di volta in volta accostati in questo libro. Ecco: la storia della nostra civiltà è la storia della follia estrema. Si badi: non "di una", ma "della" follia estrema. Si può usare anche la parola "alienazione" e dire che la storia della nostra civiltà è la storia dell'alienazione essenziale. [...] Il fondamento di *tutta* la cultura contemporanea, il luogo dove essa abita (e in cui è cresciuta l'intera civiltà occidentale) è il modo in cui i Greci hanno pensato e vissuto l'"esser cosa" delle cose, ossia il senso da essi assegnato alla "cosa"; [...] è proprio questo senso che

nelle pagine di questo libro vien posto come la follia estrema e l'alienazione essenziale della nostra storia. [...]

Ognuno di noi è convinto di avere un passato. Orbene, qualcosa del passato rimane ancora. Ad esempio ne rimangono le conseguenze, gli effetti, gli strascichi, i rimpianti. E rimane ciò che è conservato nella memoria.

Ma, del passato, rimane *tutto*?

Che accadrebbe se rimanesse *tutto*? Questo: che non sarebbe passato nulla. Rimangono le cose che non passano. Se tutto il passato rimanesse, non sarebbe passato nemmeno un sospiro, tutto sarebbe qui presente.

Ma noi siamo convinti che le cose passano e dunque che qualcosa del passato non rimane. Anche se conseguenze, effetti, strascichi, rimpianti del passato rimangono, anche se rimane ciò che vien conservato nella memoria, tuttavia per noi è inevitabile che qualcosa del passato non rimanga. [...]

"Non è rimasto". Che significato ha questa espressione?

Ancora una volta, il significato di questa espressione è antico come la nostra civiltà. Per tutti noi, abitanti dell'Occidente, dire che qualcosa del passato non è rimasto significa che "non esiste più", ossia "è divenuto un niente", e quindi significa che, ormai, è *un niente*. Noi parliamo dell'essere e del niente nel modo in cui, una volta per tutte, ne ha parlato l'ontologia greca. È in questo parlarne che emerge quel senso della "cosa", all'interno del quale cresce la storia dell'Occidente.

Gli abitanti dell'Occidente sono dunque convinti: 1) che qualcosa del passato non rimane; 2) che il qualcosa che non rimane è un non-niente (e infatti anche il linguaggio *non dice "un niente non rimane"*, ma dice "*qualcosa non rimane*"); 3) che il non rimanere è un diventare un niente. L'Occidente è la persuasione che *qualcosa*, passando, diventa un *niente*.



Diventare un niente significa che, a un certo punto, si è niente. La persuasione che *qualcosa* diventa un *niente* è la persuasione che il *non-niente* è *niente*, ossia è la persuasione che l'*ente* è *niente*. E "ente" non è un termine astratto, ma nomina appunto quei sentimenti, visioni, sensazioni, pensieri, corpi, figure, colori, suoni, eventi, situazioni, di cui gli abitanti dell'Occidente dicono: "sono passati; non sono rimasti". E, dicendo questo, dicono "sono – essi che non sono un niente – un niente".

La persuasione che l'ente sia niente è il *nichilismo*. Il nichilismo è la follia estrema, l'alienazione essenziale in cui cresce la storia dell'Occidente. L'estrema follia è la persuasione che le cose (ossia i non-niente) nascono e muoiono, sono prodotte e distrutte, fabbricate e consumate, create e annientate. "Dio", la "natura", la "prassi umana", la "tecnica" sono l'espressione di questa follia estrema: essi infatti sono pensati come le forze che conducono le cose al di fuori del niente e le riconducono nel niente.. [...]

L'Occidente pensa e vive le cose come un niente: non si limita a *teorizzare* la nientità delle cose, ma *vive* la nientità delle cose. Il nichilismo non è più un semplice modo di pensare astratto, una filosofia che rimane nella mente di qualche uomo; ma è divenuto la stoffa della nostra esistenza, l'atmosfera in cui respiriamo, la vena dove scorre il nostro sangue. [...]

La tesi di fondo che queste pagine intendono in vari modi portare alla luce è che la storia dell'Occidente è la storia del nichilismo, ossia dell'atteggiamento ove di tutte le cose si è appunto persuasi che siano un niente e ove tutte sono vissute come un niente. Storia del nichilismo significa progressiva dominazione di questo atteggiamento in tutti gli aspetti della

civiltà e trionfo di esso nel modo in cui oggi la civiltà si realizza, ossia nella civiltà della tecnica.

## Storia

Tra le innumerevoli definizioni assegnate al Novecento ha sicuramente un posto di rilievo quella di "secolo della tecnologia". È pur vero che già nel XIX secolo, sull'onda del fenomeno dirompente della prima rivoluzione industriale, il peso dell'innovazione tecnologica assunse una rilevanza inedita: divenne la chiave degli impressionanti incrementi produttivi, dello straordinario sviluppo dei commerci globali, dell'accelerazione delle trasformazioni che segnarono profondamente la società e l'economia di quell'epoca. Ma è altrettanto indubbio che – ce lo ricorda **Black** nel breve estratto che introduce la sezione – è con il secolo successivo che l'«effetto cumulativo» dello sviluppo delle scienze e della tecnologia in un amplissimo spettro di ambiti ha scompaginato il quadro e reso definitivamente antiquato il passato preindustriale.

In questo senso, un punto di svolta decisivo va certamente individuato nell'ultima parte dell'Ottocento, nella seconda rivoluzione industriale, quando la ricerca scientifica si integrò ancor più strettamente di prima con le esigenze del sistema economico-produttivo. **Battilossi** mette in evidenza i principali pilastri su cui si basò questo processo: fu quello il momento in cui si accumularono innovazioni fondamentali in campo energetico (si diffuse l'elettricità e l'uso del petrolio), si imposero nuovi settori industriali trainanti, in particolare la siderurgia e la chimica, e nacque negli Stati Uniti, agli albori del Novecento, un modello di organizzazione della produzione che avrà particolare fortuna lungo buona parte del secolo, il taylorismo. Sarà nel campo della produzione automobilistica che parte consistente di queste novità videro la loro più chiara applicazione: alla nascita dell'automobile negli USA è dedicato non a caso lo specifico contributo di **Maugeri**.

Durante la Belle Époque lo sguardo rivolto allo sviluppo tecnologico era ottimisticamente pervaso dalle aspettative riposte nel "progresso": tecnologie sempre più sofisticate non potevano non significare un miglioramento della condizione umana, un'inesorabile corsa verso società sempre più libere, sempre meno schiave del bisogno e della violenza. Lo scoppio della Prima guerra mondiale dimostrò invece che il rapporto uomo-tecnologia non è affatto così lineare e univoco, anzi: come ben spiegano **Fieschi e Paris De Renzi**, i risultati dello sforzo della scienza a rendere applicabili le proprie scoperte potevano facilmente essere messi al servizio di finalità "disumane", in questo caso a sostegno di una guerra tecnologicamente avanzata capace di provocare milioni di vittime.

Il carattere ambivalente del progresso tecnologico non mancò di riemergere anche negli anni successivi alla Grande guerra. Ad esempio, esso fu oggetto di dibattito nella neonata Unione sovietica in relazione alla scelta di adottare, in un contesto in cui ci si proponeva di liberare l'operaio dallo sfruttamento, forme di organizzazione del lavoro simili a quelle del fordismo capitalista (ce ne parlano **Smith e Flores**); oppure fu reso evidente in quegli stessi anni dall'uso che i governi seppero

fare di un'altra importante novità dovuta alle scoperte di fine Ottocento, lo strumento radiofonico. Nei regimi totalitari – come nel caso del fascismo italiano indagato nel brano di **Sangiovanni** – si colsero ben presto le potenzialità della radio nell'inquadrare e orientare le masse, ma anche in situazioni in cui continuava a vigere il sistema democratico-liberale questo nuovo media non mancò di essere oggetto di controllo politico e di censura (un tema, quest'ultimo, affrontato da **Piattini** in relazione alla Radio Svizzera italiana durante gli anni '30).

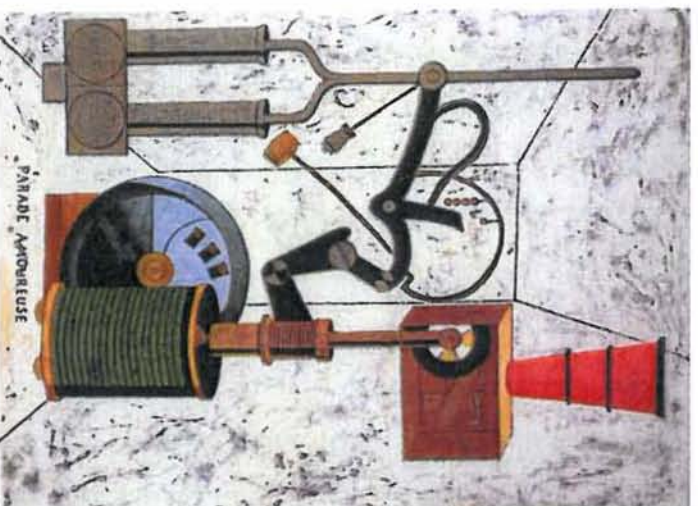
La fiducia ingenuamente apologetica nei confronti del progresso tecnologico incontrò infine una decisiva battuta d'arresto con la Seconda guerra mondiale: durante quel conflitto in due luoghi-simbolo (Auschwitz e Hiroshima) i più avanzati risultati della ricerca scientifica si sposarono di nuovo – in forme capaci di superare le atrocità vissute sui campi di battaglia della Grande guerra – con la barbarie e la distruzione. Come ci illustra chiaramente **Traverso**, nei lager nazisti si arrivò addirittura a produrre in maniera industriale e serializzata la morte, riprendendo con minuziosa applicazione le acquisizioni dei dettami efficientisti propri del taylorismo.

Il secondo dopoguerra fu contraddistinto nell'Occidente capitalistico da una nuova fase di sviluppo economico. Quello che in Italia venne battezzato come il "miracolo economico" significò per milioni di famiglie l'accesso ai consumi di massa, la possibilità cioè di usufruire nella propria quotidianità di oggetti tecnologicamente avanzati fino a poco tempo prima appannaggio di una ristretta cerchia di benestanti. Gli storici **Asquer** e **Ginsborg** affrontano questo tema da due prospettive distinte: la prima si occupa della diffusione nelle case delle italiane degli elettrodomestici, sottolineando in particolare la loro contraddittoria funzione di canale di emancipazione dalle fatiche domestiche e nel contempo di strumenti attraverso cui venne rilanciato il modello tradizionale della donna tutta dedicata alla cura della casa; il secondo invece prende in esame l'impatto che l'avvento della televisione ebbe sulla società del "boom economico".

La sezione si chiude con un documento che ha valore di fonte storica: è un articolo del 1969 in cui **von Braun**, figura centrale del programma spaziale americano, riflette sul futuro della ricerca in questo campo, uno dei volani del rilancio dello sviluppo tecnologico della seconda metà del XX secolo. La fiducia nei benefici della scienza che traspare da questo contributo, accompagnata da previsioni che oggi fanno sorridere, sembrerebbe proporsi di andare oltre gli orrori che hanno segnato il periodo delle due guerre, richiamando quella speranza nel progresso che abbiamo visto dominare i primi anni del secolo. Non è un caso: l'approccio del Novecento alla tecnologia e alle sue ambivalenti potenzialità è stato proprio questo, un alternarsi di atteggiamenti celebrativi e diffidenti, schiettamente encomiastici o drammaticamente preoccupati. D'altronde, è questa una storia non ancora finita, ce lo rammenta – in riferimento al dibattito che oggi si articola attorno al ruolo che lo sviluppo tecnologico potrebbe assumere nell'aggravare o risolvere la crisi ecologica – l'articolo di Poggio scelto quale introduzione all'intero dossier.



## Scienza e tecnologia nel XX secolo<sup>1</sup>



Francis Picabia, *Parade amoureuse*, 1917

Il XX secolo è stato plasmato dalle macchine ed enorme è stato l'impatto della tecnologia e della scienza. Il genio della tecnologia era stato liberato dalla lampada nell'Ottocento, ma il carattere cumulativo del mutamento è divenuto più vistoso nel Novecento: la ferrovia e il telegrafo sono stati seguiti dall'automobile, dal telefono, dall'elettricità e dalla radio. L'avvento del «romanzo scientifico»

<sup>1</sup> J. Black, *Il mondo nel ventesimo secolo*, Bologna: Il Mulino, 2004, pp. 155-158

testimoniava l'avanzata apparentemente inesorabile delle potenzialità umane grazie alla tecnologia e l'effetto che aveva sull'immaginario collettivo. Il fascino che l'Ottocento aveva provato per la macchina rimaneva forte e influenzava la cultura, sia popolare sia alta. Il *Manifesto* di Filippo Tommaso Marinetti del 1909 e quello dei pittori futuristi, del 1910, presentavano questo movimento artistico come una fede scientifica espressa in parte attraverso l'esaltazione della macchina. La rivista «391», varata a Barcellona nel 1917 da Francis Picabia e portavoce del dadaismo, un movimento artistico d'avanguardia, presentava immagini di macchine viste come simboli della vita. Questa idea era espressa anche nel quadro *Parade amoureuse* (1917) dello stesso Picabia, in cui la macchina mostrava di possedere la minacciosa capacità di innamorarsi.

Il Novecento ha visto realizzarsi grandi conquiste in campo scientifico e in particolare nella fisica, che è stata trasformata da Albert Einstein (1879-1955), padre della teoria della relatività. Le scoperte rivoluzionarie delle scienze teoriche o applicate e delle tecnologie di questo secolo hanno riguardato quasi tutti i campi, dai trasporti alla generazione e distribuzione dell'energia, dalla medicina e dalla concezione alle rese agricole, dalla clonazione all'accumulazione, conservazione, trasmissione e manipolazione delle informazioni. È stata creata ricchezza e si sono forniti i mezzi capaci di rendere proponibile l'idea di migliorare in maniera sostanziale il destino dell'umanità sulla terra, utilizzando la scienza per dare luogo a questo progresso. [...]

Dal punto di vista degli anziani di fine secolo (una percentuale crescente della popolazione) non erano state solo le singole grandi innovazioni tecnologiche a cui avevano via via assistito – l'energia atomica o la pillola anticoncezionale, la televisione o il microchip, il motore jet o il computer, le biotecnologie o l'anca artificiale – a influenzare in maniera rilevante la loro vita, direttamente o indiretta-

mente, costantemente o episodicamente. A tutto ciò si aggiungeva l'effetto cumulativo del mutamento: il passato aveva cessato di essere un mondo recuperabile, un punto di riferimento, una fonte di valori per esistenze dove il cambiamento aveva un ruolo minimo, ed era diventato invece un mondo veramente perduto, un parco di divertimenti a tema da visitare in chiave nostalgica, con rimpianto o curiosità.

Questi mutamenti avevano cambiato la stessa esperienza sensoriale. All'inizio del secolo, per esempio, l'energia, il calore e l'illuminazione si ottenevano in tutto il mondo dal carbone e dalla legna, e le immagini, gli odori, i suoni e le azioni associati al loro uso, oltre ad essere fondamentali per l'economia, costituivano buona parte della tessitura della vita. Alla fine del secolo il gas naturale, il petrolio e il nucleare erano divenuti fonti importanti di energia, che inoltre veniva sempre più utilizzata sotto forma di elettricità, con le ovvie conseguenze sia nella qualità dell'esistenza sia nell'attività economica.

Nel Novecento la scienza ha raggiunto la gente comune mediante il progresso tecnologico: tale capacità le ha anzi assicurato considerevoli investimenti pubblici e privati. Non stupisce, quindi, che nel XX secolo ci siano stati molti più scienziati e istituzioni scientifiche che nel passato. [...]

La scienza e la tecnologia hanno influito sulla vita delle persone comuni soprattutto attraverso i progressi della medicina e della fornitura di energia, la trasformazione delle comunicazioni e la creazione dei prodotti sintetici. La scienza ha anche minacciato di distruggere il mondo ma il mutamento che un olocausto nucleare avrebbe potuto causare è stato evitato, con l'autocontrollo, l'equilibrio del terrore e la diffusione limitata delle armi atomiche.

## Le novità della seconda rivoluzione industriale<sup>2</sup>

### La rivoluzione elettrica

La caratteristica fondamentale del mutamento tecnologico avviatosi nella seconda metà del XIX secolo consiste nel suo stretto legame con la ricerca scientifica applicata. Se prima del 1850 l'innovazione tecnologica era scaturita quasi esclusivamente da un corpo di conoscenze pragmatiche cumulatesi in campi quali l'ingegneria e la meccanica, da allora in avanti i progressi della tecnologia vennero alimentati in misura senza precedenti dallo sviluppo del sapere scientifico. Una nuova ondata di macroinvenzioni, alimentata da importanti scoperte scientifiche nel campo dell'energia (elettricità), dei materiali (acciaio), della chimica (ammoniaca, azoto), aprì la strada a una lunga serie di microinvenzioni destinate a trovare applicazione diretta nella produzione industriale e a incidere positivamente sia sulla produttività che sulla qualità dei beni. La "tecnologia di portata generale" che, per le sue molteplici applicazioni e per l'impatto profondo non solo sui sistemi di produzione ma anche sulla vita quotidiana, meglio sintetizza la svolta segnata dalla seconda rivoluzione industriale è senza dubbio l'energia elettrica. Le proprietà dell'elettricità come possibile fonte di illuminazione erano conosciute dagli inizi dell'Ottocento ma la sua utilizzazione pratica fu resa possibile dal perfezionamento del motore elettrico e della dinamo da parte di Michael Faraday intorno al 1830. Il telegrafo, basato sulla trasmissione di impulsi elettrici a distanza, fu la prima fondamentale macroinvenzione basata sull'elettricità e rappresentò un progresso senza precedenti nel campo delle comunicazioni a lunga distanza. La ricerca sull'utilizzo dell'elettricità come fonte di energia ottenne tuttavia risultati di rilievo solo a partire dal 1880, grazie al perfezionamento di

<sup>2</sup> S. Battilossi, *Le rivoluzioni industriali*, Roma: Carocci, 2002, pp. 85-91



nuovi generatori in grado di produrre corrente continua e alternata, nonché di sistemi di trasmissione a distanza più efficienti. Limitato inizialmente all'illuminazione urbana, il suo utilizzo si estese gradualmente ai mezzi di trasporto, dapprima attraverso la diffusione delle tranvie elettriche urbane e successivamente grazie all'elettrificazione delle reti ferroviarie – un processo, quest'ultimo, destinato ad assumere dimensioni rilevanti solo successivamente alla Prima guerra mondiale. L'utilizzo dell'elettricità per scopi industriali non si limitò alla sostituzione del vapore come fonte di energia per l'azionamento dei macchinari, ma aprì anche nuove possibilità nel processo chimici (sintetizzazione dell'ammoniaca e dell'azoto) e metallurgici (produzione di alluminio). Infine, è importante ricordare anche che i sistemi elettrici rappresentarono un esempio eclatante di "reti tecnologiche", ossia di sistemi su vasta scala geografica in grado di combinare tra loro in modo funzionale differenti tecnologie: analoghi esempi sono forniti dai sistemi dei trasporti (reti ferroviarie, stradali) e da quelli delle comunicazioni (reti telegrafiche terrestri e sottomarine, reti telefoniche). La crescente complessità di tali sistemi ha fatto sì che nel corso del XX secolo l'obiettivo del coordinamento nel funzionamento dei vari sistemi sia stato generalmente conseguito attraverso la concentrazione della loro gestione nelle mani dello stato.

### **Acciaio, chimica, automobile, petrolio**

Nel campo della metallurgia, la produzione di acciaio a basso costo venne resa possibile dal graduale perfezionamento dei sistemi Bessemer e Siemens-Martin, entrambi in grado di garantire acciaio di miglior qualità (minori impurità, maggiore resistenza) a partire da sensibili economie nell'utilizzazione di combustibile e di minerale grezzo. Migliori caratteristiche tecniche e prezzi in rapida diminuzione consentirono il superamento dei numerosi inconvenienti legati alle caratteristiche del ferro (poco elastico ed esposto a un rapido

logoramento) e favorirono l'affermazione dell'acciaio in un campo sempre più vasto di applicazioni industriali (dai macchinari alle apparecchiature, dalle rotaie ferroviarie alle costruzioni navali), così come nelle grandi opere infrastrutturali e nelle costruzioni. La seconda metà dell'Ottocento vide anche l'emergere della moderna chimica industriale, un campo nel quale la scienza ottenne risultati straordinari. La supremazia tedesca, motivata da un'aggressiva competizione con gli inglesi, fu resa possibile da un'efficace organizzazione universitaria e dal sostegno finanziario dello stato alla ricerca scientifica. La produzione di nuove sostanze, come l'acido solforico, l'ammoniaca e le prime materie plastiche (come la celluloida), sfociò rapidamente in applicazioni di enorme impatto economico: si pensi ai coloranti sintetici impiegati nell'industria tessile, ai fertilizzanti fosfatici e azotati destinati a spingere la produttività dell'agricoltura a livelli senza precedenti, agli esplosivi (come la dinamite) impiegati nello scavo delle gallerie e nella produzione bellica – senza contare gli anestetici, disinfettanti e antisettici destinati a rivoluzionare la scienza medica. L'ultima (non certo per importanza) grande traiettoria tecnologica della seconda rivoluzione industriale fu quella aperta dal motore a scoppio. Perfezionato tra il 1860 e il 1880 principalmente da ingegneri francesi e tedeschi, esso venne applicato ai primi prototipi di autovetture da pionieri del settore come Renault, Peugeot, Daimler. In Europa tuttavia l'automobile rimase fino agli anni trenta del Novecento un prodotto di alta qualità destinato a una ristretta élite (una specie di giocattolo per ricchi). Fu invece negli Stati Uniti, paese di grandi distanze e con un livello medio di reddito sensibilmente superiore rispetto a quello dell'Europa, che la produzione di autovetture assunse rapidamente dimensioni di massa, privilegiando modelli standardizzati destinati alla classe media. Alla vigilia della Grande crisi del 1929-31, il successo di produttori come Ford e General Motors aveva portato l'industria americana a produrre più di 5



milioni di autovetture l'anno, contro le 700.000 dell'industria europea (concentrata per oltre due terzi in Gran Bretagna e Francia). Soltanto negli anni cinquanta e sessanta i paesi dell'Europa occidentale videro l'affermazione definitiva della motorizzazione di massa, che consentì l'emergere di grandi case produttrici europee (come Volkswagen, Renault, Fiat). Legata all'affermazione del motore a combustione interna fu la crescita dell'industria petrolifera. Fino alla Seconda guerra mondiale, essa rimase un fenomeno quasi esclusivamente concentrato negli Stati Uniti, principale produttore mondiale di greggio. La sostituzione del petrolio al carbone come principale fonte di energia - un processo determinato non (come erroneamente a volte si ritiene) dall'incipiente scarsità di carbone ma dalla maggiore potenza ed economicità del petrolio grazie ai progressi della tecnologia - occupò un lungo periodo di tempo. La transizione, già avviata negli Stati Uniti negli anni tra le due guerre, fu particolarmente lenta in Europa (di fatto soltanto a partire dagli anni cinquanta), e decollò soltanto quando - grazie al perfezionamento delle tecniche di perforazione ed estrazione - le grandi compagnie petrolifere americane e britanniche avviarono la ricerca e lo sfruttamento sistematico di nuovi giacimenti in Medio Oriente. Utilizzato inizialmente come combustibile per illuminazione e riscaldamento, il petrolio divenne una materia prima strategica nel momento in cui i progressi nelle tecniche di raffinazione consentirono la moltiplicazione dei suoi derivati tanto come combustibile (gasolio e benzina per motori navali, aerei e di autoveicoli, olio pesante per l'alimentazione di centrali termoelettriche), quanto come materia prima per l'industria petrolchimica (fertilizzanti per l'agricoltura, medicinali, e soprattutto materie plastiche e fibre tessili artificiali).

### **Il sistema americano di produzione**

Dal punto di vista dell'organizzazione dei processi produttivi, la se-

conda rivoluzione industriale deve essere considerata senza dubbio l'epoca della produzione standardizzata di massa. I settori trainanti erano per la maggior parte a elevata densità di capitale, cioè richiedevano forti investimenti di capitale fisso in impianti e macchinari la cui efficienza tecnica era subordinata a dimensioni elevate (per questo gli economisti ne parlano come di attrezzature "invisibili"). Si pensi, per fare un esempio, a un impianto siderurgico o a una raffineria di petrolio. Il mantenimento di elevati volumi di produzione era perciò indispensabile per conseguire economie di scala. Tale espressione indica il fatto che i costi medi di produzione sostenuti dall'impresa nel lungo periodo diminuiscono al crescere del volume del prodotto; in altre parole, le imprese trovavano conveniente mantenere il volume di produzione in grado di massimizzare l'efficienza dei loro impianti. A ciò si affiancarono economie di diversificazione (dette anche di produzione congiunta), ossia vantaggi di costo derivanti dalla presenza di numerosi processi intermedi all'interno della stessa fabbrica. Economie di scala e di diversificazione rappresentarono in tutti i paesi industrializzati le basi per l'affermazione, soprattutto a partire dagli inizi del XX secolo, del dominio della cosiddetta "impresa industriale moderna". I capisaldi di tale dominio furono la produzione di massa basata sul "sistema americano di produzione" [...]. Il sistema americano era fondamentalmente basato sulla produzione di beni standardizzati a partire dall'assemblaggio di parti anch'esse standardizzate e intercambiabili. La produzione in serie di parti perfettamente intercambiabili era consentita dall'utilizzo di macchine utensili di elevata precisione in grado di compiere una serie di operazioni coordinate tra loro, destinate a rendere l'intero processo più veloce ed efficiente. Originariamente il sistema venne impiegato negli Stati Uniti per la produzione di armi ma, a partire dal 1880, si estese rapidamente alla costruzione di macchine agricole, di macchine da cucire, di serrature e biciclette. A partire dagli anni die-

ci del XX secolo il sistema delle parti intercambiabili venne incorporato in un sistema di produzione più complesso, utilizzato per la prima volta per la costruzione di automobili negli impianti Ford a Detroit. Questo era basato in primo luogo sulla scomposizione del processo di produzione in mansioni elementari, affidate ognuna a un gruppo di operai, secondo i principi di organizzazione scientifica del lavoro (*scientific management*) elaborati dall'ingegnere americano Frederick W. Taylor. La lavorazione delle parti, affidata in larga misura a macchine semiautomatiche, era inoltre coordinata con l'assemblaggio in modo da ottenere, attraverso l'uso di nastri trasportatori, un flusso continuo e sincronizzato della produzione – la “catena di montaggio” – che garantiva enormi miglioramenti dell'efficienza produttiva.

Alla vigilia della Seconda guerra mondiale i principi del sistema “taylorista-fordista” potevano dirsi già affermati nella maggior parte dell'industria americana. Al contrario, esso si diffuse molto lentamente in Europa. Progettato per un'industria priva di lavoratori specializzati e con mercati di consumo di vaste dimensioni, il taylorismo-fordismo venne accolto con scarso entusiasmo dagli imprenditori europei, posti di fronte a mercati generalmente di ristrette dimensioni e soprattutto scettici davanti a prodotti di qualità inferiore a quella dei beni ottenuti con i metodi di produzione tradizionali e poco adatti al gusto dei consumatori del Vecchio Continente. D'altra parte, la presenza di una vasta élite di operai specializzati rendeva questo tipo di organizzazione della produzione difficile da introdurre, per la resistenza opposta dalle organizzazioni sindacali. Di fatto, il taylorismo-fordismo trovò modeste applicazioni in Europa negli anni tra le due guerre e si affermò compiutamente solo a partire dagli anni cinquanta.

### Negli Stati Uniti nasce l'era dell'automobile<sup>3</sup>

[Tra la seconda metà del XIX e l'inizio del XX secolo] una pattuglia di inventori diletanti sperimenta i primi prototipi di veicoli mossi da un motore a combustione interna alimentata a gasolio o a benzina. Nei loro piccoli laboratori, questi uomini lavorano a un'invenzione che muterà in maniera radicale il concetto di distanza.

Né il motore a combustione interna né l'automobile hanno un singolo inventore. Diversi modelli di motori e di auto sono prodotti quasi contemporaneamente in diverse nazioni, e molti di essi traggono vantaggio dai miglioramenti e dai progressi introdotti dagli altri. All'inizio, l'Europa è assai più avanti degli Stati Uniti nel loro sviluppo, tanto da dare i natali a quella che si ritiene generalmente la prima versione commerciale di un motore a combustione interna, brevettato nel 1860 in Francia dal meccanico belga Étienne Lenoir. Successivamente, innovazioni decisive sono introdotte dai costruttori tedeschi, a cominciare dal motore a quattro tempi di Nicolaus Otto, pietra miliare della storia automobilistica, che vede la luce nel 1876. [...] Infine, nel 1901 arriva la Mercedes progettata da Wilhelm Maybach per la tedesca Daimler Motoren Gesellschaft, che si può considerare a tutti gli effetti la prima automobile moderna.

Agli inizi del secolo, decine di pionieri hanno sviluppato originali prototipi di veicoli a quattro ruote, dimostrando che il nuovo mezzo di trasporto è affidabile e sufficientemente sicuro. Nondimeno, esso rimane un mezzo di lusso concesso a una ristrettissima élite di facoltosi. Il merito di avere fatto dell'automobile un prodotto di massa è di Henry Ford, grazie alla straordinaria intuizione della sua Model T (1908). L'idea rivoluzionaria che ispira la sua vettura è

<sup>3</sup> L. Mangeri, *L'era del petrolio. Mitologia, storia e futuro della più controversa risorsa del mondo*, Milano: Feltrinelli, 2006, pp. 41-44



il modello standardizzato, con una dotazione di accessori fissa e spartana, e in un solo colore: il nero. Lanciata nel 1908, la Model T a quattro cilindri costituisce uno dei maggiori successi industriali della storia: tra il 1908 e il 1914, la Ford Motor Company ne vende un milione di unità. Cavalcando l'onda di questo eccezionale exploit, Ford introduce nel 1914 la prima catena di montaggio per velocizzare la produzione seriale di veicoli. È il passo cruciale che inaugura l'era dell'automobile, e consente un'esplosione delle vendite della Model T, che nel 1916 raggiungono i 2 milioni di unità, e nel 1924 i 10 milioni. Quando nel 1927 lo storico modello di casa Ford esce di produzione, la società ne avrà venduti oltre 15 milioni di esemplari. Dietro questo successo industriale vi è un concetto fondamentale: il prezzo di un'auto deve essere basso così da consentire anche agli operai che la costruiscono di acquistarla. Ford trasferisce ai consuntori le continue riduzioni dei costi che l'evoluzione del processo di produzione rende possibili, diminuendo il prezzo della Model T, che passa dagli 890 dollari del 1908 (quando il salario medio annuo di un operaio americano è di 500-570 dollari) ai 550 del 1914 e ai 290 del 1924 (circa un 1/4 del salario annuo di un operaio).

Nel 1914, Ford sconvolge le vedute anguste e reazionarie degli industriali del suo tempo portando la paga giornaliera degli operai a 5 dollari – in pratica, raddoppiandola – e riducendo a otto ore la durata dell'orario di lavoro; nel 1921, infine, decide di tagliare la settimana lavorativa da sei a cinque giorni. Tutte queste misure lo rendono rapidamente uno degli uomini più ammirati dell'epoca, tanto che persino Lenin esprime grande stima e considerazione nei suoi confronti. Nei primi anni venti, la Ford arriva a coprire il 50% della produzione mondiale di automobili e il 60% di quella americana. Ma all'apice del suo successo, il genio creativo del padre dell'industria automobilistica subisce un arresto, e viene messo in ombra dall'emergere di un'altra grande personalità dell'industria moderna: Alfred Sloan, ca-

po della General Motors Corporation (Gm). Sloan comprende che i consumatori sono alla ricerca di prodotti differenziati, in particolare di automobili diversi nei modelli, nel colore e nella disponibilità di accessori personalizzati. È Sloan a introdurre la prassi moderna di lanciare nuovi modelli ogni anno, attraverso un restyling continuo dei modelli esistenti. Ed è sempre Sloan che, nel 1925, applica un modello di organizzazione industriale basato su una struttura multidivisionale, in cui ciascuna divisione rappresenta un'unità produttiva indipendente, responsabile dei propri profitti e delle proprie perdite, mentre il quartier generale della società detiene la responsabilità delle strategie, della pianificazione e del controllo dell'intero gruppo.

Questo modello organizzativo si mostra particolarmente adatto alla Gm, nata nel 1910 a Detroit (come la Ford) dal consolidamento di diverse società e marchi destinati a fama duratura, come Pontiac, Buick, Oldsmobile e Cadillac. Con il potere che deriva dall'essere i responsabili diretti dei risultati della loro area di attività, i capi divisione della Gm fanno a gara per offrire al mercato quella varietà di modelli che esso richiede, determinando così il trionfo della visione di Sloan, e la fine di Ford: il suo concetto di produzione standardizzata, infatti, si rivela incapace di reggere al cambiamento dei tempi e ai nuovi gusti del pubblico, che ora gli volta le spalle.

La competizione tra Ford e Gm arriva come una benedizione sia per Detroit, sia per gli Stati Uniti. Nel 1927 la città detiene il ruolo di dominatrice mondiale nell'industria automobilistica, mentre l'America produce quattro automobili su cinque di quelle prodotte a livello mondiale. In quello stesso anno, gli Stati Uniti superano la soglia della motorizzazione di massa, con un veicolo ogni 5,3 abitanti, ovvero quasi 200 auto ogni 1000 persone – ancora oggi una cifra che la maggior parte dei paesi del mondo non ha raggiunto (all'epoca, nei paesi più "motorizzati" d'Europa – Gran Bretagna, Francia e Germania – vi è appena un'auto ogni 44 persone).



## Le nuove armi della Prima guerra mondiale<sup>4</sup>

Ancora alla fine XIX secolo gli sviluppi più importanti della tecnica nel campo delle armi si devono prevalentemente a miglioramenti incrementali di tecniche preesistenti (maggior rimo di fuoco, maggior gittata) e a singoli geniali ingegneri: la mitragliatrice a ricarica automatica a Hiram Maxim, un americano che risiedeva in Inghilterra, il cannone da campo senza rinculo a tiro rapido a Konrad Haussner, della fabbrica Krupp di Essen. Inoltre l'impiego di tecniche già diffuse in campo civile dava la possibilità di operazioni militari più rapide e flessibili: la ferrovia e, più tardi, il motore a combustione interna rivoluzionarono il supporto logistico. L'autocarro sten-tò a imporsi molto più dell'automobile; negli Stati Uniti nel 1910 il rapporto era solo di uno a cinquanta; un forte impulso venne dalle esigenze di trasporto durante la guerra contro Pancho Villa nel Messico (1916). Si disse in seguito che la prima guerra mondiale è stata la culla in cui è stato allevato l'autocarro. Il telegrafo, il telefono e, più tardi, la radio consentivano comunicazioni istantanee; l'esercito britannico ebbe nel 1911 la prima compagnia attrezzata per telecomunicazioni, ma le prime ricetrasmittenti pesavano due tonnellate. I tempi erano maturi per la svolta. Cinque anni prima dello scoppio della Prima guerra mondiale, in Germania si scriveva: «La potenza militare e la scienza sono i due forti pilastri della grandezza della Germania, ed è compito dello stato prussiano fare in modo che ambidue vengano preservate». Con l'avvento della guerra la pressione esercitata dalle esigenze militari divenne forte in quasi tutti i paesi industrializzati. In Germania ad esempio l'Istituto Kaiser Wilhelm per la Chimica Fisica diretto da Fritz Haber vide il suo staff crescere

fino ad alcune migliaia, soprattutto in relazione ai progetti di sviluppo dei gas tossici.

In Gran Bretagna nel 1915 il Parlamento istituì una commissione di eminenti scienziati e di rappresentanti di vari rami dell'industria. Negli Stati Uniti nel 1916 venne istituito il National Research Council allo scopo di promuovere ricerche sulla sicurezza e sul benessere nazionali, ma fino alla fine della guerra il ruolo degli scienziati fu sottovalutato e il loro intervento fu ostacolato. Negli stessi anni in Giappone vennero fondate due istituzioni di ricerca sulle proprietà dello stato solido che riceverono commissioni dalle forze armate.

Durante la prima guerra mondiale le innovazioni nelle tecnologie degli armamenti furono solo in minima parte dovute al contributo degli scienziati. Ricordiamo lo sviluppo di strumenti per rivelare la presenza di sottomarini al quale si dedicò anche il grande Ernest Rutherford. L'Università di Londra ad esempio realizzò un elettrofono direzionale; il gruppo di ricerche della U. S. Navy sotto la guida di Irwing Langmuir (futuro premio Nobel nel 1932) ideò idrofoni efficienti nella localizzazione; verso la fine della guerra il fisico francese Langevin introdusse emettitori di ultrasuoni basati sulla piezoelettricità del quarzo, dimostrando le possibilità di localizzazione mediante l'eco rimandato dal sottomarino; la scoperta non poté essere utilizzata, ma fu sviluppata nel periodo tra le due guerre (il futuro sonar). L'Università di Manchester progettò bombe di profondità. Scienziati provenienti da varie parti dell'Impero britannico aiutarono l'artiglieria a localizzare con precisione la posizione delle batterie avversarie e contribuirono al miglior funzionamento dell'apparato bellico. L'Imperial College, in particolare, contribuì a migliorare le maschere antigas alleate. In Germania l'Istituto Imperiale per la Fisica e la Tecnologia si impegnò per applicare i raggi X, scoperti da Röntgen alla fine del secolo precedente, per individuare la posizione di pallottole e di schegge nei corpi dei soldati feriti, quindi facilitare

<sup>4</sup> R. Fieschi, C. Paris De Renzi, *Macchine da guerra. Gli scienziati e le armi*, Torino: Einaudi, 1995

gli interventi chirurgici (ricordiamo che in anni più recenti furono sviluppati proiettili con schegge di plastica, non identificabili con le radiografie, proprio per rendere difficili gli interventi chirurgici!).

La Prima guerra mondiale dunque fu più una guerra di ingegneri che di scienziati. Le novità che dominarono lo scenario vennero principalmente dalle industrie che producevano le armi: mitragliatrici più efficienti, carri armati, sommergibili, aerei. Il carro armato fu prodotto su larga scala a partire dal 1916 dagli inglesi che si decisero a dare ascolto al colonnello Ernest Swinton, uno storico militare nominato nel 1915 segretario della commissione che aveva il compito di consigliare il governo inglese. Il 20 novembre 1917 quasi quattrocento tank a Cambrai ruppero le linee tedesche senza incontrare opposizione. Ma i successi maggiori si ottennero solo l'anno successivo, quando l'8 agosto, presso Amiens, quattrecentocinquanta tank alleati, ben coordinati con l'azione dei fanti, dell'artiglieria e dell'aviazione, misero in rotta le forze tedesche. Impotente a contrastare la nuova arma, il generale Ludendorff, che definì quel giorno *il giorno nero dell'Armata tedesca*, consigliò il suo stremato paese a chiedere l'armistizio. Il vero padre del sommergibile moderno fu l'ingegnere americano John Holland; già nel 1907 il sommergibile, dotato di serbatoi d'acqua e di timoni orizzontali per il controllo dell'immersione, del periscopio e di siluri, era un'arma pronta per entrare in azione. Nel 1917 i sommergibili tedeschi affondarono molte centinaia di migliaia di tonnellate di naviglio alleato, accelerando così l'entrata in guerra degli Stati Uniti (aprile 1917). In tutta la guerra quasi cinquemila furono le navi alleate affondate dagli U-Boat. L'aviazione, partendo da una situazione modesta (si era a poco più di dieci anni dal primo volo dei fratelli Wright), ebbe sviluppi stupefacenti, inizialmente grazie all'ingegnere olandese Fokker che fornì ai tedeschi i primi caccia di una certa efficacia. Nel primo decennio del secolo i vari ministri della guerra non avevano mostrato interesse per l'avia-

zione e consideravano l'impiego di aerostati e dirigibili; famosi sono i raid degli Zeppelin all'inizio della guerra. Gli italiani per primi impiegavano aerei primitivi nella guerra di Libia (1911). Nel 1914 le forze in campo potevano disporre di poche centinaia di aerei inadatti alle operazioni; entro la fine del conflitto furono prodotti oltre cinquantamila aerei, alcuni dei quali pesanti circa la metà di un moderno DC9, ma l'aviazione non ebbe il tempo di esercitare un ruolo determinante. [...]

Il primo esempio di mobilitazione degli scienziati su larga scala venne dalla progettazione del settore della chimica. Pochi anni prima dello scoppio della guerra Fritz Haber era riuscito a sintetizzare l'ammoniaca dall'azoto dell'aria e dall'idrogeno dell'acqua. Nel 1913 Carl Bosch aveva trasferito il metodo su scala industriale. Dall'ammoniaca si poteva ottenere la polvere da sparo, e Bosch si impegnò a rifornire l'esercito tedesco, che altrimenti si sarebbe trovato a corto di esplosivi già nel 1915. Quando la guerra sul fronte occidentale si trasformò in guerra di trincea, Fritz Haber, con la collaborazione di oltre mille chimici, avviò la produzione dei gas tossici. Il 22 aprile 1915 una misteriosa nuvola verdastria, sprigionata da cilindri che i tedeschi avevano lanciato, calò sulle trincee alleate presso Ypres, aprendo una falla tremenda. Le truppe tedesche, equipaggiate con maschere protettive rudimentali, non seppero approfittare della sorpresa e delle perdite delle truppe avversarie. Gas più letali furono impiegati largamente dalle due parti negli anni successivi, provocando numerose vittime, ma non risolsero le sorti della guerra. Circa un milione e duecentomila uomini furono vittime degli attacchi con gas tossici, e centomila di questi morirono. Ricordiamo che in seguito, nel 1933, Haber rassegnò le sue dimissioni dalle cariche che aveva nella Germania ormai nazista, in seguito alla campagna antiebraica, ed emigrò in Inghilterra. Lord Rutherford, il fondatore della fisica nucleare, si rifiutò allora di incontrare l'inventore della guerra chimi-



ca. Rutherford non era certo un pacifista, ma credeva in una linea di demarcazione fra le armi da guerra e le armi di sterminio di massa. I bombardamenti terroristici effettuati dieci anni dopo dalla Raf avrebbero indicato che anche questa linea è molto tenue.

Nel Protocollo di Ginevra del 1925 fu bandito l'uso di armi chimiche e biologiche, senza però che si facesse menzione della ricerca, dello sviluppo e del possesso di tali armi. Si poté così arrivare nel 1936 alla scoperta di una nuova classe di agenti chimici, i gas nervini. Proprio questi furono in seguito potenziati grazie alle scoperte sul meccanismo di trasmissione neurologica.

Ma durante la guerra gli scienziati intervennero anche in modi meno ortodossi, mettendo il peso del loro grande prestigio al servizio del militarismo. Non era più solo una guerra della chimica, ma una guerra di intelletti. Il mondo accademico si rendeva disponibile ad azioni di propaganda in favore della guerra, ben novantatré intellettuali tedeschi sottoscrissero un *Manifesto al mondo civile*, sostenendo la guerra come una battaglia in difesa della cultura tedesca:

*«Noi, rappresentanti della scienza e delle arti germaniche, protestiamo di fronte all'intero mondo civile, contro le menzogne e le calunnie attraverso le quali i nostri nemici cercano di infangare la causa pura della Germania, nella difficile lotta per l'esistenza che le è stata imposta... Non è vero che abbiamo crinosamente violato la neutralità del Belgio... Se non fosse per il militarismo tedesco la cultura tedesca sarebbe già stata spazzata via dalla faccia della terra... L'esercito tedesco e il popolo tedesco oggi stanno spalla a spalla, senza distinzione di educazione, posizione sociale o di obbedienza partigiana» (4 ottobre 1914).*

Anche sul fronte opposto si trovarono scienziati che giustificavano la guerra e denigrarono il nemico, dimenticando le altisonanti dichiarazioni sull'universalità della scienza e mettendo il loro prestigio al servizio della propaganda bellica. La Royal Society propose di cancellare dalla lista dei suoi membri tutti gli scienziati tedeschi e austriaci e l'Accademia di Francia espulse chi aveva firmato il *Manifesto*. Eppure poco più di un secolo era trascorso da quando lo scien-

ziato britannico Humphry Davy (1778-1829) dichiarava: «Se due stati o due governi sono in guerra, gli uomini di scienza non lo sono, perché questa sarebbe una guerra civile del peggior tipo» (1807).

Il fanatismo patriottico aveva a tal punto offuscato le menti che un tentativo di contro-manifesto in favore della pace, pur sostenuto da una voce autorevole come quella di Einstein, cadde nel vuoto.

*«Mai prima d'ora – si legge nel Manifesto agli Europei di Georg Friedrich Nicolai e Albert Einstein – la guerra ha stravolto in misura così grande la collaborazione culturale. Ciò accade proprio quando il progresso nella tecnologia e nelle comunicazioni indica chiaramente la necessità di rapporti internazionali orientati verso una forma di civiltà universale, estesa a tutto il mondo. Forse noi tutti siamo vivamente preoccupati per questa frattura proprio in considerazione dei forti legami internazionali precedenti. Non dobbiamo esserne molto sorpresi. Chiunque abbia a cuore una cultura mondiale comune è oggi impegnato a lottare a sostegno dei principi su cui la cultura si deve basare. Nonostante ciò coloro dai quali ci si aspetterebbe adesione a questo modo di sentire – e in primo luogo gli scienziati e gli artisti – finora hanno risposto, quasi senza eccezione, come se avessero rinunciato a ogni disegno di collaborazione internazionale. Hanno assunto atteggiamenti ostili e non hanno parlato a favore della pace. La passione nazionalista non può fornire una giustificazione ad una posizione indegna di ciò che fino ad ora si è inteso per cultura. Sarebbe una sventura se una tale attitudine si consolidasse fra gli intellettuali».*

Sulle ceneri della Prima guerra mondiale, crebbe un'ondata di critica intensa verso i produttori e i mercanti d'armi. La relazione di una Commissione della Società delle Nazioni (1921), incaricata di formulare proposte di disarmo, contiene un chiaro atto di accusa: le industrie di armamenti hanno fomentato allarmismi di guerra, hanno cercato di persuadere i loro paesi ad adottare indirizzi bellicisti, anche diffondendo false relazioni sui programmi militari di altri stati, hanno cercato di corrompere funzionari governativi, hanno cercato di influenzare l'opinione pubblica attraverso il controllo della stampa, ecc.



## L'organizzazione scientifica del lavoro in URSS<sup>5</sup>

La NEP portò in primo piano una delle correnti presenti nell'ideologia bolscevica, definita a volte "produttivismo" e che legava il progresso del socialismo alla pianificazione centralizzata e all'applicazione della scienza e della tecnologia allo sviluppo delle forze produttive. Il produttivismo considerava l'organizzazione sociale del lavoro ereditata dal capitalismo come politicamente neutra; una delle sue espressioni più curiose fu la moda del NOT, ovvero l'"organizzazione scientifica del lavoro", una versione sovietica delle teorie di Frederick Winslow Taylor i cui difensori ritenevano che quella che una volta Lenin aveva definito la "raffinata brutalità" del taylorismo potesse essere applicata per affrontare la causa fondamentale dell'arretratezza del paese: il livello disperatamente basso della produttività. Uno dei principali esponenti del produttivismo fu Aleksej Kapitonovich Gastev, ex sindacalista e "poeta operaio" che nel 1920 divenne il direttore dell'Istituto centrale del lavoro e che sognava una società socialista in cui l'essere umano e la macchina avrebbero finito per fondersi: «Nella sfera sociale dobbiamo entrare nell'epoca delle misure precise, delle formule, dei progetti, della calibratura controllata e delle norme sociali». Nel 1923 venne creata una Lega del tempo per fare campagna per un uso più economico del tempo: «Invece di "forse", un calcolo preciso; invece di "in qualsiasi modo", un piano ben strutturato; invece di "in qualche maniera", un metodo scientifico; invece di "tra qualche tempo" – il 25 ottobre alle 20.35» (quest'ultima un'allusione all'assalto al Palazzo d'Inverno). La visione produttivista non fu certo esente da critiche: quando nel 1928 Gastev proclamò che era «finito il tempo in cui si poteva parla-

re della libertà dell'operaio rispetto alla macchina e ancor di più rispetto all'impresa nel suo complesso», i suoi critici all'VIII Congresso della Komсомol condannarono questa concezione del lavoratore come indistinguibile da quella di Henry Ford. Con l'avvio poi della pianificazione di Stato l'impulso a fare della scienza l'arbitro delle relazioni industriali entrò sempre più in contrasto con quella vena eroica e volontarista del bolscevismo che celebrava la volontà rivoluzionaria e l'iniziativa collettiva. Anche se la "concorrenza socialista" e il "lavoro d'impeto" non furono all'ordine del giorno fino al varo del Primo piano quinquennale (1928-32), già nel 1926 le "brigade d'urto" nell'industria metallurgica ucraina e nella fabbrica di gomma Treugolnik di Leningrado si misero all'opera per superare i livelli di produzione calcolati scientificamente.

Con l'avvento della NEP vennero revocati gli stretti controlli sul lavoro associati alla militarizzazione imposta nel corso della guerra civile, ma nello stesso tempo vennero restaurate le gerarchie manageriali all'interno delle aziende statali: i consigli di amministrazione dei singoli *trusty* nominarono un direttore per ciascuna delle industrie che facevano parte del consorzio, anche se nel 1922 quasi i due terzi di questi "direttori rossi", come erano definiti, erano ex lavoratori; al direttore spettava il compito di gestire l'azienda in collaborazione con la sua cellula di partito e con il comitato sindacale, i quali dovevano sostenerlo nei suoi sforzi per riavviare e aumentare la produzione. Il provvedimento ribadiva la fiducia nell'importanza di quell'esperienza tecnica e manageriale sostenuta da Lenin fin dal 1918, anche se gli operai continuarono a diffidare degli *specy*: «Gli specialisti rossi si comportano peggio dei vecchi proprietari: non ci salutano mai quando passano, mentre il padrone era solito chiacchiare e stringerci la mano». La NEP vide anche la sostanziale restaurazione del potere del caporeparto, sebbene non ai livelli del periodo zarista, e i casi di abusi sui lavoratori, richieste di tangenti e favori

<sup>5</sup> S. A. Smith, *La rivoluzione russa. Un impero in crisi 1890-1928*, Roma: Carocci, 2017, pp. 277-279.

sessuali si moltiplicarono rapidamente: nel 1927 i minatori di Sachty, nel Donbass, si ribellarono all'ordine di lavorare su turni di dodici ore per raggiungere i nuovi obiettivi di produzione, al grido di "Pestate i comunisti e gli *specy*". Nel corso del Primo piano quinquennale il regime avrebbe astutamente sfruttato il risentimento degli operai nei confronti degli *specy* per rafforzare il sostegno alla "coscrizione socialista".

Nel 1918 Lenin aveva proclamato che «l'operaio russo deve imparare come lavorare», e gli anni Venti videro un deciso impegno a superare la bassa produttività riorganizzando il processo lavorativo. Il basso livello di produttività era peraltro causato da vari fattori tra cui la tecnologia primitiva, i macchinari logori, i bassi livelli di capacità tecniche e la scarsa disciplina degli operai; a volte quest'ultima era dovuta alla reintroduzione degli schemi tradizionali di relazioni industriali, come nel settore del tessile della regione industriale centrale, dove si riaffermarono i rapporti simbiotici tra campi e fabbrica e i gruppi di lavoro basati sulla famiglia o sul villaggio. La campagna per aumentare la produttività del lavoro si basava sulla riduzione del cottimo e l'aumento delle quote produttive e, più a lungo termine, sull'introduzione di una maggiore meccanizzazione e standardizzazione; gli specialisti nello studio della ripartizione del tempo fecero il loro ingresso nelle fabbriche e psicofisiologi e igienisti del lavoro cercarono di misurare e migliorare la produttività procapite in un periodo di tempo prefissato. Sebbene i risultati fossero assai inferiori alle aspettative, nel 1927 la corsa alla razionalizzazione aveva aumentato la produttività media oraria del 10% rispetto al 1913; una terribile conseguenza fu che il tasso di incidenti sul lavoro nelle principali industrie schizzò dal 2,6% del 1925 al 44,3% del 1927, sebbene nello stesso periodo il numero delle morti fosse diminuito.

*La preferenza degli specialisti sovietici per l'organizzazione del lavoro di tipo taylorista e per i metodi impiegati negli Stati Uniti da Ford, nasceva dalla consapevolezza che si trattasse dei mezzi più appropriati per amalgamare nel sistema industriale una massa di operai non specializzati di origine contadina. Fu proprio dopo i decreti del 1931 che l'applicazione del taylorismo aumentò ancora, tanto che nell'anno successivo si calcolò che il 76 per cento degli operai sovietici lavorasse sulla base del cottimo e degli incentivi. Allan Manthouise [un tecnico inglese venuto in Russia per costruire centrali elettriche] rammenta che gli ingegneri sovietici ci tenevano a sottolineare che l'adozione del sistema Ford non impediva in URSS che «gli operai rimangano liberi cittadini e non gli oppressi operai di Detroit e degli altri paesi capitalisti». Uno dei più ascoltati consulenti americani in Unione Sovietica dal 1929 al 1931, d'altronde, fu Walter Polakov, un ingegnere di origine russa che era fuggito negli USA dopo la rivoluzione del 1905 diventando una delle figure più rappresentative della Taylor Society. Più che all'arretratezza tecnica e professionale, egli attribuiva a «difetti manageriali» le principali difficoltà della pianificazione, «il cui valore e il cui successo risiede nella sua stessa esistenza e nel fatto che offre gratifiche, protegge e ricompensa coloro che apprendono, costituisce un incentivo psicologico senza eguali».<sup>6</sup>*

<sup>6</sup> M. Flores, *L'immagine della Russia sovietica. L'Occidente e l'URSS di Lenin e Stalin*, Milano: GoWare ed., 2017. PDF ebook



## L'uso dello strumento radiofonico da parte del regime fascista<sup>7</sup>

[A metà degli anni venti] la percezione dell'importanza della radiofonica avrebbe cominciato a diffondersi:

*Si pensi - scriveva ad esempio «Il Giornale d'Italia» [il 4 dicembre 1926] - al valore che potrebbe avere la radio specie per gli abitanti di piccoli villaggi che non possono usufruire neanche di un cinema. Si pensi a quanti cuori hanno battuto recentemente colmi di entusiasmo perché sono stati in grado di ascoltare dal vivo la voce del Duce. Tutto questo significa una cosa sola: il sistema radiofonico deve venire esteso rapidamente, infatti esso contribuirà sensibilmente all'estendersi della cultura generale del popolo.*

All'inizio degli anni Trenta, così, l'Ente italiano per le audizioni radiofoniche (Eiar) si dava nuovi obiettivi: la radio, era scritto nell'Annuario del 1929, «deve aspirare a diventare il giornale parlato d'Italia, strumento potente di propaganda a disposizione del Governo». Per il momento questo obiettivo sarebbe stato raggiunto soprattutto attraverso una «preordinata ed insistente propaganda di italianità»:

*«L'Italia deve far sentire la sua parola piena di forza e di volontà, e far comprendere al mondo la potenza della sua rinascita morale e materiale; sembra augurale che una voce giovane e nuova, come quella della Radiofonia, canti la giovinezza della nuova civiltà italiana».*

L'ostacolo alla realizzazione di una tale «propaganda di italianità» era però la diffusione degli apparecchi: nel 1926 c'erano appena 26.000 abbonati. Gli apparecchi avevano costi troppo alti per poter incontrare la nascente domanda del mercato: il prezzo di una radio poteva infatti variare dalle duemila alle diecimila lire, a fronte di un

reddito medio annuo inferiore alle quattromila lire. [...]

### L'Ente Radio Rurale

[Nel 1933] l'Ente Radio Rurale avrebbe costituito il primo tentativo consapevole del regime di ampliare il pubblico della radio alle fasce non urbane della popolazione, allontanandosi da quei ceti medi per i quali, come sottolinea giustamente Monteleone, «l'esperienza della radio faceva parte dell'esposizione complessiva alle lusinghe della modernità» e che costituivano anche «il pubblico dei nuovi consumi, in cui si esprime[va] la società di massa appena agli inizi», oltre che la base di massa del consenso al regime. A questo processo di ampliamento del pubblico radiofonico non erano estranee le politiche sul ruralismo e contro l'urbanesimo le cui retoriche assumevano talora anche toni paternalistici e patetici: il «Radiocorriere» sottolineava che l'«apparecchio radio» era un «diffusore di civiltà, di modernità, di vita in ogni luogo solitario minacciato di morte intellettuale, di ristagno del pensiero» come le osterie. E proseguiva:

*come il ventilatore che rinnova l'aria, il diffusore radiofonico provoca e stimola continuamente nuove correnti di vita, di pensiero: educa, istruisce, informa, ingentilisce, fa del bene. È facile immaginare quale sarà in un prossimo avvenire l'Italia, quando in ogni paesello anche sperduto vi sarà per tutti un orecchio in ascolto, per tutti una bocca che parla, una voce che diffonde le notizie. Migliaia e migliaia di umili avventori, che non hanno la possibilità economica di acquistare un apparecchio radio, non saranno più esclusi ingiustamente dalle audizioni, come parenti poveri messi alla porta.*

Uno degli scopi istituzionali dell'Ente era l'«elevazione morale e culturale delle popolazioni rurali», un obiettivo che veniva concepito in chiave totalitaria. [...] Per raggiungere questi scopi l'Ente avrebbe dovuto anche occuparsi della «vendita degli apparecchi radiorecipienti e delle loro parti per le scuole e gli altri luoghi pubblici dei Comuni e delle frazioni rurali dei Comuni».

<sup>7</sup> A. Sangiovanni, *Le parole e le figure. Storia dei media in Italia*, Roma: Donzelli, 2012, pp. 182-186 e 204-212.



contadini, a cui era espressamente rivolta la rubrica *L'ora dell'agricoltore*, mandata in onda la domenica alle 10.30, e quelli per le scolaresche, trasmessi alle 10.30 del lunedì, del mercoledì e del sabato. Il programma inaugurale delle trasmissioni scolastiche era iniziato il 10 marzo 1934 con un radio dramma intitolato *Il Duce e i bimbi*:

*Fanciulli sparsi per mille e mille borghi d'Italia voi non siete più soli. Questa mia voce, che supera sicuramente con rapidità fulminea gli spazi, si unirà a quelle dei vostri maestri, e vi recherà gioconde musiche, insegnamenti divertenti, scene di teatro, rappresentazioni evidenti della vita e del lavoro. Vi farà partecipare alle cerimonie solenni che si svolgono nelle nostre basiliche e nelle nostre piazze.*

### Una radio per il popolo

Qualche anno dopo, nel 1937, finalmente, sarebbe nato il primo apparecchio popolare italiano, il Radiobalilla, il cui «bel nome augurale, espressivo e descrittivo – sottolineava con enfasi il "Radiocorriere" – va inteso nel senso che si tratta di un apparecchio per il popolo, di costo modesto, costruito essenzialmente per dare il modo a tutte le classi lavoratrici della città o della campagna di acquistare una radio». In realtà, sin dal 1933 era in atto un sordo conflitto fra gli industriali e lo Stato per la costruzione di una radio popolare: il manifesto per la *Radiorurale* fissava il prezzo al pubblico a 400 lire ma, alla Fiera della Radio, gli apparecchi «popolari» avevano prezzi che oscillavano tra le 600 e le 1300 lire. Sarebbe stata «La Stampa» a dimostrare, attraverso un'insistente campagna stampa intitolata *Diamo una radio al popolo italiano*, che era possibile costruire un apparecchio popolare limitando i costi: «l'industria italiana – scriveva – concepisce ancora la radio come un giocattolo di lusso. È un errore imperdonabile». [...] Rimane il dubbio se la miopia degli industriali derivasse dal non aver compreso la potenziale estensione del mercato radiofonico: in un promemoria sulla costruzione delle radio popolari, ad esempio, essi notavano che la semplicità delle *Volksempfänger* [gli apparecchi radio popolari prodotti in Germania, dalla linea

spartana] non avrebbe avuto successo in Italia «per i gusti più raffinati del pubblico», parole che suonano quasi come una giustificazione delle proprie politiche industriali. In quegli stessi anni, invece, «La Stampa» mostrava con i propri articoli l'esistenza di un ampio pubblico potenziale. Esso in realtà sembrava emergere anche dalle lettere che i contadini inviavano alla rivista «Radio Rurale»:

*È bello aver pensato anche ai contadini. – scrive ad esempio uno – la radio a fare la musica ci fa sentire che siamo una parte tutt'altro che trascurabile della vita della nazione.*

E un altro:

*Ascolto con interesse le notizie politiche e siccome non lego i giornali aspetto l'ora del agricoltore per sapere la politica che gli agricoltori devono sapere. Le notizie politiche mi interessano anche perché noi in campagna leggiamo poco e si capisce più bene a sentirle dire le cose e poi è tanto bello a sentire che è proprio uno che parla di lontano e pare anche più vero che leggere sui giornali.*

La funzione della costruzione di un pubblico nazionale – implicita in questi messaggi e sostenuta esplicitamente dal giornale torinese – era assolta in larga parte dalla musica, che continuava a occupare la maggior parte delle ore di trasmissione, coinvolgendo con la sua azione socializzante anche coloro che aderivano completamente a una visione gerarchica e funzionale della società, come quel rurale che sentenziava «la politica a Mussolini, la vanga a noi, e la musica quando si può». Colpisce la capacità di quei commenti di individuare inconsapevolmente alcune caratteristiche tipiche del messaggio radiofonico, come la prossimità e la partecipazione; sono le stesse caratteristiche su cui faceva leva l'ispettore centrale per la radiofonia scolastica quando diceva ai bambini:

*Se parla il Duce mediante la Radio, lo ascoltate col cuore in tumulto, come se vi fosse presente. E vi è infatti presente, ragazzi, se con la sua parola giunge a voi il suo pensiero ed il suo comandamento. La radio è quindi anche un aereo, invisibile ma realissimo veicolo che lega sempre più strettamente la scuola alla Vita della Nazione: fa che la scuola ne viva gli eventi e non li sappia solo per sentito dire.*

Si stava insomma diffondendo nella mentalità collettiva l'idea che anche semplicemente ascoltando il racconto di un evento attraverso la radio, esso veniva vissuto nel momento stesso in cui accadeva.

### Nasce il radiogiornalismo

Questo processo culturale sarebbe stato favorito anche dall'evoluzione del giornalismo radiofonico che avrebbe ben presto smesso di essere la semplice lettura di un bollettino, forma con la quale era nato nel 1929 con il nome di *Radio-Giornale*. [...] Dapprima letto da voci femminili, in seguito il notiziario avrebbe preferito quelle maschili e si sarebbe arricchito del «radio-reportage diretto», ovvero, sempre per usare le parole del suo direttore Pio Casali, una «descrizione viva, palpitante degli avvenimenti nel momento stesso in cui questi si compiono». Diventato nel 1930 *Giornale Radio*, si sarebbe dotato di una struttura più complessa che gli avrebbe permesso di mandare in onda tre edizioni quotidiane, differenziate per il Nord e per il Sud. [...] E a questo punto che, secondo Monteleone, il *Giornale Radio* cominciò «a scandire il tempo quotidiano di tutti gli italiani» svolgendo «una concreta funzione di pedagogia nazionale» nel solco della rafforzata attenzione che il nuovo ministero per la Stampa e la Propaganda riservava alla costruzione di un'opinione pubblica nazionale. [...]

Ed è proprio comprendendo la forza di una realtà riorganizzata per l'ascolto che il giornale radio sarebbe riuscito a diventare qualcosa di diverso da un anodino bollettino di notizie: «la Radio – scriveva l'Annuario Eiar del 1938 – [è una] forma modernissima di comunicazione degli avvenimenti nel corso del loro svolgimento» il cui «segreto ... sta tutto nella passione con cui l'avvenimento è sentito». [...] Così, favorendo «nel modo più spregiudicato tutto ciò che ha a che vedere con la diffusione e la comunanza», la radio contribuiva ad amplificare la percezione di vivere il proprio «presente drammati-

co» come massa: non è un caso che la radiocronaca diventi un volano per l'affermazione degli sport – appunto – di massa come il calcio. Si pensi ad esempio al 14 novembre 1934, il giorno della partita Italia-Inghilterra che decretò la definitiva consacrazione di Nicolo Carosio come il più importante cronista sportivo della sua epoca:

*Non è esagerato affermare che oggi, alle 15, tutta Roma era alla radio – scrive un cronista. – Chi aveva la fortuna di possedere un apparecchio era comodamente seduto in casa sua, chi non era così fortunato non ha avuto difficoltà a trovare un altoparlante che soddisfacesse la sua avida sete di notizie. I negozi di apparecchi radio avevano messo numerosi altoparlanti agli ingressi, intorno ai quali la folla s'era raccolta ad ascoltare.*

In quei capannelli davanti agli altoparlanti c'era una singolare somiglianza con l'organizzazione politica delle masse di quegli stessi anni, così come nella capacità di Carosio di «far vedere» l'evento c'era un modello per le radiocronache degli eventi politici:

*chi ha ascoltato queste trasmissioni – scriverà Enrico Rocca riferendosi ai discorsi di Mussolini – sa che nessun resoconto di giornale saprebbe render meglio di una radiocronaca l'evento e il clima dell'evento, la parola e il tono della parola che, specialmente nei lapidari discorsi del Duce, ha una capitale importanza. Se poi ricorriamo al giornale sarà magari per integrare una frase sommersa da un applanato: perché il senso ineffabile del momento vissuto ci è già stato comunicato dall'audizione meglio che da qualunque lettura. Il microfono è un orecchio privilegiato che pende, quasi alla lettera, dalle labbra dell'oratore non perdendone né un accento né una parola e che, fornito di vari padiglioni auricolari, raccoglie tutte le fasi acustiche dell'avvenimento insieme alla parola del radiocronista, la quale non solo viene a dare evidenza a ciò che si vede, ma costituisce, nella sua qualità di commento istantaneo, qualcosa come il brogliaccio della storia.*

La radio era usata in modo sempre più consapevole, per trasformare gli avvenimenti politici in veri e propri «eventi mediati» grazie a un'informazione controllata e coordinata con gli altri mezzi di comunicazione di massa e con le forme della mobilitazione popolare che il regime aveva a disposizione.



## La Radio Svizzera italiana e la «difesa spirituale»<sup>8</sup>

### Dal servizio pubblico alla «difesa spirituale»

Il servizio pubblico radiofonico nacque con l'obiettivo di coprire il territorio nazionale alla stessa stregua dell'elettricità o dell'acqua potabile, ma con programmi d'informazione, di elevato spessore culturale e di intrattenimento. In principio, il triplice scopo fu quello di informare, educare e divertire il pubblico. Inoltre, da parte della SSR vi fu la volontà d'indipendenza dai poteri politici, religiosi e economici, in riferimento al paradigma istituzionale della BBC: «Il servizio pubblico radiofonico non era statale; ma era lo Stato ad aiutare e a garantire la sua indipendenza dalle forze economiche, religiose o dallo Stato stesso». Ma ben presto il Consiglio federale limiterà la libertà del servizio pubblico radiofonico. Dalla metà degli anni Trenta, nel particolare clima di «difesa spirituale» del paese, la RSI diventò infatti un importante mezzo di propagazione dei valori svizzeri. Secondo il *Messaggio del Consiglio federale per conservare e far conoscere il patrimonio spirituale della Confederazione*, del 9 dicembre 1938, la radio fu uno strumento decisivo per rafforzare la coesione nazionale di fronte alle pressioni esterne.

Sfogliando il *Radioprogramma*, si può constatare come gli aspetti essenziali della vita nazionale fossero a turno evocati al microfono: sebbene le trasmissioni musicali restassero preponderanti, ogni cittadino poteva trovare programmi a lui destinati. Bisogna quindi arrendersi all'evidenza: se il Consiglio federale nel suo Messaggio considerava la radio come il canale principale della «difesa spirituale», le istanze della SSR accolsero e applicarono liberamente ben prima della guerra gli orientamenti ideologici che il potere politico aveva

definito come essenziali alla salvaguardia del Paese. Tre giorni prima dello scoppio del conflitto il Governo federale decise di sospendere la Concessione alla SSR. La radio fu sottoposta direttamente al Dipartimento delle poste e delle ferrovie e all'esercito.

Negli anni del secondo conflitto mondiale, i programmi radiofonici non soltanto accentuarono la consapevolezza di un'appartenenza nazionale, ma diventarono credibili alle orecchie di molti ascoltatori clandestini di lingua italiana, così da sottrarli all'influenza delle radio fasciste. Il fatto che la RSI costituisse la prima radio democratica in una terra di lingua e cultura italiana avrebbe potuto creare, specialmente durante la guerra, seri grattacapi. Sottoposti alla censura preventiva e non avendo praticamente mai il benché minimo problema con essa, i collaboratori di Radio Monte Ceneri dovevano attenersi all'esposizione prudente e imparziale degli avvenimenti di guerra. Ciononostante, per i loro numerosi ascoltatori italiani, sommersi dalla propaganda nazi-fascista, queste semplici informazioni avevano valore di speranza, in particolare quando riferivano delle sconfitte della Wehrmacht.

Se ciò si verificò fu anche per merito dei vari collaboratori, i quali, pur rispettando apparentemente la neutralità politica al microfono, riuscirono a far passare messaggi democratici [...].

Il settimanale *Radioprogramma* descrisse in modo eloquente l'aumento dei succinti *Bollettini dell'ATS*: «La radio nostra ci informa quattro volte al giorno di quel che avviene: la prudente, oggettiva e neutrale Agenzia telegrafica svizzera riceve per noi notizie da tutte le parti del mondo, le filtra, le depura, le chiarifica, le sterilizza, le distilla, finché ottiene, per nostro uso e consumo, una quintessenza, che è tutto quanto si può chiedere di meglio nel campo delle cose prudenti, oggettive e neutrali». La RSI delegava per contratto l'informazione all'agenzia senza alcuna possibilità d'intervento. Il *Notiziario*, diffuso quattro volte al giorno a partire dal 26 agosto 1939 e

<sup>8</sup> M. Piattini, *La Radio Svizzera italiana guide invenzione politica, sociale e culturale (1930-1948)* in: T. Mänsli (a cura di), *Voce e specchio. Storia della radiotelevisione svizzera di lingua italiana*, Locarno: Dado ed., 2009, pp. 47-50

seguito nell'edizione meridiana da un bollettino meteorologico dell'Osservatorio ticinese, veniva preparato dagli studi dell'ATS a Berna nelle tre lingue nazionali e poi destinato alle diverse stazioni elvetiche. La sua durata era di circa 10 minuti. Benché fosse letto con un tono che oggi può sembrare monotono da un impiegato della stessa agenzia, il *Bollettino dell'ATS* ebbe durante il conflitto un carattere ufficiale, credibile e autorevole. Alle 12.30, durante il pranzo, in ogni casa svizzera si doveva rispettare il silenzio; tutti ascoltavano il *Notiziario dell'ATS*.

### Vita e censura militare

Allo scoppio del secondo conflitto mondiale, la principale novità del palinsesto di Radio Monte Ceneri riguardava l'appuntamento con la vita militare (della durata di circa mezz'ora). Già dal mese di novembre il programma si sdoppiò: da un lato v'era la trasmissione per la truppa intitolata *Dal Fronte interno*; dall'altro lato si distingueva *Posta da campo*, l'emissione per la popolazione civile. Si trattava, in primo luogo, di tenere alto il morale della truppa; in secondo luogo, di mantenere la fiducia della popolazione nell'esercito; infine di favorire il loro contatto reciproco attraverso la radio. [...]

La Sezione Radio della Divisione Stampa e Radio non era unicamente responsabile del contenuto delle trasmissioni dalla truppa alla popolazione, ma si occupava pure della censura militare e civile riguardante il servizio d'informazioni radiofoniche. Il decreto del Consiglio federale dell'8 settembre 1939 prevedeva che non si facesse alcuna distinzione tra controllo militare e controllo politico [...].

La censura preventiva veniva applicata quando sorgeva il dubbio che potesse essere messa in discussione la posizione neutrale del Paese. È possibile che in questa casistica rientrasse pure la conferenza del 21 febbraio 1940 sulla situazione internazionale pronunciata dall'allora Consigliere di Stato socialista Guglielmo Canevascini. L'inter-

vento, dapprima censurato e poi ritoccato, fu diffuso, il 25 febbraio, solo in seguito alla sua trasformazione in una normale trasmissione dal titolo *La posizione degli Stati neutrali*.

Non fu la sola occasione in cui un testo, che Canevascini doveva leggere ai microfoni, venne osservato con diffidenza e in parte censurato. Ancor prima dell'inaugurazione ufficiale, non solo da parte italiana si guardò con sospetto alla nascita della radiofonia della Svizzera italiana, come si può evincere da una lettera indirizzata dal ministro svizzero a Roma Georges Wagnière al capo del Dipartimento politico Giuseppe Motta:

*Alcuni amici ticinesi ci hanno informato della stazione radio che dovrebbe essere installata prossimamente, salvo errori, sul Monte Ceneri. Sembrerebbe, secondo un informatore solitamente affidabile, che il signor Canevascini, che pare abbia un peso in questa impresa, conti di utilizzarla a fini di propaganda al servizio dei suoi amici antifascisti italiani [...] Capirete anche voi che ne sono preoccupato, in ragione delle nostre relazioni internazionali con l'Italia.*

A conferma di questa diffidenza lo storico Mauro Cerrutti riferisce di un episodio analogo capitato nel 1934. Il direttore della RSI Vitali propose ai Consiglieri di Stato ticinesi di esporre a turno ai microfoni della radio le loro concezioni in fatto di democrazia. Pare, tuttavia, che l'amministratore delegato della SSR non approvasse alcuni passi del testo del leader del PST, perché avrebbero potuto compromettere i buoni rapporti con l'Italia. Alla sua richiesta di modificarli, Canevascini inoltrò ricorso al capo del Dipartimento delle poste e delle ferrovie Pilet-Golaz (da cui dipendeva la SSR). Il Consigliere federale romando, che non sapeva a sufficienza l'italiano, chiese allora l'aiuto di Motta, il quale approvò le censure del «revisore». A Pilet-Golaz non restò dunque che respingere il ricorso e impedire la diffusione del discorso nella forma originale.



## Taylorismo e campi di sterminio nazisti<sup>9</sup>

Se la ghigliottina segna il primo passo verso la serializzazione delle pratiche di messa a morte, Auschwitz ne costituisce l'epilogo industriale, nell'età del capitalismo fordista.

Ma la transizione è lunga. Tra la lama meccanica usata per le esecuzioni capitali dopo il 1789 e lo sterminio industrializzato di milioni di esseri umani si situano varie fasi intermedie. La più importante, durante la seconda metà dell'Ottocento, fu probabilmente la razionalizzazione dei mattatoi. Prima situati nel cuore delle città, essi ne erano ora allontanati (come i cimiteri) in base alle prescrizioni di una politica igienista tesa al risanamento dei centri urbani. Oltre ad essere spostati verso la periferia i mattatoi vennero anche concentrati e quindi drasticamente ridotti nel numero complessivo. Scomparevano dal paesaggio urbano e, nello stesso tempo, sopprimevano tutta la dimensione festiva e sacrificale che aveva fino a quel momento accompagnato la macellazione. Sintomo rivelatore di una nuova sensibilità e di un'intolleranza crescente nei confronti delle manifestazioni esteriori della violenza, il mattatoio illustra il mutamento antropologico descritto da Alain Corbin come passaggio dalle «pulsioni dionisiache» del massacro tradizionale alle «carneficine pastorizzate» dell'età moderna. Il trasferimento dei mattatoi fuori dal centro delle città coincideva con la loro razionalizzazione; essi cominciavano a funzionare come vere e proprie fabbriche. È il caso dei mattatoi della Villette, a Parigi, progettati da Haussmann e inaugurati nel 1867. È soprattutto il caso dei nuovi mattatoi di Chicago, che conosceranno in qualche decennio uno sviluppo impressionante. Le bestie vi erano ormai abbattute in serie, in base a procedimenti strettamente raziona-

lizzati: concentramento nelle stalle, ammassamento, svisceramento, recupero e trattamento dei resti. Noémie Vialles ha sintetizzato le caratteristiche fondamentali della macellazione industriale: massiccia e anonima, tecnica e, per quanto possibile, indolore, invisibile e, idealmente, «inesistente, come se non avesse luogo». La definizione stessa di mattatoio – innovazione semantica di quel periodo – tendeva a esorcizzare ogni immagine di violenza: parlare di mattatoio permetteva di non ricorrere a termini come «uccidere» o «scuoia». Ne *La giungla*, un romanzo naturalista contemporaneo del famoso saggio weberiano sull'etica protestante, lo scrittore americano Upton Sinclair descriveva i mattatoi di Chicago come «il Gran Macellaio: l'incarnazione dello spirito del capitalismo». Nella sua *Theory of Film*, Siegfried Kracauer aveva colto un'analogia fra i mattatoi e i campi nazisti sottolineando, attraverso un confronto tra i documenti su quei campi e il film *Le sang des bêtes* di Georges Franju, il carattere metodico dei dispositivi di ammassamento e l'organizzazione geometrica dello spazio che regnava nei due luoghi. In fondo, scriveva Kracauer, i Lager nazisti erano mattatoi in cui individui declassati dal genere umano erano uccisi come animali. A sua volta, lo storico Henry Friedländer ha messo l'accento su quest'affinità definendo i campi di sterminio nazisti dei «macelli per esseri umani».

Non sappiamo se Hitler avesse in mente i mattatoi quando decise la «soluzione finale», ma certo gli architetti e gli ingegneri dell'impresa Topf di Erfurt che hanno progettato l'installazione e la messa in funzione dei forni crematori di Auschwitz ci hanno dovuto pensare. I campi funzionavano come fabbriche di morte, sottratte allo sguardo della popolazione civile, in cui la produzione in serie di merci era sostituita dalla produzione e dall'eliminazione industriale di cadaveri. Seguendo i principi tayloristi, il sistema di messa a morte era segmentato in varie tappe – concentramento, deportazione, spoliatura dei beni delle vittime, recupero di alcune parti dei loro

<sup>9</sup> E. Traverso, *La violenza nazista. Una genealogia*, Bologna: Il Mulino, 2002, pp. 44-54

corpi, gassificazione e cremazione dei cadaveri — allo scopo di aumentare il rendimento. I responsabili dei campi di sterminio non avevano del resto nessuna difficoltà a riconoscerne la struttura tipicamente industriale. Un medico SS di Auschwitz ne aveva dato una definizione esatta: «la catena». Interrogato da Claude Lanzmann, l'ex SS Franz Suchomel affermava che «Treblinka era la morte alla catena di montaggio; certo primitiva, ma funzionava bene».

Auschwitz presenta quindi, in virtù dei suoi procedimenti industriali di messa a morte, alcune affinità essenziali con la fabbrica, come indicano in modo evidente la sua architettura, con le ciminiere e le baracche allineate in colonne simmetriche, e la sua ubicazione, al centro di una zona industriale e nei pressi di un importante nodo ferroviario. Produzione e sterminio si compenetravano, come se il massacro (le camere a gas di Birkenau) non fosse altro che una forma particolare di produzione, esattamente come la fabbricazione di prodotti sintetici per la quale era stato creato il campo di Auschwitz III (Buna-Monowitz). Al mattino, quando i convogli arrivavano e depositavano il loro carico di ebrei deportati, i medici SS procedevano alla selezione; dopo aver escluso gli elementi adatti al lavoro, i deportati erano spogliati dei beni e inviati alle camere a gas; la sera, erano già stati cremati; gli abiti, insieme alle valigie e agli oggetti preziosi, erano smistati e immagazzinati, come pure alcune parti dei corpi, dai capelli ai denti d'oro. Filip Müller, uno dei membri del *Sonderkommando* di Auschwitz, ha lasciato una descrizione precisa, nelle proprie memorie, del funzionamento di un crematorio di Auschwitz:

*La lunga sala, che misurava forse centosessanta metri quadrati, era invasa da una nube di fumo e di vapore che prendeva alla gola. Due grandi complessi di forni rettangolari, ciascuno provvisto di quattro camere di combustione, si erigevano al centro del locale. Tra i forni erano installati i generatori nei*

*quali il fuoco era acceso e alimentato. Per la combustione si usava del coke trasportato con carriole. Le masse di fuoco si incanalavano lungo due condotti sotterranei che collegavano i forni alle gigantesche ciminiere. La fornace e la violenza delle fiamme erano tali che tutto rumoreggiava e sembrava tremare. Alcuni detenuti coperti di fuliggine e grondanti di sudore dovevano grattare uno dei forni per farne uscire una sostanza incandescente e biancastra, la quale si era agglomerata in strisce che si incrostavano sul pavimento di cemento, sotto la griglia del forno. Non appena questa massa si era un po' raffreddata, prendeva un colore grigiastro. Era la cenere di uomini ancora in vita qualche ora prima, i quali avevano lasciato questo mondo dopo un martirio atroce senza che nessuno si preoccupasse di loro. Mentre veniva sgomberata la cenere da un complesso di forni, bisognava azionare i ventilatori sul complesso vicino e si facevano i preparativi per un nuovo arrivo. Un numero abbastanza grande di cadaveri ricopriva già il pavimento di cemento, tutt'intorno.*

Come in una fabbrica, la ripartizione delle funzioni si combinava con una razionalizzazione del tempo. Una squadra disponeva di qualche minuto — la durata variava secondo la potenza dei forni — per cremare i cadaveri, sotto la sorveglianza di un altro membro del *Sonderkommando*, che potevamo definire «cronometrista», il quale «vigilava affinché i tempi assegnati venissero rispettati». «Mentre i corpi si carbonizzavano — aggiunge Müller — preparavamo l'infornata successiva». A metà tra le fotografie di *Men at Work* di Lewis Hine e l'*Inferno* di Hieronymus Bosch, questa istantanea di Auschwitz descrive un procedimento che era costato vari mesi di studi e collaudi alle SS e ai tecnici dell'impresa Topf.

Se la logica dei campi di sterminio non era ovviamente quella di un'azienda — non vi si producevano merci ma cadaveri — il loro fun-



zionamento adottava la struttura e i metodi della fabbrica. Nei campi di sterminio, ha scritto Günther Anders, avveniva «la trasformazione degli uomini in materia prima». Il massacro industriale, aggiungeva, non si svolgeva come una carneficina nel senso tradizionale del termine ma piuttosto come una «produzione di cadaveri». Vale la pena, da questo punto di vista, riprendere l'analoga già evocata con il taylorismo, di cui il campo di Auschwitz era in fondo, al contempo, una variante e una deformazione. Alcuni principi costitutivi dell'«organizzazione scientifica del lavoro» teorizzati da Fredrick W. Taylor — la sottomissione totale dei lavoratori alla direzione, la separazione rigorosa tra ideazione ed esecuzione, la squalificazione e la gerarchizzazione della forza lavoro, la segmentazione della produzione in una serie di operazioni di cui la sola direzione possiede il controllo — vi erano applicati. Se una delle condizioni storiche del capitalismo moderno è la separazione del lavoratore dai mezzi di produzione, il taylorismo è andato oltre, dissociando l'operaio dal controllo del processo lavorativo, e aprendo così la strada alla produzione seriale del sistema fordista. Nell'industria americana, il cui esempio sarà largamente seguito in Europa dopo la prima guerra mondiale, ciò si tradusse nel passaggio dall'operaio di mestiere all'«operaio-massa», non qualificato e sempre sostituibile. L'ideale di Taylor era un operaio decerebrato, privo di ogni autonomia intellettuale e capace soltanto di compiere meccanicamente operazioni standardizzate: per riprendere la sua definizione, un «gorilla ammaestrato». In altre parole, un essere disumanizzato, alienato, un automa programmato. In *Americanismo e fordismo*, Gramsci definiva l'operaio della fabbrica taylorista un individuo nel quale «il legame psicofisico», che aveva da sempre presieduto all'esercizio di un mestiere e che richiedeva «una certa partecipazione attiva dell'intelligenza, della fantasia e dell'iniziativa», era stato spezzato. Ora, la concezione delle «squadre speciali» (*Sonderkommando*) dei campi di sterminio,

composte da deportati (soprattutto ebrei) incaricati di eseguire le funzioni legate al processo di messa a morte (spoliazione delle vittime, organizzazione delle file all'ingresso delle camere a gas, estrazione dei cadaveri, recupero dei denti d'oro e dei capelli, smistamento degli abiti e delle scarpe, trasporto dei corpi nei crematori, cremazione, dispersione delle ceneri), implicava necessariamente un'alienazione totale del lavoro idealmente contenuta nel paradigma taylorista, di cui costituiva in un certo senso il trionfo sinistro e caricaturale. Primo Levi vedeva nei *Sonderkommando* «il delitto più demotico del nazionalsocialismo»: il tentativo di «spostare su altri, e precisamente sulle vittime, il peso della colpa, talché, a loro sollievo, non rimanesse neppure la consapevolezza di essere innocenti». Certo Taylor non avrebbe mai immaginato un tale «abisso di malvagità», ma gli ideatori delle camere a gas e dei forni crematori non ignoravano affatto i moderni principi dell'organizzazione del lavoro e della produzione industriale. Ciò non significa affatto che l'assassinio sia inerente al sistema industriale, ma indica come nel capitalismo industriale sia presente una premessa tecnica essenziale della violenza nazista.

Per un'ironia della storia, le teorie di Taylor, che aveva concepito lo *scientific management* come un modo per aumentare la produttività del lavoro industriale superandone la vecchia organizzazione militare, trovavano la loro applicazione in un sistema totalitario, al servizio di una finalità non produttiva ma sterminatrice. Taylor e l'antisemita Henry Ford — la traduzione tedesca del suo *International Jew* fu un best-seller nella Germania hitleriana dove contò almeno trentasette ristampe — andavano incontro sia alla volontà di dominio del nazismo (l'animalizzazione dell'operaio) sia alla sua aspirazione «comunitaria» (l'unità tra il capitale e il lavoro). L'animalizzazione dell'operaio riguardava ora gli *Untermenschen*, l'unità fra il capitale e il lavoro fondava la *Volksgemeinschaft* ariana. In questo senso, i

membri delle «squadre speciali» non incarnavano affatto la figura del lavoratore idealizzata dalla *Weltanschauung* nazista ma soltanto la sua dimensione distruttrice. Destinati a morire come gli altri deportati, essi impersonavano una figura nuova nata nei Lager, figura che Jean Améry aveva chiamato «l'uomo disumanizzato». Il lavoro, al contrario, era esaltato dal nazismo come un'attività creatrice, spirituale, illustrata dal «militare del lavoro» di Ernst Jünger e dai *Werksoldaten* del pittore Ferdinand Staeger. Il lavoratore tedesco aveva la missione di edificare il Reich millenario, doveva quindi prefigurare l'«uomo nuovo». Il lavoro, concepito come attività estetica e creatrice al tempo stesso, come atto «redentore» – opposto alle occupazioni per definizione parassitarie e calcolatrici dell'ebreo – ne era il mezzo. Alcune istituzioni come *Kraft durch Freude* (la forza attraverso la gioia) e, al suo interno, l'ufficio per la «bellezza del lavoro» (*Schönheit der Arbeit*), in parte modellate sull'esempio del fascismo italiano, si proponevano d'intervenire sugli effetti della razionalizzazione produttiva allo scopo di limitarne o riequilibrarne gli aspetti più alienanti (assicurando pasti caldi, l'igiene dei reparti, svariate attività sportive e ricreative, vacanze organizzate, ecc.). Da qui l'ambivalenza permanente dell'atteggiamento del nazismo nei confronti del taylorismo e del fordismo: introdotti nell'industria tedesca – come nel resto d'Europa – dopo la prima guerra mondiale e amministrati da Hitler e dagli ingegneri nazisti, essi erano invece respinti come antitedeschi dai responsabili dell'Istituto tedesco di applicazioni tecniche.

## Ambivalenza della diffusione degli elettrodomestici: il caso italiano<sup>10</sup>

### La “casa elettrica”

In Italia, il mito di un benessere elettrico trovava la sua prima realizzazione esemplare nella “Casa elettrica”, proposta a Monza sotto il patrocinio della Società Edison, in occasione della IV Esposizione delle arti decorative e industriali del 1930. [...]

L'intera serie, completa di aspirapolvere, lucidatrice, termoventilatore, macinacaffè; il gigante a due ante silenzioso e automatico, l'immane frigorifero Frigidaire; una piccola lavabiancheria, e ancora scaldabagni e “scaldamani” elettrici, phon e arricciacapelli per accelerare “la toeletta femminile mattutina”; nella “Casa elettrica”, concepita come casa per le vacanze, in campagna, al mare o in montagna, l'elettrodomestico era strumento di benessere e relax privato, che consentiva alla casalinga di svolgere tutte le mansioni domestiche senza il minimo sforzo e, aspetto centrale, senza il ricorso a personale domestico. Le macchine elettriche avrebbero posto fine alla “dolce tirannia” della vita domestica, come si leggeva in uno degli opuscoli diffusi dalla Società Edison. [...]

In Italia in realtà, nel periodo tra le due guerre, proposte abitative come la “Casa elettrica” erano ben lontane dal potersi realizzare su larga scala: appariva chiaro [...] che il comfort domestico fosse concepito ancora come privilegio esclusivo dei ceti borghesi più abbienti, senza uno sforzo di riflessione sull'applicabilità della casa razionale alle fasce popolari. [...]

Con notevoli limiti, dunque, la “Casa elettrica” testimoniava i primi segnali di affermarsi anche in Italia dei principi della razionalizzazione dell'ambiente domestico, mentre altrettanto timidamente tali

<sup>10</sup> E. Asquer, *La rivoluzione candida. Storia sociale della lavatrice in Italia (1945-1970)*, Roma: Carocci, 2007, pp. 49-52 e 60-66



tematiche venivano a saldarsi con quelle istanze di nobilitazione del soggetto femminile e di riconoscimento di un suo ruolo attivo nella società che, pur tra mille oscillazioni e non poche ambiguità, provenivano dalle molte anime del movimento delle donne di quegli anni.

### **Tra microcosmo familiare e macrocosmo sociale**

All'indomani della Seconda guerra mondiale, in un'Europa alle prese con la ricostruzione, il modello americano della casalinga consumatrice efficiente e della casa razionale, in cui gli imperativi di un tempo scientificamente scomposto e scandito ordinavano uno spazio funzionalmente strutturato, proiettava attorno a sé, al di là dell'oceano, il fascino brillante e irresistibile di un mito. Il suo potere, veicolato sempre più da efficaci strumenti di comunicazione, risiedeva nella capacità di generare aspirazioni generalizzate, di creare sentimenti comuni di identificazione, che travalicassero gli steccati di classe, per divenire "di massa". [...]

Nell'Italia del "miracolo economico", il sostanziale successo, pur con tutte le sfumature e le ambivalenze, di un'identità di genere ancora basata sulla centralità della vocazione domestica del soggetto femminile, va inserito e messo in connessione con i processi in atto in questa fase cruciale della storia italiana, in cui si andava costruendo una moderna nazione democratica e industrializzata e in cui si stava definendo per essa un modello di sviluppo che ne avrebbe tracciato i contorni futuri. [...]

La casalinga a tempo pieno, interamente devota alle esigenze familiari e domestiche, veniva additata come modello valido per tutte le donne italiane, tanto le signore della borghesia agiata, che dovevano essere persuase ad abbandonare anacronistici pregiudizi sulla dignità del lavoro domestico, quanto le lavoratrici, alle quali soprattutto le riviste femminili e la pubblicità dispensavano il sogno di una vita di comodità e di affetti domestici, come valida alternativa ad altre forme di realizzazione ed emancipazione al di fuori delle mura di casa.

In particolare, il pesante condizionamento esercitato in tale processo dagli orientamenti prevalenti, in materia di politiche sociali, ha contribuito a fare del breve arco di tempo compreso tra gli anni cinquanta e settanta il periodo della storia italiana che più è stato caratterizzato dal trionfo, quale "modello insieme normativo e preferito", di un'organizzazione familiare fondata su una rigida separazione dei ruoli in base al genere. Da un lato, ha prevalso l'idea di un ruolo esclusivo dell'uomo capofamiglia nel reperimento del reddito principale per il sostentamento familiare e, per questa via, nell'ottenimento dei diritti sociali per i congiunti. Dall'altro, invece, è rimasta di fatto inattuabile l'idea che l'intero lavoro familiare, ripartito nelle mansioni di manutenzione e trasformazioni dei beni di consumo, da una parte, e di cura dei bambini, ma anche degli adulti, dall'altra, dovesse ricadere sulla casalinga. A tempo pieno per forza di cose, naturalmente, salvo doversi accollare poi l'onere di un "doppio lavoro" in caso di necessità.

### **La lavatrice**

A partire dagli anni cinquanta in Italia, il mondo che ruotava intorno al bucato, nella molteplicità delle sue problematiche sociali e culturali, sarebbe stato rivoluzionato nel profondo. La lavabiancheria elettrica, meccanizzando e automatizzando i gesti tradizionali, ne avrebbe intaccato radicalmente due aspetti fondamentali: la dimensione del tempo, caratterizzata da una ciclicità quasi rituale, e lo scenario spaziale, pervaso da una relazione fluida tra interno ed esterno domestico e da un'intensa socialità. Più controverso, invece, sarebbe stato l'impatto della macchina sul piano delle relazioni sociali e di genere. Da un punto di vista delle relazioni sociali, il bucato, per l'enorme dispendio richiesto di tempo e fatica, aveva rappresentato certamente una delle mansioni del *ménage* domestico più caratterizzante socialmente: a svolgerla per sé e per le famiglie agiate [...] erano state le donne delle fasce popolari, contadine, operaie avventi-

zic, donne di casa. Sotto questo aspetto, l'automatismo della lavatrice avrebbe potuto presentarsi anzitutto come un potenziale strumento di omogeneizzazione dei vissuti femminili: la semplicità, la rapidità, la comodità del gesto di azionamento della macchina consentivano, infatti, in potenza, la diretta assunzione della gestione del bucato da parte della padrona di casa. [...] Dal lavatoio, luogo di intesa socialità, ma anche di invadenza e assenza di intimità, agli interni accoglienti e modernamente attrezzati, ma spesso anche più solitari; dalla fatica dura, ma chiasosa e solidale, alla dolce comodità silenziosa e privata: la giornata femminile, il suo tempo, il suo spazio, si sarebbero trasformati, nel segno di un'evoluzione tecnica e sociale di grande portata ma anche dagli esiti controversi. [...]

Nella storia italiana, gli anni cinquanta e il decennio successivo fecero da scenario a una vasta ed incisiva operazione di valorizzazione e professionalizzazione della figura della casalinga, intrapresa da più parti, nel linguaggio "ufficiale" della stampa e della politica, nel tentativo di colorare di brillanti sfumature emancipative un modello di femminilità basato sulla domesticità, tutt'altro che innovativo. Vi era probabilmente in ciò la speranza di assicurare all'immagine tradizionale una tenuta contro eventuali strappi provocati dall'emergere di desideri femminili di realizzazione nella sfera professionale extradomestica, nella partecipazione civile e politica alla vita collettiva, aspirazioni non nuove anch'esse, ma ora sempre più credibili e potenzialmente vicine alla loro concretizzazione. D'altra parte, tra le componenti della straordinaria visibilità assunta dalla figura della casalinga in questi decenni, non bisogna tralasciare l'effetto ambivalente esercitato dalla stessa mobilitazione delle casalinghe attorno alla questione del diritto alla pensione, nel quadro di un dibattito sollevato per tutti gli anni cinquanta dall'UDI [Unione Donne Italiane] e mirante a riconoscere al lavoro domestico una dignità nuova di contributo alla società.

## Consumismo di massa e televisione nel "miracolo economico" italiano<sup>11</sup>

Gli anni del «miracolo» furono il periodo chiave di uno straordinario processo di trasformazione che toccò ogni aspetto della vita quotidiana: la cultura, la famiglia, i divertimenti, i consumi, perfino il linguaggio. Questa trasformazione, naturalmente, non fu immediata né tantomeno uniforme. [...]

Negli anni dal 1950 al 1970 il reddito pro capite in Italia crebbe più rapidamente che in ogni altro paese europeo salvo la Germania occidentale. Si passò, prendendo base 100 nel 1952, a 234,1 nel 1970; mentre nello stesso periodo in Francia si passò da 100 a 136 e in Inghilterra da 100 a 132. Con il 1970, il reddito pro capite, che in Italia a metà degli anni Quaranta era parecchio indietro rispetto a quello delle nazioni nordeuropee, aveva raggiunto il 60% di quello della Francia e l'82% di quello dell'Inghilterra. Pressate da una pubblicità fino allora sconosciuta, le famiglie italiane, soprattutto nel Nord e nel Centro, spesero le nuove ricchezze nell'acquisto di beni di consumo durevoli mai posseduti in precedenza. Se nel 1958 solo il 12% delle famiglie italiane possedeva un televisore, con il 1965 la percentuale salì al 49. Nello stesso periodo, coloro che possedevano un frigorifero passarono dal 13 al 23%. Tra il 1950 e il 1964 le automobili private passarono da 342'000 a 4'670'000 e i motocicli da 700'000 a 4'300'000. Le abitudini alimentari cambiarono radicalmente: per carne e latticini si spese assai più che in passato. Nel 1962, il giornalista Giorgio Bocca osservò che anche in una città del Sud come Foggia, la maggior parte dei negozi alimentari si era convertita ai banchi frigoriferi. Pure il modo di vestire degli italiani cambiò: le donne del

<sup>11</sup> P. Ginsborg, *Storia d'Italia dal dopoguerra ad oggi*, Torino: Einaudi, 1989, pp. 325-328.



Sud abbandonarono il tradizionale vestito di colore nero per indossare giacche, vestiti e calze prodotte in serie; per la prima volta la maggior parte degli italiani poteva comprarsi calzature adeguate.

[...] Nessuna novità ebbe in questi anni un impatto più grande sulla vita di tutti i giorni della televisione. Nel 1954, anno della sua comparsa, vi erano 88'000 abbonati, saliti subito a un milione nel 1958. Nel 1965 il 49% delle famiglie italiane possedeva un televisore.

La televisione, come ovunque in Europa, era un monopolio di Stato: in Italia era controllata dalla Democrazia Cristiana e pesantemente influenzata dalla Chiesa. [...] I programmi non dovevano «recare discredito o insidie all'istituto della famiglia»; né raffigurare «atteggiamenti, pose o particolari che sollecitino bassi istinti». Vi erano programmi regolari di educazione religiosa, mentre le notizie e i servizi giornalistici contenevano pregiudizi fortemente anticomunisti. Musica leggera, varietà, quiz e avvenimenti sportivi erano i programmi più diffusi. Tipica di questa realtà fu la popolarissima trasmissione condotta da Mike Bongiorno, *Lascia o raddoppia?*.

In nessun settore i tentativi di controllare i contenuti della televisione furono tanto espliciti come nella pubblicità. Costretta a scegliere tra l'inondazione pubblicitaria del modello americano e il bando totale decretato dalla Bbc inglese, la Rai inventò una forma tutta sua di reclame, raggruppando tutti i messaggi pubblicitari in un programma di una quindicina di minuti, chiamato *Carosello*, che veniva irradiato nell'ora di maggiore ascolto, appena terminato il telegiornale della sera. In ogni spot, della durata di 110 secondi, il prodotto si poteva nominare solo all'inizio e per cinque secondi alla fine; il resto del tempo era riservato a storielle, cartoni animati, favole. In tal modo *Carosello* esercitava una grande attrattiva sui bambini, i quali venivano così introdotti in questo modo familiare, intimo e apparentemente innocuo alle delizie del consumismo: era uso per i genitori

mandare i figli a letto «dopo *Carosello*». Nel 1960, tre anni dopo il suo inizio, *Carosello* era il programma televisivo più seguito.

[...] All'inizio, il guardare la televisione costituiva una forma di intrattenimento collettivo: gli apparecchi privati erano un privilegio per ricchi, mentre le televisioni dei bar divennero, specialmente nelle aree contadine, un momento cruciale di ritrovo. In un articolo su «l'Espresso» del gennaio 1959, M. Calamandrei descrisse l'esperienza del villaggio di Scarperia nel Mugello, a nord di Firenze. Sebbene nel paese esistessero solo 11 apparecchi televisivi, il 91% della popolazione aveva guardato la televisione almeno una volta: «Gli intervistati raccontano di aver veduto la sera (soprattutto il giovedì all'ora di *Lascia o raddoppia?*) contadini di montagna anche decrepiti scendere per i viottoli scoscesi, magari sotto la pioggia, portandosi dietro una sedia per poter assistere a uno spettacolo televisivo». [...]

Progressivamente, il carattere fondamentalmente atomizzante della televisione si impose. Man mano che le famiglie si dotavano di un proprio apparecchio, l'abitudine di guardare la televisione al bar o dal vicino di casa tendeva a scomparire; nei nuovi palazzi alle periferie delle città, ognuno guardava la televisione a casa propria. Questo impressionante sviluppo accentuò naturalmente la tendenza a un uso passivo e familiare del tempo libero, a scapito, di conseguenza, dei passatempi a carattere collettivo e socializzante.

## Le aspettative attorno ai viaggi spaziali<sup>12</sup>

Appena giunsi in America dalla Germania mi guardavano come un esemplare da giardino zoologico. Non perché avevo inventato la V2 ma perché ero stato un collaboratore di Hitler, e Hitler allora eccitava la curiosità di tutti. Parlavano di lui come di un essere di altri mondi. La guerra però era finita, e nessuno voleva più sentir parlare di razzi, in America, perché i razzi in quell'epoca, evocando le V2, erano ordigni del diavolo con un solo, precipuo, fine: la distruzione del mondo. Gli americani, e forse non solo loro, chiamavano i razzi «i fulmini di Hitler», e la loro speranza era di poterli distruggere tutti. Gli americani allora sbagliavano: se ne sarebbero accorti più tardi. Mentre gli americani si affannavano a liquidare l'esercito, i russi riprendevano a lavorare a testa bassa. Avevano portato in URSS alcuni esemplari di V2 e altre armi segrete e studiavano i nostri progetti tedeschi pezzo per pezzo, decisi a perfezionarli e a ricavarne le armi più potenti. Per spiegare, tuttavia, il ritardo iniziale degli Stati Uniti rispetto alla Russia nei viaggi spaziali (i russi furono ineguagliabilmente i primi violatori dello spazio) bisogna risalire al 1948. A quell'epoca Stalin convocò gli scienziati sovietici e chiese loro di costruire razzi capaci di portare fin sul continente americano le bombe atomiche che presto la Russia avrebbe posseduto. Gli scienziati risposero che le bombe sarebbero state di gran mole e perciò anche i missili dovevano essere giganteschi; sarebbero quindi costati enormemente. Stalin ordinò di cominciare i lavori senza preoccupazioni di denaro. Pressappoco nello stesso anno, il problema fu discusso negli Stati Uniti tra i militari e i capi politici. Ma poiché gli americani possedevano una potente aviazione strategica (che i russi non avevano anco-

ra) e poiché avevano basi assai vicine al territorio sovietico e sapevano che entro breve tempo le atomiche sarebbero state «miniaturizzate», essi rinunciarono a costruire i missili giganti. Questa è l'origine della iniziale superiorità dei russi.

Noi, noi americani, ci siamo messi però all'avanguardia nelle ricerche scientifiche spaziali, e così abbiamo superato i sovietici. Abbiamo lanciato più satelliti noi che i russi, e questo ha contato. La mia speranza, e anche la mia convinzione, è che navigare nello spazio diminuisca le probabilità di una guerra: in quanto rende la guerra assurda come un suicidio collettivo, una rovina anche per chi la scatenava. Secondo me, questi razzi che possono essere armi tremende di distruzione sono in realtà i più potenti guardiani della pace. È vero che le più importanti scoperte tecnologiche sono state provocate dalle guerre [...]: ma è anche vero che i voli spaziali sostituiscono perfettamente lo stimolo che viene dalle guerre. Mi sembra che la conquista dello spazio, esattamente come l'aviazione, sia servita ad avvicinare gli uomini tra loro. Proprio come è accaduto per l'aviazione, però, le conquiste spaziali possono servire sia al bene dell'umanità che a ben precise e terribili operazioni militari. Già oggi, ad esempio, uno degli usi militari dello spazio consiste nell'osservare dall'alto gli altri paesi e scoprire le loro forze. Ecco un dilemma interessante: se i segreti militari fossero in parte annullati dall'osservazione spaziale, il mondo si troverebbe in una posizione di maggiore o minore sicurezza? Ad esempio: se noi tutti sapessimo, guardando dallo spazio, quante sono e dove sono le bombe atomiche, il mondo sarebbe più sicuro o no? Non so dare una risposta precisa, ma oso sperare di sì: il mondo sarebbe più sicuro.

A ogni modo la Luna sarà un eccellente osservatorio astronomico. Dalla Luna si vedranno nitidamente sia Marte che Venere, e si potranno filmare senza difficoltà i pianeti del sistema solare dei quali sappiamo ancora troppo poco. Come se non bastasse, la Luna rap-

<sup>12</sup> «L'uomo andrà sempre più lontano. Pensieri di Werner von Braun» in: E. Biagi (a cura di), *La luna è nostra*, Milano: Rizzoli, 1969



presenta uno straordinario documento geologico. Mancando l'acqua e l'atmosfera, le tracce della sua creazione sono rimaste intatte. Soltanto sulla Luna possiamo studiare e decifrare i misteri che hanno contribuito alla creazione del sistema solare e della Terra.

Mi domando, e tanti mi hanno domandato, se per questi scopi scientifici di osservazione non bastava un robot, senza rischiare vite umane. Ma il robot avrebbe potuto sostituire l'uomo soltanto nel raccogliere polvere e frammenti di roccia: per il resto è indispensabile l'intelligenza umana. Certo, l'intelligenza umana, la fantasia umana hanno da lungo tempo percorso il nostro lavoro. Ci sono scrittori di fantascienza, per esempio, di fronte ai quali io resto ammirato e stupefatto. Dico Giulio Verne: per me il più grande di tutti. Ma Verne, nei nostri confronti, aveva un vantaggio: scriveva tutto ciò che gli veniva in mente senza paura di essere smentito dai fatti. Noi, purtroppo, siamo legati alla realtà del mondo in cui viviamo. La scienza cammina ma non permette profezie a lunga scadenza. Se mi chiedono cosa succederà fra dieci anni mi sento in grado di rispondere; se prolungiamo il periodo a vent'anni invece...

La Luna in se stessa, comunque, non è l'unico scopo del nostro lavoro, [...]. La Luna è solo un momento del nostro programma: una esercitazione. Se qualcuno mi domanda perché ho voluto visitare la Luna rispondo come sir Edmund Hillary quando gli domandarono perché voleva ascendere il monte Everest. Dirò: «perché è là». Come disse Kennedy, dobbiamo imparare a navigare nuovi oceani: ecco un'altra ragione del nostro viaggio sulla Luna. [...] Arrivare sulla Luna primi o secondi non aveva molta importanza: non è questo il solo modo per giudicare le capacità degli uni o degli altri. La sola, vera, cosa importante è imparare a navigare quegli oceani nuovi di cui parlava Kennedy: oceani che possiamo adesso chiamare spazi. Se due uomini costruiscono due navi per navigare un oceano, e uno decide di andare su un'isola e l'altro decide di andare sull'altra, non

ha importanza chi arriva primo a una delle due isole. L'importante è arrivare.

Nel 1989 gli sbarchi sulla Luna non saranno più una prodezza. Ci saranno viaggi regolari, di andata e ritorno. Avremo anche messo i piedi su Marte. Gli astronauti, uomini e donne, trascorreranno mesi nelle basi spaziali sospese, al riparo delle radiazioni solari. Un missile destinato a Giove sarà in costruzione. Per il 2000 penso che ci saranno molte città scavate nel sottosuolo, sulla Luna, alberghi, stazioni orbitali, e un'immensa astronave porterà i turisti da un pianeta all'altro. [...] Già oggi una catena di grandi alberghi sta progettando un edificio lunare di cento letti con osservatorio e sala concerti: per il 2000 l'albergo sarà costruito. La General Electric stima che un reattore nucleare potrà senza problemi particolari essere installato nell'albergo e provvedere alla fornitura di aria respirabile con una spesa massima di un milione di dollari (circa seicento milioni di lire). La American Roewell Company ha in progetto un ospedale spaziale di 150 letti. La Mc Donnell Douglas Corporation studia la realizzazione di un laboratorio orbitale capace di ospitare 400 tecnici; la IBM e l'università di Stanford hanno già allo studio le possibilità di compravendita dello spazio. Non ci vuole molto, a mio parere, per arrivare alla colonizzazione permanente dello spazio.

Se la conquista della Luna e dello spazio ci porterà al bene o al male, nessuno può prevederlo: fino a oggi l'uomo non ha fatto che provocare infelicità. Ma proprio attraverso queste infelicità l'uomo è avanzato, e al posto delle civiltà che distrusse ne ha sempre fondate di nuove. Così io non credo che ciò che facciamo sia male. Gli uomini devono andare sempre più lontano, devono allargare i loro spazi e i loro interessi: questa è la volontà di Dio. Se Dio non volesse non ci avrebbe dato il talento e la possibilità di avanzare. Ci avrebbe già fermato.

# Geografia

Lo sviluppo della tecnica e della tecnologia ha permesso all'uomo di migliorare le proprie condizioni di vita. Questo sviluppo non ha però cancellato le disuguaglianze, al contrario in alcuni casi le ha accentuate. Infatti le disparità di sviluppo sono ancora oggi presenti nelle nostre società sebbene siamo parte di un mondo che ha conosciuto un balzo tecnologico estremamente rapido e rivoluzionario in questi ultimi anni: nascita e sviluppo di Internet e del web, sviluppo dell'intelligenza artificiale e della robotica, diffusione della telefonia mobile e della connettività fra individui e cose, solo per citare alcuni esempi. Sviluppi tecnici e tecnologici che teoricamente abbracciano la popolazione del mondo intero e potrebbero offrire a tutti la possibilità di migliorare la propria qualità di vita. Purtroppo però solo in parte sta avvenendo.

I primi tre testi contenuti nella sezione di geografia analizzano questi aspetti della disuguaglianza mettendoli in relazione con il fenomeno della globalizzazione, con i cambiamenti sociali che la nostra società ha conosciuto e la creazione del fenomeno denominato *digital divide*, vale a dire l'esclusione dall'accesso alle nuove tecnologie causata da fattori tecnologici, geografici, economici, culturali e sociali. Il primo contributo è scritto dal geografo **Gino de Vecchis**, il secondo dalla sociologa **Sara Bentivegna** e il terzo dal saggista **Luca De Biase**. Questi primi tre testi costituiscono un'introduzione al tema e permettono di mettere a fuoco le problematiche della disuguaglianza legate ad uno sviluppo tecnico e tecnologico.

Lo sviluppo delle tecnologie non è però solo un fattore che può generare disuguaglianza, ma pure un elemento chiave nell'affermare il proprio potere come stato, sia economico sia politico. Un ruolo geopolitico importante a questo proposito lo sta avendo la Cina con il finanziamento di nuove infrastrutture, come ad esempio la nuova via della seta denominata *Belt and Road Initiative* come analizzato dal testo di **Alessia Amighini**. Questa iniziativa sta modificando gli equilibri geopolitici, ma pure l'organizzazione del mondo, poiché come afferma **Parag Khanna** nel quinto contributo del dossier «le vie di trasporto, le reti energetiche e le infrastrutture di internet sono i veicoli attraverso cui si proietta il potere e si esercita l'influenza» di uno stato. Lo stesso può essere affermato per gli stati che detengono sul loro territorio i minerali denominati "terre rare", le quali sono largamente utilizzate nei dispositivi elettronici che utilizziamo ogni giorno e ricoprono un'importanza strategica nello stabilire la supremazia tecnologica di uno stato. Tema analizzato dal contributo di **Fabio Triburzi**.

Le nuove tecnologie non solo possono avere risvolti negativi per la creazione di nuove disuguaglianze, ma pure per il loro ruolo ambientale nella creazione di montagne di rifiuti elettronici che debbono essere trattati. Purtroppo però molto di questi rifiuti si dirigono dai porti dei paesi sviluppati verso i paesi in via di sviluppo generando gravi problematiche ecologiche e sociali come descritto dall'articolo di **Jacopo Ottaviani**.

L'ultimo contributo del dossier propone un altro aspetto di come la tecnologia possa modificare gli spazi e le relazioni fra i territori, in particolare quelli urbani generando una nuova tipologia di città che è stata definita *smart*, le *smart cities* appunto. Il geografo **Alberto Vanolo** si interroga in questo suo articolo su quale sia la città del futuro nel quale si intende vivere analizzandone gli aspetti positivi e negativi. La sezione di geografia si conclude con un contributo cartografico e statistico che completa e arricchisce i testi della sezione.



## **Disuguaglianze e diversità nell'era della globalizzazione di Gino De Vecchis**

Il sistema di relazioni impostatosi nell'insieme del pianeta è stato possibile in seguito al potenziamento delle tecnologie, il cui progresso, sviluppatosi a partire dalla rivoluzione industriale e dalla simultanea affermazione della borghesia, si è affiancato alla crescita economica, che si è evoluta con ritmi e discontinuità in parte differenziati (e con forti accelerazioni dovute anche ai suoi legami con la finanza). La rivoluzione industriale, infatti, ha svolto un ruolo di primo piano rispetto alle divergenze dei redditi tra i vari Paesi, portandole a scala mondiale e aprendo nuovi scenari in trasformazione incessante per i progressi tecnologici continui. Gli scambi internazionali, in seguito all'incremento molto sostenuto nella produzione delle merci, diedero ad alcuni Paesi europei – Regno Unito in testa – una ricchezza notevolissima, a discapito di Paesi marginali meno cresciuti economicamente e non in grado di competere.

Le relazioni profonde tra aggravamento delle disuguaglianze ed evoluzione della globalizzazione, però, non sono soltanto questioni di interesse storico, tanto più che le forze agenti nel passato sono attualmente molto più vigorose e invasive. Non vi è necessità di sottolineare quanto le tecnologie innovative rivestano un potenziale immenso in grado di migliorare la qualità della vita; tuttavia anche lo sviluppo tecnologico è guidato, e in qualche modo controllato e governato, per il perseguimento di obiettivi precisi. Le domande da porsi riguardano, quindi, gli obiettivi: quali sono, da chi sono diretti e soprattutto chi ne trae profitto, dal momento che i detentori delle

innovazioni tecnologiche – soprattutto quelle ad alto potenziale strategico – posseggono un potere gigantesco. Si aggiunga che i cospicui diritti di proprietà intellettuale permettono la raccolta di consistenti patrimoni, anche sproporzionati rispetto agli stessi investimenti fatti. Di qui l'importanza determinante di impiegare forti investimenti pubblici; i governi dovrebbero essere i primi a intervenire per far sì che i progressi tecnologici contribuiscano a un'utilità sociale, alla riduzione delle disuguaglianze e non siano invece al servizio di pochi privilegiati.

Non si registrano ambiti dove la tecnologia non possa esercitare appieno la sua azione; alcuni di questi però sono cruciali, come l'energetico, il militare, l'alimentare, il sanitario e il farmaceutico. Quest'ultimo assume spesso aspetti di particolare iniquità, escludendo masse di popolazione da possibili cure, perché la domanda di mercato indirizza sperimentazioni e nuovi farmaci verso le popolazioni economicamente ricche piuttosto che fronteggiare le malattie presenti nei Paesi poveri, dove le aspettative del mercato di un farmaco o di un vaccino non sono allettanti per i capitali da investire. Le potenti società multinazionali farmaceutiche orientano le attività di ricerca in prevalenza nei confronti delle malattie che affliggono le popolazioni di Stati che hanno un elevato numero di pazienti potenziali in grado di pagare i nuovi farmaci anche a prezzi elevati. Per certi versi è ancor più grave che i rimedi più efficaci per alcune malattie – come accade per l'Aids – non siano disponibili per tutte le popolazioni colpite.

Il caso ebola è esemplare di come una malattia – da tempo ben nota per la sua pericolosità – attiri l'attenzione dell'opinione pubblica internazionale e degli organi sanitario-politici competenti solo quando comincia ad attaccare fuori da regioni povere e lontane. L'epidemia di ebola, scoppiata in Guinea nel febbraio 2014, e poi diffusa in Liberia, Sierra Leone e Nigeria, ha iniziato a seminare il panico quando ha colpito anche alcuni individui europei e nordamericani. La società occidentale si è d'improvviso scoperta impreparata nei confronti di una malattia prima osservata con insensibilità in quanto epidemiologicamente prevalente in regioni lontane e marginali.

Uno sviluppo tecnologico ed economico che non lascia un mondo migliore e una qualità di vita integralmente superiore non può considerarsi un reale progresso tecnologico, quanto piuttosto un rischioso potere tecnologico. Si tratterebbe tra l'altro di un progresso della tecnologia che, direttamente o indirettamente, va ad accrescere le disparità. Una tecnologia indirizzata e governata in maniera adeguata, oltre che in grado di abbattere i costi, dovrebbe al contrario tendere a ridurre le disuguaglianze esistenti, ponendosi anche e con varie modalità a favore delle esigenze delle singole persone e delle popolazioni, in particolare di quelle più indigenti e bisognose di aiuto. L'assoggettamento politico a una supremazia del mondo finanziario-tecnologico, con una globalizzazione economica che fa perdere sempre di più il legame spaziale con i luoghi, si manifesta spesso nel fallimento di tanti vertici mondiali. Nel dibattito sul potere del binomio finanza-tecnologia si è inserita la lettera pastorale (24 maggio 2015) di papa Francesco *Laudato si'*, bersaglio di non poche critiche, più o meno velate, da parte di alcuni ambienti

conservatori, anche cattolici, che l'hanno rimproverata, ad esempio, di essere antimodernista e di avversare il progresso e la tecnologia<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Nell'Enciclica *Laudato si'* la straordinaria importanza della tecnica nel contesto attuale è più volte evidenziata ed esaltata; al contrario è disapprovato il predominio del paradigma tecnocratico, quando tende a esercitare il proprio potere anche sull'economia e sulla politica (De Vecchi, 2016, pp. 450-451). Le parole dette a proposito della biodiversità (Cap. primo, III) esprimono bene l'atteggiamento del documento papale: «Sono lodevoli e a volte ammirabili gli sforzi di scienziati e tecnici che cercano di risolvere i problemi creati dall'essere umano. Ma osservando il mondo notiamo che questo livello di intervento umano, spesso al servizio della finanza e del consumismo, in realtà fa sì che la terra in cui viviamo diventi meno ricca e bella, sempre più limitata e grigia, mentre contemporaneamente lo sviluppo della tecnologia e delle offerte di consumo continua ad avanzare senza limiti. In questo modo, sembra che ci illudiamo di poter sostituire una bellezza irripetibile e non recuperabile con un'altra creata da noi» (n. 34).



## Mutamenti in corso: le disuguaglianze digitali in una società che cambia di Sara Bentivegna

Per comprendere appieno la portata delle conseguenze prodotte da un uso diversificato delle nuove tecnologie è necessario ricostruire i mutamenti sociali ed economici che hanno profondamente trasformato le società contemporanee. Agli occhi di coloro che vi vivono, tali società presentano tratti di evidente discontinuità rispetto al passato. A caratterizzare il presente contribuiscono fenomeni

quali un'entrata decisa nell'era della globalizzazione, un ulteriore e generalizzato aumento del benessere (anche se con nuove e rilevanti differenze nella stratificazione sociale), una sempre maggiore necessità di autoriflessione a livello individuale in mancanza di identificazioni sicure (di classe, religiose, politiche) (Livolsi, 2006, p.125).

Accanto a questi tratti di «scenario», altri ne sono stati individuati come caratterizzanti la contemporaneità: progressiva individualizzazione (Beck, 2000), nuovo bisogno di appartenenza una comunità (Bauman, 2001), affermazione di una nuova forma di modernità definita alternativamente «seconda» (Beck, 2000), «liquida» (Bauman, 2002), «riflessiva» (Giddens, 1994). Tutti questi tratti, nonché le dimensioni da esse evocate, possono essere letti all'interno di un quadro più ampio di trasformazione della società e dei suoi modelli organizzativi. L'elemento comune ai diversi approcci può essere rintracciato nel riconoscimento di «un radicale cambiamento dell'organizzazione della coabitazione umana e delle condizioni sociali entro cui viene oggi condotta la politica della vita» (Bauman, 2002, p. XVII). Senza entrare nel merito di una riflessione inevitabilmente lunga e articolata, si può definire il mutamento in corso a partire dal riconoscimento dell'esaurimento di un'era: quella della modernità, intesa come l'era dell'industrializzazione tecnologica, della divisione in classi, dei mercati e della società di massa, dell'ideologia contrapposte, dell'autorità politica organizzata a livello territoriale con gli Stati-nazione sovrani» (Barney, 2004, p. 4). Ma se abbiamo lasciato alle spalle un'era così caratterizzata, come definiamo quella nella quale siamo entrati? Che cosa

distingue e identifica il nostro tempo? Secondo un attento studioso delle riflessioni elaborate sulla società contemporanea, l'elemento innovativo viene spesso individuato nell'informazione:

oggi ci viene detto che stiamo entrando nell'età dell'informazione, che un nuovo "modo di informazione" predomina, che la nostra è una e-society, che dobbiamo rassegnarci a fare i conti con una "economia senza peso" guidata dall'informazione, che ci siamo collocati all'interno di una "economia globale dell'informazione" (Webster, 2002, p. 2).

Il concetto di informazione al quale si fa comunemente riferimento quando si parla di società dell'informazione si caratterizza in virtù del suo essere «mezzo» e «prodotto» di numerosi processi. Già da questa prima elementare definizione appare evidente il ruolo giocato dalle nuove tecnologie e, in particolare, da Internet nella distribuzione del potere nelle società avanzate. [...]

I tratti di identificazione di una società assimilabile a una *network society* consistono, in sintesi, nella presenza di sofisticate tecnologie di comunicazione e informazione che costituiscono l'infrastruttura in grado di consentire la realizzazione di numerose attività in ambito sociale, politico ed economico, da un lato, e nella riproduzione e istituzionalizzazione dell'organizzazione del network come forma diffusa di modello di relazioni umane e sociali, dall'altro.

Il modello dominante diventa quello del network, organizzato sugli elementi del nodo, del legame e del flusso. Il nodo è un punto distinto connesso perlomeno un altro punto; il legame mette in comunicazione un nodo con un altro; il flusso è ciò che passa da un nodo all'altro attraverso il legame. In una rete, sia che essa riguardi relazioni microsociali o relazioni economiche, le dinamiche si sviluppano a livello di singoli nodi: tra di essi si stabiliscono legami che consentono il passaggio di flussi. L'obiettivo è quello di estendere la rete di relazioni in conseguenza dell'inclusione all'interno dell'organizzazione. Questa inclusione, tuttavia, non è data una volta per tutte; anzi essa è il frutto dell'azione di una dinamica competitiva che ridefinisce in continuazione la relazione tra i nodi. Qualora le relazioni dovessero essere giudicate non più convenienti, si procede

all'estromissione dei nodi coinvolti. In breve, si può sostenere che nella rete le relazioni sopravvivono solo quando danno vita a benefici per i soggetti coinvolti; Quando ciò non si verifica più, le relazioni vengono interrotte e altre vengono allacciate. Riguardo a tale natura strumentale dei rapporti, non si può che essere d'accordo con Van Dijk (1999), che sostiene con molta chiarezza la durezza dell'individualismo presente in un modello sociale di questo tipo.

Tale modello si integra perfettamente con il processo di «sradicamento [*disembedding*]» e di «radicamento [*reembedding*]» di cui parla Giddens (1994) per illustrare il concetto di modernità riflessiva. Nelle società contemporanee, la vita dei soggetti è sempre meno legata e dipendente dai corpi sociali intermedi; quando ciò avveniva, ovvero quando esistevano situazioni di radicamento, i comportamenti individuali erano frutto del rispetto dei valori e delle norme proprie del contesto al quale si apparteneva. Oggi, gli individui sono in una condizione di maggiore libertà di scelta, estranei a vincoli e a dettami propri della comunità. Da questo punto di vista, Giddens sostiene che abitiamo una società post tradizionale, dove tutto può essere negoziato e messo in discussione. [...] Appare chiaro che rapporti i sociali divergono sempre più instabili e simili a quelle che caratterizzano il modello dell'organizzazione del network: i legami sopravvivono solo se convenienti funzionali per i nodi/individui coinvolti. In questa dinamica di competizione, gli individui si trovano in una condizione di solitudine che li spinge a cercare soluzioni biografiche a contraddizioni sistemiche (Beck, 2000), cioè a cercare di realizzare un progetto di autorealizzazione solitaria. In quella che è stata definita anche come una situazione di "network individualism" (Castells, 2002) si costruiscono reti di relazioni tra nodi/soggetti simili, con l'inevitabile conseguenza di produrre nuove e numerose forme di esclusione. D'altro canto, ciò non può stupire se solo si ricorda che il tratto che identifica la dinamica delle relazioni nella rete è quello della competizione. Tirando le fila di quanto detto sin qui, si può procedere a ricostruire la fitta trama di relazione che lega il problema delle disuguaglianze digitali ai mutamenti sociali in corso. In una società nella quale la condizione di solitudine dell'individuo è divenuta una costante che lo

accompagna in tutte le sue attività, le occasioni di entrare in contatto con altri individui assumono la forma di una rete all'interno della quale si stabiliscono relazioni tra nodi in una prospettiva di vantaggio reciproco. Tali relazioni, che vengono meno quando non producono più vantaggi ovvero ne producono meno di altre, consentono agli individui di ottenere informazioni grazie alle quali realizzare una sorta di sorveglianza sul mondo che li circonda e stabilire vicinanze e appartenenze a comunità, sia pure in modo temporaneo. Tale possibilità risulta di fondamentale importanza per individui sempre più in una condizione *disembedded*. Non sarà sfuggito al lettore che l'opportunità di acquisire elementi informativi nonché la propensione ad associare nodi con caratteristiche simili possono dar vita a nuove forme di esclusione, tipiche di una società dove dominano una modernità riflessiva è un'organizzazione a rete. Le nuove forme di esclusione riguardano, in particolare, tutti quei soggetti che risultano lasciati fuori dalle strutture comunicative e informative e che vanno a formare una classe, ancora più svantaggiata di quella proletaria dell'era della modernità, che si colloca in fondo a quella che viene spesso definita società «dei due terzi». Detto altrimenti, si realizza una tendenza crescente alla polarizzazione, ovvero la crescita simultanea del vertice e del fondo della scala sociale: il «cittadino globale» è nelle condizioni di poter elaborare scelte a partire da l'accesso a un'ampia offerta di informazioni. Il cittadino «escluso» si trova nell'impossibilità di realizzare processi di sorveglianza su una realtà in continuo mutamento e va ad infoltire le file di quel quarto mondo di cui parla Castells (2002). La pericolosità di queste nuove forme di differenziazione sociale porta Lash (2002) a sostenere che l'esclusione è divenuta, oggi, più grave e significativa dello sfruttamento. A suo avviso infatti nelle società dove l'informazione è ormai il tratto caratterizzante sia delle relazioni individuali che di quelle sociali, la disuguaglianza è sempre meno connessa ai rapporti di produzione che legano i lavoratori e i datori di lavoro e sempre più alle opportunità di accesso alle strutture comunicative, al punto di potersi trasformare in una esclusione dalla cittadinanza politica e culturale (Lash 1999).



## L'esclusione dal futuro di Luca De Biase e Pierangelo Soldavini

Internet è un gigantesco spazio comune. È uno spazio fondato su un linguaggio che consente ai computer di parlarsi tra loro, governato da autorità che per ora restano fondamentalmente tecniche. Si configura come un bene comune e come una tecnologia che favorisce e alimenta la crescita della conoscenza come bene comune. D'altra parte, sulle attività che le persone svolgono a partire da Internet insistono le diverse legislazioni statali e sovranazionali, mentre una gran parte delle tecnologie che consentono lo sviluppo di quelle attività sono di proprietà privata e perseguono finalità di mercato. La questione dei diritti si intreccia perciò con una quantità di logiche, statali, private, non profit, comunitarie, personali, e con una quantità di normative. Inoltre, riguarda temi che vanno dall'accesso alla rete all'alfabetizzazione digitale, alla libertà di sviluppo e di espressione delle persone.

La bibliografia in materia è sconfinata. Almeno tanto quanto la dimensione della rete digitale. E mette in crisi molte nozioni tradizionali di confine. La rete è designata in modo indipendente dalle frontiere statali e può connettere persone di solito separate da barriere linguistiche, censuarie, sociali. La rete riconfigura le distinzioni disciplinari nella ricerca scientifica come le differenze di ruolo tra i partecipanti attivi e passivi tipici della classica mediasfera. La rete sembra persino redistribuire le possibilità di contribuire alla costruzione del futuro tra grande e piccola impresa, paesi emergenti e ricchi, persone esperte e neofite. La rete potenzialmente abbatte i vecchi confini. E però ne genera di nuovi. Come quello che si insinua tra chi accede appieno alle opportunità offerte dalla rete e chi ne è escluso.

I diritti delle persone, quelli che riguardano la possibilità di esprimere e sviluppare il loro contributo alla società, vanno dunque ricontestualizzati in

rapporto alle diverse incarnazioni del diritto che si sono sedimentate nella storia delle diverse nazioni e istituzioni sovranazionali e che si trovano spesso in difficoltà di fronte alla velocità innovativa della rete. Sicché anche la segregazione digitale che si è aggiunta alle forme tradizionali dell'«iniquità» e ai modi più antichi di sprecare risorse umane si comprende solo in questa molteplicità di contesti.

È un compito molto arduo, dunque, quello di dar conto della relazione tra diritti e *digital divide*. Il titolo scelto per questo articolo sembra focalizzare l'argomento sui limiti posti allo sviluppo dei diritti delle persone dal fatto che una parte della società umana è esclusa dalla possibilità di fare pienamente uso delle opportunità offerte dalle tecnologie digitali. Da questo punto di vista si potrebbe leggere la situazione come se fosse un problema di giustizia e di inclusione sociale cui porre rimedio investendo in tecnologie che consentano l'entrata di tutti nella rete, sulla scorta dell'idea che l'unico diritto evocato sia quello all'accesso, soddisfatto il quale ogni problema sarà risolto. In realtà, la questione è più complessa. Perché, da un lato, il *digital divide* è una forma di esclusione che dipende non solo da fattori tecnologici e geografici, ma anche da circostanze economiche, culturali, sociali, organizzative, mediatiche. E dall'altro lato Internet sta crescendo in un mondo nel quale si va modificando la struttura dei diritti e il loro significato per lo sviluppo dell'umanità. Sicché più che di esclusione si potrebbe addirittura parlare di segregazione. Non si tratta dunque di fermarsi al rapporto tra esclusi e inclusi nel mondo attuale, ma di aprire la discussione intorno alla possibilità di tutti di contribuire alla costruzione del mondo futuro. Il problema al quale occorre prestare attenzione, insomma, non è soltanto quello della grande ingiustizia presente ma anche della crescente iniquità a venire, connessa alla velocità del cambiamento

innescato – anche – dalla rete, che rischia di polarizzare non solo le risorse presenti ma anche le opportunità di generare nuove risorse.

A complicare ulteriormente il compito, non va dimenticato che la questione della segregazione digitale si configura come un tema geopolitico e socio-antropologico, persino anagrafico. Il *digital divide* esiste a livello globale, con una buona metà della popolazione mondiale che vive in paesi nei quali l'accesso è molto difficoltoso per mancanza di infrastrutture, di denaro, di conoscenza. Ed esiste all'interno delle singole nazioni, per gli stessi e per ulteriori motivi. In Italia, per esempio, secondo il Censis, dal 2012 il 62% della popolazione accede alla rete, con una quota degli esclusi più grande di quella degli altri paesi europei, il che contribuisce al ritardo complessivo del paese nella competizione continentale. Questo ritardo appare motivato, per una parte della popolazione, dalla stessa mancanza di infrastrutture, denaro e conoscenza che affligge altre società meno avanzate; ma avviene anche per una specifica contrapposizione tra interessi e diritti: l'interesse delle principali compagnie di telecomunicazioni detta l'agenda degli investimenti per la costruzione delle infrastrutture di accesso, subordinandola all'esistenza di una domanda disponibile a pagare, mentre il diritto di ciascuno di accedere richiederebbe uno sforzo di costruzione delle infrastrutture motivato più politicamente che economicamente.

Il perseguimento dei diritti impone un approccio proattivo nei confronti del problema posto dall'esclusione di grandi parti della società umana dalle opportunità digitali. La maturazione di un simile atteggiamento proattivo, però, dipende dalla consapevolezza di quelle opportunità.

La segregazione digitale si mostra in diverse forme: tecno-geografica, economico-sociale e culturale. Ci possono essere persone escluse perché vivono in un'area che non è fisicamente connessa, anche se l'avvento della tecnologia mobile sta facilitando la diffusione della connettività alle zone nelle quali la stesura di cavi appare troppo costosa. Ci sono altre persone che potrebbero connettersi ma non ne hanno i mezzi economici. E infine ci sono persone che potrebbero permettersi di accedere ma non vedono

alcun bisogno di farlo, perché sono prive degli strumenti culturali che consentono di vedere le opportunità offerte dalla rete.

#### Da dove viene il digital divide

«That our children will never be separated by a digital divide», che i nostri figli non siano mai più separati da un divario digitale. C'era già tutto il senso dell'inclusione e dell'accesso in queste poche parole pronunciate da Al Gore nel 1996 a Knoxville, in Tennessee. In quell'occasione l'allora vice presidente americano tenne a battesimo il termine 'digital divide', che da allora è diventato di uso comune anche in altre lingue per indicare il divario esistente tra chi ha accesso effettivo alle tecnologie dell'informazione, in particolare ai pc e a internet, e chi ne è escluso, risultando quindi emarginato dal mondo digitale, quell'enorme spazio comune in cui oggi le persone possono confrontarsi e informarsi, dibattere e scambiarsi idee, oggetti e servizi. Già allora, con quelle poche parole l'amministrazione americana, che aveva lanciato poco prima un piano di sviluppo federale per quelle che allora venivano indicate come 'autostrade elettroniche', sottolineava la disparità di accesso alle tecnologie informatiche all'interno della popolazione americana e i rischi che potevano derivare da uno sviluppo in cui non si fosse riusciti a colmare quel divario digitale che rappresenta la vera linea di demarcazione che distingue tra l'inclusione e l'emarginazione per l'economia del futuro. I motivi di esclusione derivano da diversi fattori, dalle condizioni economiche al livello di istruzione e di padronanza delle tecnologie, dalle infrastrutture all'età, dall'area di residenza fino all'appartenenza a gruppi etnici. Oggi il digital divide rimane un problema nazionale, come denunciano anche gli obiettivi dell'Agenda digitale dell'Unione Europea, inserito però ormai in una prospettiva globale, che dipende dalle disparità tra paesi ricchi e in via di sviluppo.

La Commissione europea definisce il *digital divide* come la distinzione tra chi ha accesso a internet ed è capace di trarre vantaggio dai servizi offerti dal World Wide Web e chi è escluso da quei servizi. E sottolinea come questa definizione comprenda la disponibilità delle risorse tecnologiche e delle abilità necessarie per far parte appieno della società dell'informazione. L'alfabetizzazione digitale, in particolare, si riferisce alla capacità di usare con competenza e consapevolezza critica le risorse digitali, per lavorare, imparare, divertirsi e comunicare.



La popolazione italiana si trova in condizioni di arretratezza di fronte alle medie europee sia dal punto di vista dell'accesso che per quanto riguarda le capacità di utilizzare la rete, mentre è ai primi posti per quanto riguarda l'esposizione alla televisione e per l'utilizzo dei telefoni mobili per comunicare. Del resto, la sua pubblica amministrazione, nonostante i progressi recenti e alcuni punti di forza tradizionali, non è organizzata in modo da offrire servizi online con la stessa razionale focalizzazione che si trova altrove nel continente.

E anche l'e-commerce, frenato probabilmente da una logistica non sempre all'altezza, appare meno sviluppato che altrove. Questi fattori riducono la motivazione della popolazione all'accesso, anche se, come mostrano le più recenti analisi del Censis, questa situazione sta rapidamente cambiando, soprattutto grazie all'uso degli *smartphone* per entrare in rete. Resta il fatto che resiste uno zoccolo molto duro di analfabeti funzionali: il rapporto 2009 dello United Nations Development Programme registra un analfabetismo funzionale al 47% in Italia, mentre in Irlanda è al 22,6%, in Francia al 19,8%, in Germania al 14,4%, in Svezia al 7,5%.

Tutto questo è un freno al pieno sviluppo delle persone e al compiuto dispiegamento dei loro diritti. Dal punto di vista economico, la possibilità di trovare o creare lavoro e di raggiungere condizioni di vita dignitose dipende in maniera sempre più stretta dalla generazione di nuove imprese innovative. E queste tendono a essere connesse alla rete, oltre che gestite da persone capaci di trarre il massimo vantaggio dalla rete. Dal punto di vista culturale, l'educazione, l'aggiornamento professionale, la conoscenza e l'informazione sono sempre più attivate da ciò che si svolge in rete. La stessa possibilità di sviluppare relazioni umane soddisfacenti si integra sempre più spesso con la capacità di gestire consapevolmente le connessioni in rete. Insomma, la dimensione digitale è un contesto necessario allo sviluppo delle persone. E al loro diritto di essere persone pienamente partecipi della vita contemporanea.

Non va dimenticato che tutto questo ha conseguenze economiche molto rilevanti. L'agenda digitale europea, secondo la vice presidente Neelie Kroes, è destinata a generare un aumento del PIL europeo del 5% nei prossimi otto anni e di 3,8 milioni di nuovi posti di lavoro. Ma per cogliere l'occasione i cittadini europei devono essere agganciati al mondo digitale. La Commissione investirà in infrastrutture e produzione industriale nell'elettronica. Le regole della rete aperta, favorevoli alle startup, dovranno essere difese e costantemente rigenerate per consentire agli innovatori di far fiorire le loro iniziative. L'indotto di attività che queste imprese digitali genereranno avrà un impatto fortissimo sulle opportunità dei cittadini europei, che in altri settori non possono trovare altrettanta apertura. Ma, appunto, hanno bisogno della cultura e dell'alfabetizzazione necessaria a vivere appieno questo passaggio storico. Il digital divide è dunque anche un vero e proprio freno allo sviluppo. [...]

Gli effetti collaterali, appunto, sono molti e non facilmente prevedibili in un sistema complesso come la rete, nel quale ogni elemento è connesso a ogni altro e ogni fenomeno interagisce, in via diretta e indiretta, con ogni altro. Un tema enorme, in questo contesto, è quello della privacy. Diritto importantissimo che alcuni fondatori di piattaforme come Mark Zuckerberg sostengono, a torto, essere diventato obsoleto. Ma la cui difesa richiede un grande aggiornamento culturale e operativo delle forme normative che lo difendono. Il che non è facile. Il caso della controversia sul video che mostrava un bambino affetto dalla sindrome di Down pubblicato su una piattaforma di Google, affrontata dal sistema giudiziario italiano, ha avuto un'eco internazionale. Nel primo grado di giudizio i giudici hanno deciso che i manager di Google erano colpevoli di non aver sottolineato a sufficienza i diritti alla privacy delle persone nella pagina contenente i termini e le condizioni di utilizzo della piattaforma, contribuendo così al danno subito dal bambino. Nel secondo grado di giudizio, invece, hanno precisato che la piattaforma non può essere responsabile delle azioni di chi la usa. Si sono scontrate due interpretazioni del diritto, in quella vicenda, e soprattutto

due velocità: quella della rete e quella della legge. I diritti del bambino erano stati violati, ma da chi aveva pubblicato il video e non dalla piattaforma. Carlo Blengino, avvocato coinvolto nella difesa di Google, ha commentato: «Il diritto arranca, cerca di scomporre e ricondurre i fatti alle regole di sempre, senza trovare però risposte adeguate nel groviglio di leggi che senza frontiere ormai si mischiano tra stati e continenti». In questa situazione occorre andare ai fondamentali del diritto, suggerisce Blengino. Per impostare un caso come questo occorre, dunque, tener presente che per una società americana il centro di gravità giuridico è nel primo emendamento della Costituzione, che riguarda la libertà di parola e di stampa; mentre nel contesto europeo, la Carta dei diritti fondamentali mette al primo posto la dignità della persona. Il processo diventa un confronto tra questi fondamentali del vivere civile e la contemporaneità, cioè tra il diritto e la rivoluzione dell'informazione. Il che significa, dice Blengino, che «devi spiegare in aula che quella regola, che prevede l'irresponsabilità dell'intermediario della comunicazione, non è un baco di sistema, un vuoto normativo nella 'prateria senza regole di internet'» come scrisse il giudice che condannò in primo grado, «ma il corretto equilibrio di diritti fondamentali che sulla rete hanno nuove declinazioni». Insomma: un processo come quello insegna che i diritti fondamentali hanno bisogno di essere collocati nello spazio, per tener conto dei diversi contesti culturali di riferimento, e nel tempo, per interpretare il senso dei diritti fondamentali senza lasciare che il formalismo diventi un limite allo sviluppo della rete e alle opportunità di innovazione che genera per la società.

Internet ridisegna i confini concettuali tra gli interessi delle persone nei loro differenti ruoli e il cambiamento richiede visione e sintesi. Il che impone prima di tutto di tornare ai diritti fondamentali. E di diffonderne la consapevolezza, in vista della costruzione di una forma di convivenza adatta alla contemporaneità. Il copyright e la privacy sono diritti sacrosanti. E sono sacrosanti i diritti di innovare, creare, informare. Chi li vede come diritti contrastanti non aiuta il processo di maturazione di una nuova condizione

umana che promueva i diritti delle persone e non li metta costantemente in concorrenza, anche spingendo la generazione di piattaforme e regole migliori. Gli esclusi da questa esperienza, complessa e a tratti molto faticosa, sono esclusi anche dalla costruzione di tale nuova forma di convivenza. Il *digital divide* non segrega soltanto le persone dall'accesso alla rete: le isola dalla storia e dal futuro.

Per tutti questi motivi, l'equilibrio tradizionale tra costituzione repubblicana e ordinamento democratico è messo in discussione dall'analfabetismo digitale, dall'incapacità di accedere alla rete e alla conoscenza che essa non cessa di diffondere non solo attraverso ciò che contiene, ma anche attraverso le attività innovative che consente e suggerisce. Le nuove piattaforme emergenti per la raccolta di istanze politiche, per la decisione sulle priorità da affrontare, per l'allocazione delle risorse scarse nel quadro di compatibilità consentito dalle circostanze socio-economiche, per la trasparenza dell'uso delle risorse pubbliche e dei risultati dell'attività della pubblica amministrazione sono a loro volta innovazioni che lasceranno il segno nella convivenza. La rete si è regolata in base all'intuizione della partecipazione *multistakeholder* alle decisioni: ma perché tutti gli stakeholder possano far valere la propria posizione, tutti devono accedere. Senza una continua crescita della cultura 'costituzionale' delle regole che coinvolgono gli esseri umani e i loro diritti, sostiene Stefano Rodotà, la convivenza rischierà continuamente le derive populiste, l'ipertrofia dell'economicismo, l'eccessivo controllo delle vite private degli individui, la protezione delle rendite di posizione a danno degli innovatori, la tecnocrazia e l'autoritarismo degli algoritmi: non sarà la tecnologia a risolvere il problema, ma un processo storico che richiede la partecipazione della più vasta parte della popolazione possibile. Un equilibrato sviluppo umano richiede un equilibrato sviluppo dei diritti e della partecipazione all'esperienza – sociale, politica, culturale – di farli valere, farli maturare, farli evolvere. Il *digital divide* è un attentato a tutto questo



## Infrastrutture, lo "strumento" preferito della geopolitica cinese di Alessia Amighini

Il segno indubbiamente più evidente del nuovo corso cinese nell'era di Xi è il ricorso più frequente e diffuso alla politica economica al di fuori dei confini nazionali. Non soltanto attraverso la politica commerciale e la politica degli investimenti diretti all'estero, che hanno reso la Cina una potenza economica e mercantile. Il suo strumento geo-economico più innovativo è la politica di costruzione e finanziamento di infrastrutture. Nell'epoca che è stata efficacemente definita da Parag Khanna l'"era delle alleanze infrastrutturali", non contano soltanto le infrastrutture fisiche, ma anche, a pieno titolo e con pari importanza, quelle digitali e istituzionali. L'obiettivo ultimo è diventare leader di una nuova fase di globalizzazione, nuova potenza economica a fianco di Stati Uniti ed Europa, i vecchi fautori della globalizzazione, e allo stesso tempo interlocutore e partner principale dei paesi emergenti così come di quelli ancora in povertà.

Le infrastrutture fisiche – reti di produzione, logistica e trasporto – sono un elemento chiave in questo disegno e la Cina, traendo ispirazione iniziale dall'esperienza delle economie più avanzate dell'Asia orientale, è oggi all'avanguardia nel loro utilizzo. Ma le ambizioni della Cina si estendono al mondo virtuale, dove stanno spingendo un'agenda della sovranità informatica, sfidando il modello aperto e multilaterale per la *governance* di Internet difeso dagli Stati Uniti, per consentire ai governi nazionali di controllare i flussi di dati e controllare Internet all'interno delle loro giurisdizioni. E la leadership cinese sta rafforzando sempre più il suo controllo sui fornitori di Internet e tecnologia. Con la più grande comunità di cittadini della rete (quasi 700 milioni di cittadini cinesi ora usano Internet regolarmente, circa 600 milioni attraverso i dispositivi mobili), la Cina ha un peso relativamente maggiore di quello di qualunque altro paese. Inoltre, mentre Pechino rimane un attore attivo all'interno delle istituzioni internazionali esistenti, promuove e finanzia anche strutture parallele come l'AIIB (Banca asiatica d'investimento per le infrastrutture) e la SCO (Shanghai Cooperation Organization). L'obiettivo generale di questi sforzi è una maggiore autonomia, principalmente dagli Stati Uniti, e un'espansione della sfera di influenza cinese in Asia e oltre.

L'iniziativa Belt and Road non è volta solo a collegare fisicamente la Cina alle città di tutta l'Europa e l'Asia, da Bangkok fino a Budapest, da Jakarta fino a Londra, e a sviluppare la costa eurasiatica. Gli obiettivi ultimi sono esportare la sovraccapacità produttiva della Cina, ampliare il suo accesso alle materie prime e ai mercati di esportazione, espandere l'area di circolazione del renminbi, aumentare il peso finanziario e istituzionale della Cina

in un numero crescente di regioni, incluse Africa e America Latina. Infine, costruire un contrappeso asiatico al potere delle istituzioni multilaterali nate dal Washington consensus. Ben oltre i progetti di logistica e trasporti, le nuove vie della seta sono la trama e l'ordito di tutta la diplomazia cinese. Poiché le infrastrutture fisiche, digitali e istituzionali rappresentano al contempo, rispettivamente, lo scheletro, la circolazione e l'alimentazione dell'economia globale, la Cina si appresta a diventare un leader nella *governance* dell'economia globale, dal momento che si prefigge di controllarne ambiti sempre più ampi.

Di conseguenza, l'approccio cinese all'integrazione regionale differisce dal regionalismo in stile ASEAN o UE. Invece di utilizzare i trattati multilaterali per liberalizzare i mercati, la Cina promette prosperità collegando i paesi alla sua continua crescita attraverso infrastrutture fisiche come ferrovie, autostrade, porti, oleodotti, parchi industriali, servizi doganali di frontiera e zone economiche e commerciali speciali; infrastrutture virtuali come reti di pagamenti e di connettività virtuale; infrastrutture istituzionali come finanza per lo sviluppo, accordi commerciali e di investimento bilaterali e forum regionali di cooperazione, come nel caso dell'iniziativa 16+1 (cooperazione tra la Cina e i 16 paesi dell'Europa centrale). Questo approccio non solo non apre i mercati in modo non preferenziale, ma crea dipendenza economica, finanziaria e di fatto politica dalla Cina.

Sebbene lo spirito sia idealmente inclusivo e tendenzialmente cooperativo, la Cina non sta costruendo e finanziando tutte queste nuove infrastrutture per essere percepita come generosa, ma per accedere alle materie prime e portarle a casa per le sue industrie manifatturiere ed edilizie, per utilizzare le zone economiche speciali dove avviene lo smistamento e la lavorazione delle esportazioni vicino ai principali mercati per accrescere il suo fatturato, per gestire lo spazio virtuale di attività di individui, per raccogliere i dati di milioni di consumatori, per diventare creditore di un numero crescente di paesi a garanzia di un atteggiamento cooperativo nelle decisioni multilaterali.

La Cina è stata maestra nel capire come inserirsi nell'economia e nelle istituzioni globali, dai quali dipende interamente la sua crescita, ma soprattutto ha capito che, dal momento in cui non può essere indipendente, la strategia migliore è rendere i propri partner più dipendenti di quanto essa stessa non lo sia. È questo obiettivo di aumentare l'interdipendenza reciproca in modo asimmetrico che ha reso la Cina di oggi estremamente influente, e al contempo relativamente poco influenzabile.

## La connettività rivoluzionerà la geopolitica

Intervista a Parag Khanna

Nella visione di Parag Khanna, esperto di relazioni internazionali e autore del best-seller *Connectography. Mapping the Future of Global Civilization*, la connettività crea una realtà oltre la dimensione statale in quanto nella maggior parte del mondo si è passati da imperi integrati verticalmente a Stati interdipendenti orizzontalmente. Le mega-infrastrutture superano gli ostacoli naturali e quelli della geografia politica, e la loro mappatura rivela che l'era di organizzare il mondo secondo lo spazio politico (le modalità attraverso cui il globo è suddiviso dal punto di vista legalistico) sta cedendo il passo alla sua pianificazione in senso funzionalistico (come si utilizza lo spazio secondo l'utilità). I confini definiscono le divisioni attraverso la geografia politica; le infrastrutture ci informano sulle connessioni attraverso la geografia funzionale. E la geopolitica è profondamente influenzata dalla geografia funzionale: le vie di trasporto, le reti energetiche e le infrastrutture di internet sono i veicoli attraverso cui si proietta il potere e si esercita l'influenza.

Come spiegherebbe la rilevanza della connettività nel medio-lungo periodo?

La connettività è la forza più rivoluzionaria che si è palesata nella storia dell'uomo e il trend con maggior durata di lungo termine. L'utilizzo da parte dell'umanità di tutta la tecnologia disponibile per costruire connettività tra città, comunità e individui è semplicemente un fatto antropologico e centrale nella definizione dell'essere umano più del

tribalismo, della costruzione di frontiere e muri, o altri strumenti di separazione. Ciò è particolarmente importante da ricordare in periodi storici come quello attuale, dove lo scenario mediatico e politico è dominato da discussioni sul protezionismo economico e sulla protezione dei confini. In realtà, a livello globale, sta accadendo il contrario. Si sta infatti assistendo ad un dispiegamento di connettività fisica di strade, ferrovie, reti elettriche, rotte aeree, cablaggi di internet a fibra ottica ad un livello mai raggiunto. Non abbiamo mai realizzato un grado così elevato di connettività e ad una velocità tale. Presto ogni singolo essere umano o famiglia avrà un telefono cellulare. La questione non è se saremo connessi, ma come useremo questa realtà e chi ne beneficerà.

Quali sono le infrastrutture della connettività?

Quasi tutta la connettività ricade nelle categorie dei trasporti, dell'energia o delle comunicazioni. Si tratta anche dell'ordine in cui essi hanno acquisito preminenza nella storia umana: mobilità, elettricità e comunicazioni. Oggigiorno consideriamo difficile immaginare di non disporre di tutte e tre, così non penso a questa domanda in termini di un bilanciamento, quanto piuttosto alla necessità di potervi accedere a tutte come condizione imprescindibile per poter vivere una vita dignitosa. Alcune persone mi hanno chiesto: se esiste internet in un villaggio rurale, perché le persone si dovrebbero trasferire nelle città? La risposta è che gli individui si muovono verso le città non solo per usufruire di una connessione internet ad alta velocità ma per essere



connesse ad altre persone, per salari più alti, per l'educazione, salute, per comprare e vendere beni, e così via. L'urbanizzazione è forse la più evidente materializzazione del nostro desiderio di essere connessi.

Lei pensa che l'ascesa delle regioni e la crescita delle città globali – due effetti della connettività – pongano un rischio alla sovranità nazionale?

La sovranità non è un principio immutabile che serve quale fondamento dell'esistenza sociale umana in una prospettiva tale per cui le altre forze (quali la connettività) debbano essere viste come un rischio per essa.

Vorrei ribadire nuovamente: la connettività, e non la sovranità, è il principio organizzativo della specie umana. La sovranità esiste come freno o filtro per controllare l'utilizzo della connettività. E per tale scopo, la sovranità è assolutamente vitale. È responsabilità dei governi il determinare cosa dovrebbe e non dovrebbe essere in grado di circolare facilmente tra i confini degli Stati. Un buon modello di governance risiede nel raggiungimento di un bilanciamento corretto. Per esempio, le città detengono una considerevole autorità nel determinare le politiche economiche e migratorie statali e, generalmente, è auspicabile che i governi federali tengano in considerazione gli interessi delle loro città. La Brexit è un esempio lampante dell'opposto: gli elettori rurali hanno superato quelli urbani, e il risultato è stato una perdita per entrambi. Più generalmente, le città leader nel mondo stanno costituendo quella che io chiamo una rete di civilizzazione urbana globale. Non si tratta di un network privo di confini, ma di una piattaforma che permette di eseguire transazioni più o meno liberamente tra loro al fine di sfruttare le complementarità e i vantaggi comparati.

La connettività può incrementare l'efficienza complessiva attraverso una rafforzata competizione globale. Lei pensa che ciò possa ritorcersi contro? Il fatto che vi siano "perdenti" dal processo di capitalismo finanziario e del commercio internazionale non è da attribuire alla connettività – ma si tratta di una precisa responsabilità dei governi che non hanno adempiuto al loro compito di anticipare le perturbazioni agli schemi industriali e del mercato del lavoro esistenti, non modificando le loro politiche fiscali, di investimento, industriali ed educative in modo conseguente alla nuova realtà, e non disponendo di politiche attive di welfare redistributivo.

## La repubblica dei rifiuti elettronici di Jacopo Ottaviani

Ogni anno il mondo produce più di 40 milioni di tonnellate di rifiuti elettrici ed elettronici (conosciuto anche come *electronic waste*). Una sterminata montagna di frigoriferi, computer, televisori, telefoni, condizionatori d'aria, lampade, forni, tostapane e altri dispositivi elettrici ed elettronici. L'equivalente del peso di sette piramidi di Cheope. I maggiori produttori pro-capite sono gli Stati Uniti e l'Unione europea. I paesi emergenti, come la Cina, ne producono sempre di più. Dei rifiuti prodotti, solo una piccola parte – circa il 15,5 per cento nel 2014 – viene riciclata con metodi efficienti e sicuri per l'ambiente. Il Ghana, paese dell'Africa occidentale in forte crescita economica, è un importante centro di ricezione, riutilizzo, recupero e smaltimento di rifiuti elettronici. Accra, la capitale, ospita un fervente mercato dell'usato, una rete diffusa di negozi di riparazione e una serie di iniziative che tentano di sprigionare il potenziale dell'e-waste. Ma è anche sede di una gigantesca ed inquinatissima discarica di rifiuti elettronici.

### I rifiuti elettronici nel mondo

Una famiglia europea che decide di comprare un televisore a schermo piatto. Un ufficio ministeriale che si libera delle sue vecchie stampanti. Una scuola che sostituisce i computer del laboratorio di informatica. Un'organizzazione non governativa che rinnova gli uffici. Un adolescente che cambia smartphone per il modello successivo. Sono queste le operazioni che – moltiplicate per il giusto numero – producono le milioni di tonnellate di rifiuti elettronici che ogni anno inondano il pianeta. Molti di questi apparecchi elettrici ed elettronici dismessi hanno ancora un valore commerciale, perché o ancora funzionano o contengono materiali costosi che possono essere riciclati. Per questo vengono caricati su container, imbarcati e spediti dai porti dei paesi più sviluppati verso paesi in via di sviluppo, come il Ghana. Ad aspettarli a destinazione c'è un capillare giro di intermediari, rivenditori, riparatori e commercianti dell'usato che sceglie,

ne testa il funzionamento e rimette in circolo i rifiuti elettronici dei paesi ricchi nel mercato locale.

Questo grande mercato rifornisce imprese, uffici e famiglie locali di elettrodomestici ed elettronica di seconda mano. Così apparecchi che hanno vissuto una prima vita ne iniziano un'altra in Africa. Gli oggetti che arrivano rotti – contravvenendo alla convenzione di Basilea che vieta il trasferimento tra paesi di rifiuti tossici, tra cui gli apparecchi elettronici non funzionanti – e quelli che muoiono dopo il loro secondo utilizzo finiscono nelle discariche locali.

“Il trattamento dell'e-waste nel rispetto delle leggi per il rispetto dell'ambiente dei paesi sviluppati ne eleva il costo”, spiegano i ricercatori dell'Università del Ghana in una recente pubblicazione scientifica, “i processi altamente inquinanti tendono a migrare verso i paesi in via di sviluppo, dove queste leggi non ci sono”.

In Ghana molti rifiuti elettronici vengono trasportati ad Agbogbloshie, un'area all'interno della capitale Accra. Qui, uomini e bambini estraggono – con metodi nocivi per l'ambiente e la salute – rame, alluminio e altri materiali destinati a tornare nelle industrie e alle raffinerie dei paesi sviluppati.

### Una seconda vita

Ai cigli delle trafficate strade di Accra è un ripetersi di negozi di elettrodomestici ed elettronica di seconda mano. L'occhio cade su file di televisori, computer, stampanti, ferri da stiro e telefoni di modelli diffusi in Europa in un passato già lontano. Alcuni frigoriferi portano ancora il segno degli adesivi attaccati chissà quando dai precedenti proprietari. Un negozio nei pressi del mercato di Kaneshie, nella parte nord ovest della capitale, espone stampanti da ufficio appena scartate. Sugli imballaggi un'etichetta



ne segna la provenienza: Roma. Nei pressi di Nkrumah Circle, un'affollatissima area di scambio e commercio, un gruppetto di uomini siede attorno a un tavolino e riparano degli smartphone.

Nel retro di una bottega che vende televisori appartenuti a un hotel olandese un ragazzo un po' geek aggiusta, giravite in mano, una vecchia tv.

"I tecnici africani, i 'geek neri', hanno un ruolo fondamentale", spiega Robin Ingenthron, fondatore di Fair Trade Recycling (WRS3A), un'organizzazione no-profit che supporta il riciclaggio e il commercio etico dei rifiuti elettronici. "Senza i televisori riparati in questi anni, nessuno avrebbe costruito le torri della televisione. E lo stesso vale per l'accesso a internet".

L'elettronica usata riveste un ruolo importante nella società ghanese.

"Molti degli studenti in Ghana che hanno un computer lo hanno di seconda mano", spiega il professor Martin Oteng-Ababio, professore del dipartimento di geografia dell'Università del Ghana. "Solo attraverso il mercato dell'usato una parte della popolazione può avere accesso alla tecnologia, a competenze tecniche e knowhow altrimenti difficili da reperire".

Ma non mancano le ombre, come per esempio sulla qualità dell'usato importato. Alcuni studi parlano di una durata media di due o tre anni.

"Quasi tutti gli apparecchi elettronici usati che entrano in Africa occidentale sono stati già utilizzati a lungo", spiega Jim Puckett, fondatore di Ban (Basel action network), un'organizzazione non governativa che contrasta l'esportazione di rifiuti tossici. "Gli apparecchi possono essere comprati, usati per qualche settimana, mese o anno e finire subito dopo in discarica, risultando nelle statistiche come rifiuti elettronici prodotti localmente".

Non si sa quanto dell'e-waste in viaggio nel mondo sia soggetto a commercio illegale o scaricato direttamente nelle discariche dei paesi poveri. Ma il problema esiste. "Se anche solo il 10 o 20 per cento dei dispositivi in arrivo fosse non funzionante, come alcuni casi di studio dimostrano, date le enormi quantità trasferite questo comporterebbe un considerevole flusso di rifiuti tossici verso i paesi riceventi", spiega Jaco Huisman, ex coordinatore di Step Initiative (Solving the e-waste problem), un progetto dell'Università delle Nazioni Unite che si pone l'obiettivo di risolvere il problema dei rifiuti.

Definire Agboghloshie "la più grande discarica di rifiuti elettronici d'Africa" è paradossalmente riduttivo: in realtà è una città nella città, dove vivono decine di migliaia di persone. Casupole, negozi, moschee, strade fangose, cumuli di rottami, un grande mercato di cipolle. Tra le vie di Agboghloshie molte persone trovano nell'e-waste una fonte di sostentamento. Uomini, donne e bambini smantellano, recuperano, pesano, trasportano e rivendono pezzi e metalli ricavati dai rottami. Agboghloshie è una zona molto povera e inquinata, che include uno slum soprannominato Sodoma e Gomorra e una discarica di rottami metallici. "Quello che una volta era un paesaggio verde e fertile è oggi un cimitero di plastiche ed elettrodomestici dismessi", racconta Mike Anane, attivista ambientalista di Accra.

"Gli e-waste boys bruciano quintali di cavi elettrici per estrarre il rame e poi rivenderlo per pochi cedis al chilo. I fumi tossici si elevano in cielo, avvelenano l'aria e vanno a riposarsi sul suolo e sugli ortaggi in vendita al mercato", spiega Anane. Le conseguenze ricadono direttamente sugli abitanti. "I nostri ragazzi hanno problemi di salute molto seri", racconta Wolfgang Mac-Din, fondatore di Help the African Child, una fondazione che supporta i bambini di Agboghloshie fornendo loro, tra le altre cose, una scuola gratuita e mascherine di protezione. "Alcuni di loro, come Fuseini, 19 anni, o Ben, 16 anni, li abbiamo trovati morti. Altri hanno il cancro".

Le autorità ghanee hanno più volte avanzato l'ipotesi di demolire Agboghloshie e nel giugno del 2015 sono state avviate le prime operazioni. Le ruspe del governo locale, con la scusa ufficiale di ripulire i canali di scolo, hanno demolito una parte dell'area lasciando senza casa migliaia di persone. Un approccio repressivo che desta le critiche della società civile.

"Demolendo Agboghloshie il rischio è che ne nascano tante altre, più piccole, sparse sul territorio ghanese", spiega il professor Oteng-Ababio. E allo stesso modo la pensa Rafa Font, operatore di Recyhub, un'organizzazione che supporta il riciclaggio sostenibile. "La demolizione e lo sfratto della popolazione sono un errore gravissimo" spiega Font. "Così non si risolve il problema, ma semplicemente si sposta altrove".

D'altronde chi è costretto a vivere qui e a riciclare i rifiuti elettronici a mani nude lo fa per motivi economici. "Questi bambini e ragazzi vivono in condizioni di estrema povertà. Arrivano dal nord del Ghana senza alcun

appoggio e per non morire di fame sopravvivono così", continua Mac-Din, "e pochi di loro ne escono incolumi". Preoccupazioni che trovano conferma nelle pubblicazioni scientifiche. I metalli pesanti dei rifiuti impregnano l'aria, il suolo e le acque di Agbogbloshie. Quantità preoccupanti di piombo, alluminio e rame sono stati rilevati nel sangue, nelle urine e nel latte materno degli abitanti del luogo. Una contaminazione che rischia di diffondersi come un cancro se il governo si limita a brutali operazioni di sfratto senza offrire le alternative opportune.

Dei cento campioni di suolo prelevati da Agbogbloshie, più della metà hanno presentato una presenza di piombo pari a più del doppio dello standard ammesso dall'Agenzia di protezione ambientale degli Stati Uniti (Usepa). I valori rilevati variano da un minimo di 135 ppm (parti per milione) a un massimo di 18.125 ppm. La soglia delle linee guida dell'Usepa è di 400 ppm.

## Soluzioni

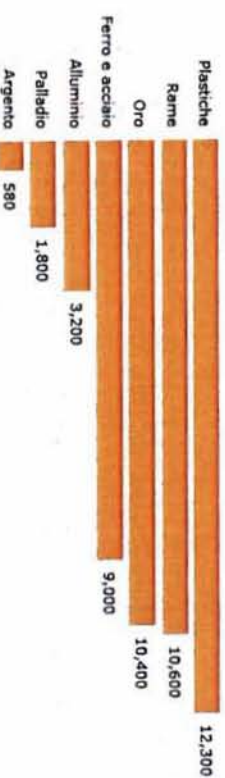
Come tutte le medaglie, anche Agbogbloshie ha due facce. Una è quella cancerogena, contaminata, fatta di metalli pesanti e fumi tossici. L'altra è quella di chi lavora sprigionare il suo potenziale nascosto. Tra questi c'è sicuramente DK Osseo-Asare, uno dei fondatori di Amp (Agbogbloshie makerspace platform), una piattaforma con l'obiettivo di trasformare Agbogbloshie in un laboratorio creativo e sostenibile. "Agbogbloshie non è una semplice discarica", spiega Osseo-Asare, mentre ci mostra un computer assemblato all'interno di una tanica di plastica, "Agbogbloshie è una gigantesca fabbrica a cielo aperto, dove chiunque può raccogliere dei materiali di scarto e dargli una nuova vita".

L'approccio costruttivo di Amp e delle organizzazioni che credono nel potenziale dell'e-waste richiede un cambio di narrativa. "Non ci piace l'immagine paternalistica con cui Agbogbloshie è stata spesso ritratta dai media occidentali negli ultimi anni", spiega Janet Gunter, cofondatrice del Restart Project, un'organizzazione che si pone l'obiettivo di "riparare la relazione tra consumatori e dispositivi elettronici", sottolineando la necessità di soluzioni pratiche per "supportare il governo e le persone al

fine di migliorare le condizioni di vita della comunità e a risanare l'ambiente".

Gli scarti elettronici sono una risorsa. Come spiega l'ultimo rapporto dell'Università delle Nazioni Unite, i rifiuti elettronici possono essere visti come una miniera tossica che custodisce un tesoro nascosto. Oltre agli elementi cancerogeni come piombo, mercurio e cadmio, i rifiuti elettronici prodotti nel 2014 conterebbero l'equivalente di 48 miliardi di euro in plastiche e metalli preziosi, tra cui 300 tonnellate di oro. Una miniera da cui attingere coscientemente e il cui ricavo offre interessanti possibilità di sviluppo. Un tesoro pronto per essere investito per salvaguardare l'ambiente, le vite dei lavoratori di Agbogbloshie e aumentare le possibilità di un futuro sostenibile.

## I materiali recuperabili dall'e-waste, in milioni di euro



Fonte: Università delle Nazioni Unite

Internazionale



## Smart city e il controllo dell'intelligenza di Alberto Vanolo

Qualche mese fa ho comprato una Playstation 4 e nella confezione era incluso un videogame dal titolo *Watch Dogs*. Il gioco è ambientato in una versione alternativa di Chicago in cui infrastrutture e servizi sono gestiti da un sistema operativo centrale. Il protagonista può usare il suo *smartphone* per penetrare i dispositivi elettronici e controllarli a proprio piacimento, per esempio cambiando i colori dei semafori o spegnendo l'illuminazione stradale. Inoltre può spiare le persone, i loro conti in banca e le parole cercate più sovente su Google.

*Watch Dogs* rende l'idea dell'immaginario urbano che circonda le *smart city*. Ovviamente si tratta di un prodotto di finzione, ma alcune idee – l'interconnessione delle infrastrutture, i big data e la possibilità di accedere a informazioni personali – sono ben radicate in idee collettive sulla città del futuro. Inoltre, secondo l'azienda che ha prodotto il videogioco, tutte le tecnologie hacker presentate sono potenzialmente 'reali'.

L'idea di *smart city* non è di facile definizione. Si tratta di un concetto sviluppato nell'ultimo decennio da giganti dell'industria informatica come IBM, Cisco, Siemens, Hitachi e Toshiba. La città *smart* è sostanzialmente efficiente e pulita grazie a sistemi di gestione informatizzati, ed esistono già numerosi esempi di città che hanno affidato la gestione di servizi sanitari, di sicurezza o energetici a tecnologie sviluppate da queste imprese multinazionali.

L'idea probabilmente più popolare è che la città *smart* riceva costantemente feedback dai cellulari dei cittadini e da sensori sparsi nello spazio urbano; quindi, attraverso l'analisi dei *big-data*, la città può adeguare la fornitura di servizi, per esempio mutando il comportamento dei semafori al variare del traffico o attivando l'illuminazione pubblica solamente in presenza di passanti. Si tratta di

idee che risuonano con la speranza che le innovazioni tecnologiche possano risolvere i nostri problemi – per esempio quelli collegati alla questione ambientale, alla sicurezza urbana, alla crescita economica – senza mettere in discussione i nostri insostenibili stili di vita. Non è quindi un caso che la *smart city* sia entrata nel novero delle parole-chiave dei documenti europei e che i progetti in quest'ambito siano supportati da sostanziosi finanziamenti.

Nonostante gli evidenti effetti positivi dell'innovazione tecnologica sulle città e sulla vita quotidiana, è però importante sottolineare alcuni elementi critici. La città è un luogo di elevata complessità: l'idea di poterla assimilare, controllare e governare con dispositivi tecnologici è per molti versi presuntuosa e riconducibile alle vecchie filosofie moderniste, come quando si costruivano dighe e si modificava il tragitto dei fiumi per aumentare l'efficienza dei sistemi idrici senza rendersi conto dei disastri ambientali prodotti in molti casi.

La filosofia della *smart city* tende infatti a ridurre complessi problemi sociali e ambientali a semplici questioni tecniche risolvibili con una *app*. La maggior parte di noi, inoltre, non è in grado di comprendere appieno le logiche di queste tecnologie; si finisce così col fidarsi degli algoritmi della IBM sperando che in futuro si potrà continuare a mantenere la temperatura di casa stabile a 23 gradi in tutte le stagioni senza sentirsi in colpa per i danni ambientali. E ancora, la maggior parte di queste tecnologie sono sviluppate e vendute da imprese private, ed è possibile che logiche di profitto possano insediarsi nella fornitura di servizi pubblici, accelerando la spinta al neoliberalismo.

Fra i vari pericoli, uno dei più sentiti riguarda il rapporto fra *smart city* e sorveglianza. Occorre premettere che vi è una lunga storia di

politiche urbane che, in nome della sicurezza, hanno assunto posizioni violente nei confronti di soggetti deboli. Si pensi alla tolleranza zero della New York di Giuliani: in nome della sicurezza sono stati rimossi senz'altro e prostitute, soggetti senza dubbio poco 'pericolosi' in senso stretto. Una norma che criminalizza il dormire in pubblico non è una politica di sicurezza, ma un modo per rimuovere dal paesaggio urbano gli homeless. E ancora, le note *gated communities* che proliferano in tutto il mondo (un po' meno in Europa) separano una minoranza privilegiata dall'incontro con esperienze urbane di povertà e/o di insicurezza, ma difficilmente possono essere immaginate come strumenti per aumentare la sicurezza urbana. È quindi necessario domandarsi sicurezza di chi? e da chi?

Una tesi plausibile è che le tecnologie *smart* non faranno che accelerare alcune tendenze già in atto. Un manifesto estratto da un sito della polizia inglese invita a riportare comportamenti strani e accenna all'utilità delle telecamere, strumento cruciale delle *smart city*. Ma cosa significa strano? Eccentrico? Fuori luogo? Arabo? Devo controllare i miei vicini? Questo tipo di approccio è socialmente pericoloso, perché implicitamente si sovrappone a un'idea di *profiling* etnico che degenera facilmente in marginalizzazione, stigmatizzazione e disintegrazione sociale.

Le nuove 'telecamere intelligenti', però, operano proprio in questa logica: attraverso sistemi di riconoscimento facciale e complessi algoritmi, seguono i soggetti che si comportano in modo strano. Ma ci sono molti modi in cui possiamo essere strani, e cercando sul web si possono trovare innumerevoli esempi di persone che sono state individuate e spiante in seguito a segnalazioni generate da telecamere intelligenti o da sistemi di controllo delle parole chiave contenute nelle email. Se siete interessati al tema, suggerisco il documentario

della BBC *Naked citizen: Does Intense Surveillance Really Keep Us Safe From Terrorism?*

Ma vi è altro. Proprio come in *Watch Dogs*, l'analisi dei big data ha originato tecniche di polizia predittiva, ossia modelli statistici che permettono di individuare il profilo dei soggetti e dei luoghi in cui è più probabile che prendano forma crimini, in modo da poter concentrare le forze di polizia in specifici luoghi e momenti della giornata. Tutto questo può sembrare efficiente a un manager urbano, ma è pauroso per chi lavora nelle scienze sociali. Significa stigmatizzare e militarizzare sempre più i luoghi pericolosi.

Si consideri l'esempio delle favelas brasiliane, sempre meno percepite come spazi di povertà e marginalità, quanto piuttosto come aree pericolose da sorvegliare e pulire con forze, tecnologie, armi e linguaggi tipici degli scenari di guerra (blitz, raid, ecc.). Ma siamo sicuri che gli abitanti li considerino una soluzione, e non invece una parte dei problemi del luogo?

Tutti questi problemi sono ovviamente soltanto potenziali. Ci possono essere tecnologie *smart* buone e cattive, e certamente la tecnologia – vecchia e nuova – può migliorare le nostre vite. Ma l'idea che le tecnologie saranno la nostra salvezza le protegge da sguardi critici. Non è così semplice: siamo sicuri che sia sostenibile gettare via la mia vecchia lavatrice per comprarne una nuova eco-efficiente e *smart*?

Forse è meglio continuare a usare quella vecchia il più a lungo possibile; probabilmente non vi è una singola risposta e dipenderà dalle circostanze. Siamo sicuri che le auto elettriche risolveranno la crisi energetica e i problemi della mobilità urbana, e che non occorrono invece altri strumenti di pianificazione?

L'ipercelebrazione delle tecnologie promuove l'idea che esse generino automaticamente città migliori, come se si trattasse solamente di affrontare problemi tecnici, da risolvere con il giusto



software, a prescindere dalla varietà dei percorsi di sviluppo delle società locali, dalla difficoltà di ridurre il caos e la complessità delle città a una manciata di indicatori statistici da monitorare e controllare, dalla necessità di dibattiti, regole e forme di controllo per plasmare l'innovazione tecnologica, e dall'opportunità di controllare il comportamento dei soggetti privati che gestiscono servizi pubblici. Occorrono dibattiti sulle possibili alternative tecnologiche da scegliere, tenendo a mente che ogni città è unica.

In definitiva, non credo esista una singola possibile città intelligente. L'espressione *smart city* sembra autogiustificarsi, in quanto una città non-*smart* è necessariamente stupida. Vi sono però un gran numero di modi di essere intelligenti e avanzati.

Possiamo avere piccoli eco-villaggi (anche se difficilmente immaginabili per 7 miliardi di persone), oppure grattacieli in grado di ospitare migliaia di persone. Possiamo avere tecnologie che espandono la nostra libertà e altre che aumentano sorveglianza e controllo.

Davvero vogliamo essere costantemente monitorati per la nostra sicurezza? Forse cominceremo a comportarci in maniera differente sapendo che qualcuno ci sta controllando. Forse sarà meglio evitare parole come bomba, e magari anche protesta e dissidente.

Possiamo anche avere una grande varietà di città, tecnologie e problemi urbani. Certamente, le imprese che forniscono soluzioni tecnologiche e *smart app* massimizzano il profitto vendendo lo stesso prodotto a un più città: in economia si chiamano economie di scala. Inoltre, con la crisi economica, molti governi sono felici di aprire le porte a investimenti pubblici e privati in progetti di città *smart*. Le imprese stanno quindi diventando attori chiave nella produzione di spazi urbani. Ma non è forse pericoloso indirizzare percorsi e strategie delle città in un'unica direzione, in tutte le parti del pianeta, attraverso un modello universale?

La standardizzazione dei percorsi di sviluppo e degli stili di vita limita fortemente la possibilità di immaginare e sviluppare alternative, suggerendo tra l'altro in modo implicito che le soluzioni da cercare siano strettamente tecniche, e non sociali e politiche. È per questa ragione che occorre mantenere alto il profilo del dibattito critico sulle *smart city* e interrogarsi sul tipo di città del futuro in cui si intende vivere.

## Terre Rare e possibili sviluppi futuri di Fabio Tiburzi

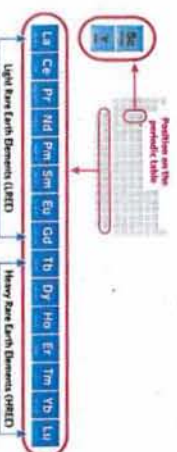
Le Terre Rare, grazie al loro ampio utilizzo nei dispositivi elettronici dell'era moderna, si stanno imponendo come i minerali del futuro in grado di influenzare gli equilibri geopolitici ed economici perché da esse dipendono l'industria militare, aerospaziale ed elettronica e l'affermazione a livello regionale e internazionale di potenze mondiali come Stati Uniti, Cina e Russia.

### Uses and Properties of Rare Earth Elements

Unique magnetic and lighting properties, among others, make rare earth elements key to the production of a range of devices. For instance, magnets made with neodymium are far higher than other magnets, allowing for more efficient motors.

The Rare Earth Elements			
Scandium Yttrium Lanthanum Cerium Praseodymium	Neodymium Promethium Samarium Europium	Gadolinium Terbium Dysprosium Holmium Erbium	Erbium Thulium Ytterbium Lutetium

Pr Nd Dy	Pr Nd Dy	Pr Nd Gd	Pr Nd Gd	Pr Nd Sm	Pr Nd Sm	Pr Nd Sm	Pr Nd Sm
Wind turbines	Compass power tools	Earphones, speakers	Energy efficient light bulbs	LCD and plasma screens	Hybrid vehicles, magnets	Catalytic converters, cameras	Rechargeable batteries
Sm Gd Tb Dy	La Ce Pr Nd	La Ce Pr Nd	La Ce Pr Nd	La Ce Pr Nd	La Ce Pr Nd	La Ce Pr Nd	La Ce Pr Nd
Hybrid vehicles, magnets	Catalytic converters, cameras	Rechargeable batteries	Missile guidance, defense	Smartphones, CD/DVD, iPod	La Ce Pr Nd	La Ce Pr Nd	La Ce Pr Nd



Source: U.S. House of Representatives

Copyright: Thomson 2008

I minerali delle Terre Rare sono elementi di gruppo nella tavola periodica con un peso atomico compreso tra 57 e 71 e sono utilizzati per far funzionare uno spettro molto ampio delle molte tecnologie del XXI secolo come laser, satelliti, aerei da combattimento, microonde, superconduttori,

I minerali delle Terre Rare (Rare Earth Minerals - REMs) furono scoperti per la prima volta in Svezia nel 1787 e le loro proprietà chimiche furono identificate nel 1800.

Tuttavia, nessuno ne aveva mai fatto uso fino a quando la Commissione per l'energia atomica degli Stati Uniti, che lavorava con la divisione di propulsione atomica General Electric, iniziò a studiare l'ittrio negli anni '50 per un potenziale uso di armi atomiche e del programma spaziale. I ricercatori scoprirono che, con l'aggiunta dell'1% di ittrio all'acciaio inossidabile, si aumentava notevolmente la resistenza all'ossidazione.

batterie nucleari, batterie per auto al litio, sistemi di guida missilistica, schermi di computer, schermi televisivi, risonanza magnetica, raggi X, tablet, laptop e smartphone.

Gli Stati Uniti hanno dominato la produzione globale per 30 anni con i REM estratti dalla miniera di Mountain Pass nel deserto della California. I REM, a dispetto del nome, non sono né rari né provengono dalla terra, ma sono stati formati da supernove interstellari e depositati su tutto il globo terrestre a concentrazioni troppo piccole per essere estratti. Tre diversi processi geologici concentrano i REM al punto di redditività mineraria e sono:

1. Le Carbonatiti che sono una formazione geologica causata dall'attività vulcanica dove si concentrano i REM. Un esempio di massiccio stock di Carbonatiti si può trovare in Colorado nei pressi di Gunnison nella Valle del Ferro (Iron Hill).
2. La deposizione fluviale dove anch'essa concentra i REM a valle.
3. La laterizzazione nei terreni tropicali.

Le concentrazioni dei minerali delle Terre Rare vanno dall'1 al 3% per ogni tonnellata di roccia estratta che causa la produzione parallela di un numero elevato di tonnellate di rifiuti tossici che possono essere anche radioattivi e danneggiare l'ambiente circostante.

Per ovviare questo problema agli inizi degli anni '90 gli Stati Uniti decisero di apportare una maggiore regolamentazione per tutelare l'ambiente e su come usare questi materiali aumentando però i costi di produzione.

Anche la Cina comprese l'importanza e il valore delle Terre Rare iniziando a esportarne una grande quantità con costi di produzione minori, vista la mancanza di una regolamentazione per la tutela ambientale, facendo di conseguenza abbassare i prezzi al di sotto della redditività statunitense. In questo modo agli inizi del XXI secolo la Cina ottenne il primato nella produzione mondiale delle Terre Rare controllando il 95-97% del mercato. Il primato cinese è dovuto alla lungimiranza di Deng Xiaoping il quale, visto il valore dei giacimenti di Lantanidi, comprese che le Terre Rare avrebbero



avuto per la Cina lo stessa importanza economica e strategica che ha avuto il petrolio per i paesi arabi. Da questo concetto nacque il 'Programma 863' il cui obiettivo era quello di conquistare il controllo del mercato delle Terre Rare con una strategia di lungo periodo.

Un cambiamento nella politica cinese è stato registrato nel 2009 con la riduzione delle esportazioni del 28% in concomitanza dell'aumento dei dazi di esportazione mentre, nell'estate del 2010, la Cina operò un ulteriore taglio giustificando tale azione con esigenze del mercato interno. Seguirono poi ulteriori decurtazioni pari al 35% nel 2011 e nel 2012. Le industrie tecnologiche di UE, Stati Uniti e Giappone patirono notevolmente questo cambio di politica, che al tempo stesso aumentò il potere di mercato delle imprese tecnologiche cinesi, rafforzò il rempibi rispetto al dollaro e dimostrò la vulnerabilità delle catene logistiche internazionali. Soltanto il ricorso all'Organizzazione Mondiale del Commercio permise ai paesi importatori di ottenere l'abbassamento dei dazi cinesi concretizzatosi solo tra il 2014 e il 2015.

Nel 2011, a seguito del sequestro di un peschereccio cinese da parte giapponese, Pechino aveva ridotto ulteriormente le esportazioni delle Terre Rare evidenziando il valore strategico e negoziale di questi minerali. Per ovviare quindi un ulteriore problema in merito all'approvvigionamento di Terre Rare il Governo giapponese avviò un programma di ricerca in questo settore con i primi risultati visibili nel 2018. E' di questo anno la pubblicazione di un articolo accademico ad opera di un'équipe di ricercatori giapponesi guidati da Yutaro Takaya della Waseda University, insieme all'Università di Tokyo e all'Agenzia del Giappone per la Scienza e la Tecnologia Marina e Terrestre (JAMSTEC), nel quale si annunciava il ritrovamento nel fondale marino nell'Arcipelago di Ogasawara a quasi 6000 metri di profondità di un deposito semi infinito di metalli preziosi. Secondo quanto riportato nello Scientific Reports questo deposito contiene metalli in grado di rifornire il mercato mondiale per diversi secoli, è inserito nella Zona Economica Esclusiva del Giappone e contiene 16 milioni di tonnellate di ossidi di Terre Rare sufficienti a soddisfare la domanda di ittrio per 780 anni, europio per 620 anni, terbio per 420 anni e disprosio per 730 anni.

Il team di scienziati afferma che il costo dell'estrazione risulta alto, ma può essere ridotto elaborando il fango del fondale marino, usando ciò che viene chiamato idrociclone separatore.

Secondo i ricercatori sono stati condotti anche ulteriori studi sullo sviluppo delle risorse e le valutazioni economiche della collaborazione tra industria, mondo accademico e governo giapponese. Teoricamente, la scoperta potrebbe liberare il Giappone dalla dipendenza eccessiva dall'offerta cinese. Attualmente, il Giappone è ancora fortemente dipendente dalla Cina per la sua fornitura, importando l'82% dei suoi elementi di terre rare dal suo vicino. Al contrario, gli elementi delle terre rare esportati in Giappone rappresentano solo il 40% delle forniture di Pechino. La politica del governo giapponese è ora di reperire oltre il 60% delle sue esigenze di terre rare al di fuori della Cina. Per raggiungere questo obiettivo, le maggiori società giapponesi stanno sviluppando progetti minerari in collaborazione con entità locali in Australia, India e Kazakistan. Un fondo di \$ 1,5 miliardi è stato stanziato per lo sviluppo di fonti alternative di Terre Rare, registrando la spinta per le partnership di joint venture per garantire l'approvvigionamento di questi elementi. Le aziende giapponesi sono sostenute dal governo nipponico, che sta avviando partnership internazionali nelle stesse regioni.

Gli studiosi statunitensi del Geological Survey riportano che, a partire dal 2017, ci sono 120 milioni di tonnellate di depositi di terre rare in tutto il mondo, tra cui 44 milioni in Cina, 22 milioni in Brasile e 18 milioni in Russia. Eppure, quasi l'89% della produzione di elementi di terre rare del mondo è stato estratto dalla Cina fino al 2011.

Durante questo stesso periodo, i militari statunitensi hanno cominciato a mettere in discussione la fiducia verso le Terre Rare cinesi. E' in fase di pianificazione la rimessa in funzione della miniera di Mountain Pass di proprietà della Molycorp Inc. di Denver con l'obiettivo di sostenere sia il mercato dell'industria automobilistica giapponese sia i progetti della Difesa statunitense anche se occorrono ancora diversi anni per rimettere in moto l'intera struttura. Non solo gli statunitensi, ma anche altre compagnie minerarie stanno studiando il mercato dei REM in tutto il mondo per sopperire la grande domanda con una offerta adeguata.

Riassumendo è possibile dire che la Cina è il principale produttore di Terre Rare al mondo ed è consapevole di avere le maggiori riserve e quindi le limitazioni nelle esportazioni e l'aumento dei dazi influiscono sull'andamento del mercato. Obiettivo di Pechino sembrerebbe quello di mantenere i prezzi bassi per le imprese cinesi in modo da influire sul mercato internazionale e orientarne i costi e il rapporto domanda/offerta.

#### **Cina : riserva stimata di 44 milioni di tonnellate**

Non sorprende che la Cina abbia le più alte riserve di estrazione di terre rare stimate intorno ai 44 milioni di tonnellate. Il paese è stato anche il più grande produttore di terre rare nel 2017 producendo 105.000 MT. Nel 2012, la Cina ha dichiarato che le sue riserve di terre rare erano in calo, ma nel 2016 il paese ha annunciato che stava "aumentando" le riserve interne. Da allora, oltre 1.600 indagini geologiche sono state condotte su una serie di prodotti in Cina, e di conseguenza la base di minerali delle terre rare del paese è stata ampliata di 171.000 tonnellate.

Il paese ha anche adottato misure severe ed efficaci sull'estrazione illegale di terre rare, ha ripulito la sua catena di approvvigionamento con un approccio commerciale a tolleranza zero che ha portato alla chiusura delle miniere illegali e di quelle non conformi alle normative ambientali. Vale la pena notare che la guerra commerciale tra Stati Uniti e Cina ha causato problemi nelle attività di import/export delle Terre Rare spingendo lo scorso settembre gli Stati Uniti ad abolire questi minerali dalla lista della guerra dei dazi non ricevendo però lo stesso favore da Pechino.

#### **Brasile: riserva stimata di 22 milioni di tonnellate**

Mentre il Brasile era il quinto produttore di terre rare nel 2017, con 1.100 MT, oggi detiene la seconda più grande riserva al mondo con 22 milioni di tonnellate. Un giacimento di terre rare stimato valere 8,4 miliardi di dollari scoperto nel 2012.

#### **Russia: riserve stimate pari a 18 milioni di tonnellate**

La Russia è stata il terzo produttore di terre rare nel 2017 e detiene anche la terza riserva mondiale. Il paese ha aumentato la produzione a 3.000 tonnellate e le sue riserve attualmente si attestano a 18 milioni di tonnellate. Il consumo di terre rare in Russia dovrebbe superare le 180.000 tonnellate all'anno entro il 2020. Il deposito di niobio Tomtor in Jacuzia

dovrebbe iniziare lo sviluppo industriale nel 2019 e il progetto di estrazione è basato su una joint venture tra l'entità russa statale Rostec e il Gruppo ICT.

#### **India: riserve stimate pari a 6,9 milioni di tonnellate**

Il Paese ha prodotto 1.700 tonnellate di terre rare nel 2017, ma un articolo di ottobre 2016 dell'Economic Times suggerisce che il paese "non sta realizzando il suo massimo potenziale della sua industria per quanto riguarda lo sfruttamento delle terre rare ". La pubblicazione afferma che l'India ha quasi il 35% dei depositi minerali della spiaggia e della sabbia del mondo, che sono fonti significative per questi minerali.

#### **Australia: riserve stimate pari a 3,4 milioni di tonnellate**

Le terre rare sono state estratte in Australia solo dal 2007, ma si prevede che la produzione aumenterà in futuro. Lynas (ASX: LYC) sta attualmente gestendo la miniera di Mount Weld e l'impianto di concentrazione nel paese e contemporaneamente gestisce anche un impianto di raffinazione e lavorazione delle terre rare in Malesia. Mount Weld produce fino a 66.000 tonnellate di concentrato all'anno contenenti 26.500 tonnellate di ossidi di terre rare. Alcuni studi suggeriscono che i produttori australiani beneficerebbero di tagli alla produzione cinese di terre rare quest'anno, aspettandosi prezzi più favorevoli e una maggiore domanda.

#### **Groenlandia: riserve stimate pari a 1,5 milioni di tonnellate**

Anche se nel periodo 2015/2017 la Groenlandia non ha prodotto Terre Rare, il paese rimane il sesto al mondo per le riserve stimate. Esistono però progetti per un massiccio sfruttamento della miniera di uranio nel paese che, qualora portati a compimento, rappresenterebbero la seconda più grande operazione di estrazione eseguita al mondo di Terre Rare.

Chiamato Kvanefield, il progetto è organizzato dalla Groenlandia Minerali ed Energia (ASX: GGG). Insieme a Shenghe Resources, la società è attualmente in attesa di uno studio di pre-fattibilità e spera che il settore minerario inizi a consolidare il progetto entro il 2021.

#### **Stati Uniti: riserve stimate pari a 1,4 milioni di tonnellate**

Come già accennato, nel 2017 gli Stati Uniti non hanno avuto attività estrattive di terre rare.



La mancanza di produzione è stata segnalata come conseguenza delle sospensioni delle miniere nel 2015. Anche così, le riserve di terre rare nel paese sono alte e si attestano a 1,4 milioni di tonnellate. Nonostante non abbiano estratto queste riserve, nel 2017 gli Stati Uniti hanno importato circa 150 milioni di dollari di metalli e composti di Terre Rare di cui il 78% proveniente dalla Cina e la restante parte in quantità significativamente minori da Estonia, Francia e Giappone.

È interessante notare che il miliardario russo Vladimir Iorich ha rivolto la sua attenzione all'estrazione di terre rare negli Stati Uniti quando nel 2017 ha fatto un'offerta sulla miniera Mountain Pass, che era gestita da Molycorp prima che la compagnia fallisse. Alla fine, la miniera è stata acquistata da MP Mine Operation, che è di proprietà di maggioranza di JHL Capital Group e QVT Financial. Finora non è chiaro se questa acquisizione significherà che l'estrazione di terre rare riprenderà negli Stati Uniti, ma Mountain Pass è attualmente sotto osservazione per la sua riapertura come accennato in precedenza.

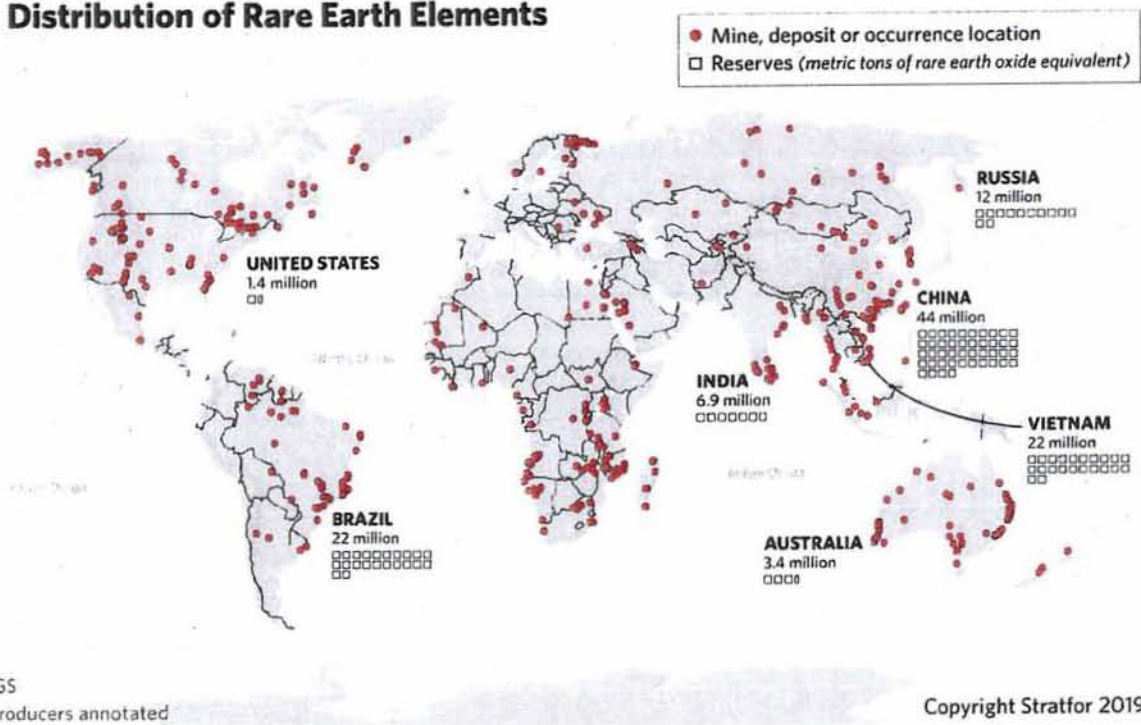
#### Conclusioni

Le terre rare sono utilizzate in molti settori dell'industria, della ricerca e dell'innovazione, e quindi hanno un'importanza strategica per tutti questi paesi che possono sfruttare i propri giacimenti per ricavarne dei vantaggi che possono consentire una supremazia soprattutto tecnologica nei vari campi di applicazione.

Visto il reale e significativo valore commerciale, le Terre Rare sono divenute una risorsa importante quasi al pari dell'acqua con implicazioni politiche come dimostrato dalla disputa tra Cina e Giappone nel 2011 oppure la guerra commerciale tra Washington e Pechino. Come visto in precedenza, il sistema industriale statunitense ha subito un ridimensionamento a seguito delle strategie commerciale e la produzione cinese, fattore che marca ulteriormente l'importanza delle Terre Rare a livello geopolitico. Dalle recenti ricerche geologiche risulta che l'Asia detiene il maggior numero di giacimenti minerari di Terre Rare e da questo dato è possibile ipotizzare un acuitarsi della guerra commerciale tra Stati Uniti e Cina con la partecipazione di altri attori internazionali e significative conseguenze politiche ed economiche a livello regionale e mondiale.

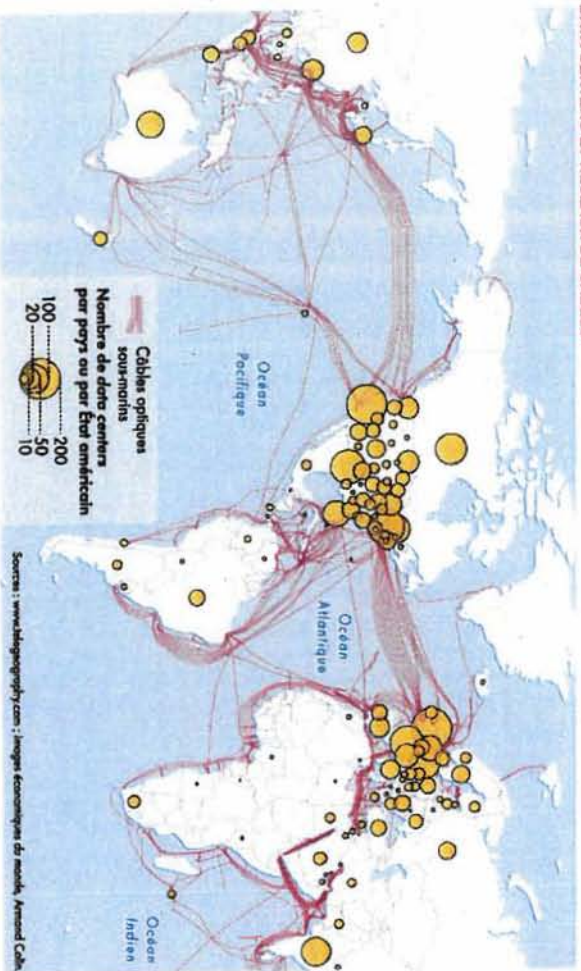
Carta e grafici tratti da <https://worldview.stratfor.com/article/geopolitics-rare-earth-elements>

## Global Distribution of Rare Earth Elements



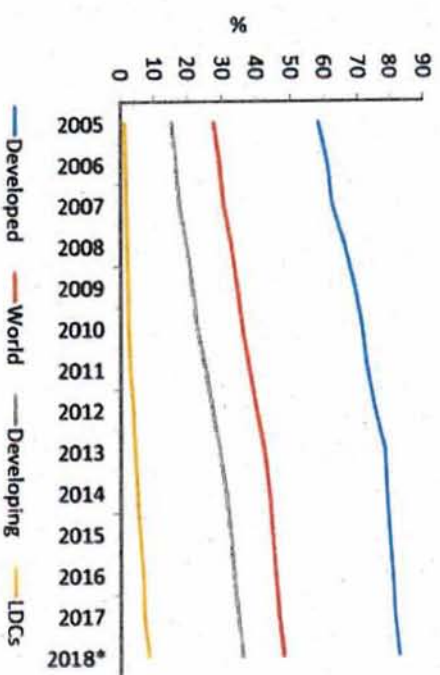
## DATA CENTER E CAVI IN FIBRAOTTICA SOTTOMARINI

### DATA CENTERS ET RÉSEAUX DE CÂBLES



## PERCENTUALE DI ECONOMIE DOMESTICHE CON UN COMPUTER

Chart 1.18: Percentage of households with a computer, 2005–2018\*

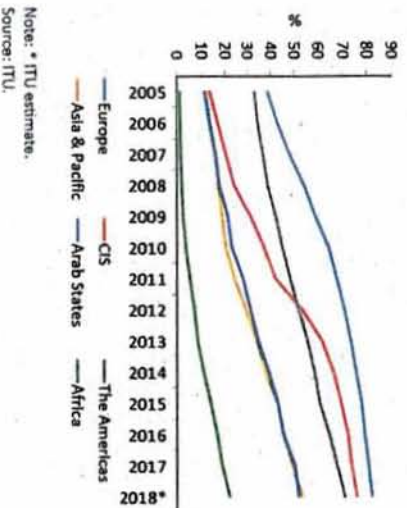


Note: \* ITU estimate.  
Source: ITU.

Grand Atlas 2019, p.85

## % DI ECONOMIE DOMESTICHE CON ACCESSO AD INTERNET

Chart 1.21: Percentage of households with Internet access at home, by region, 2005–2018\*



Note: \* ITU estimate.  
Source: ITU.

## VELOCITÀ DI INTERNET (Mbit/s)

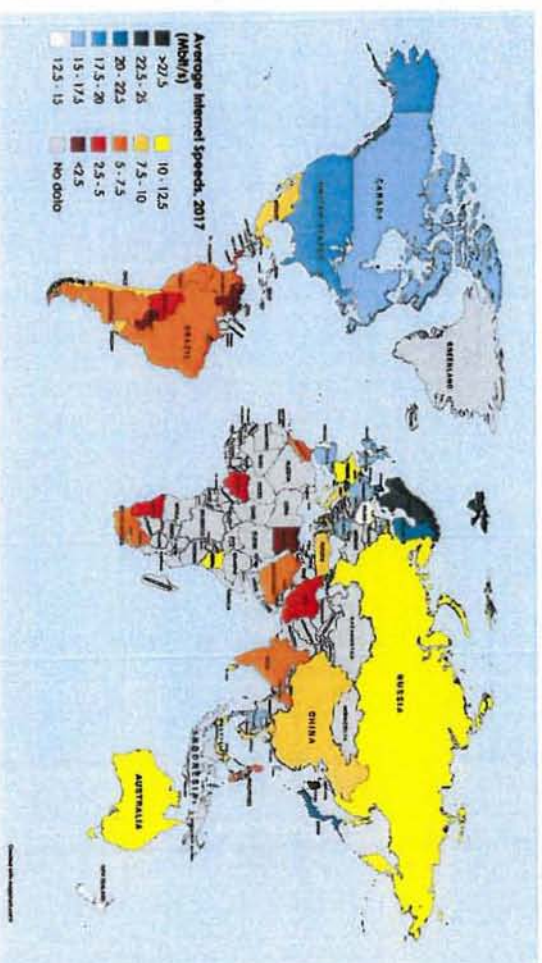
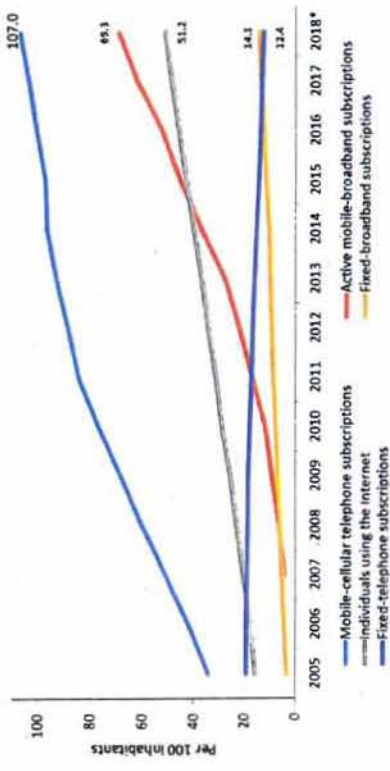


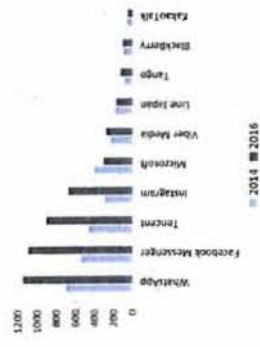


Chart 1.1: Global ICT developments, 2005–2018\*



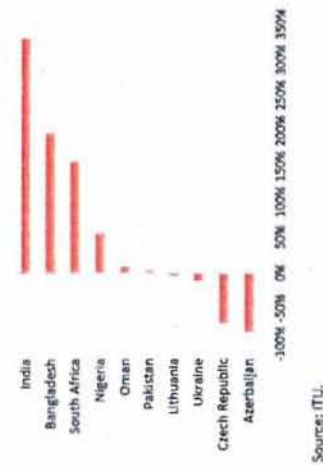
Notes: \* ITU estimates.  
Source: ITU.

Chart 3.25: Global number of monthly active users (in millions), selected OTT Communications Apps



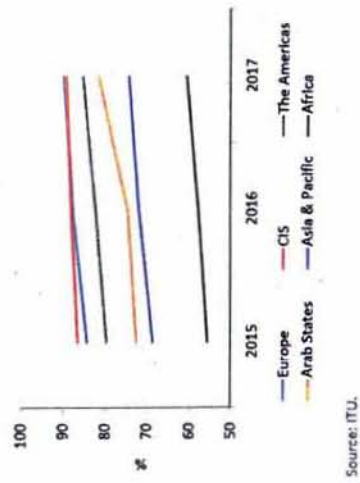
Source: Open OTT Communications Tracker, 4Q17.

Chart 3.34: Annual foreign investment in telecommunications, selected countries, % change 2015-2016



Source: ITU.

Chart 1.23: Percentage of individuals owning a mobile phone, by region, 2015–2017

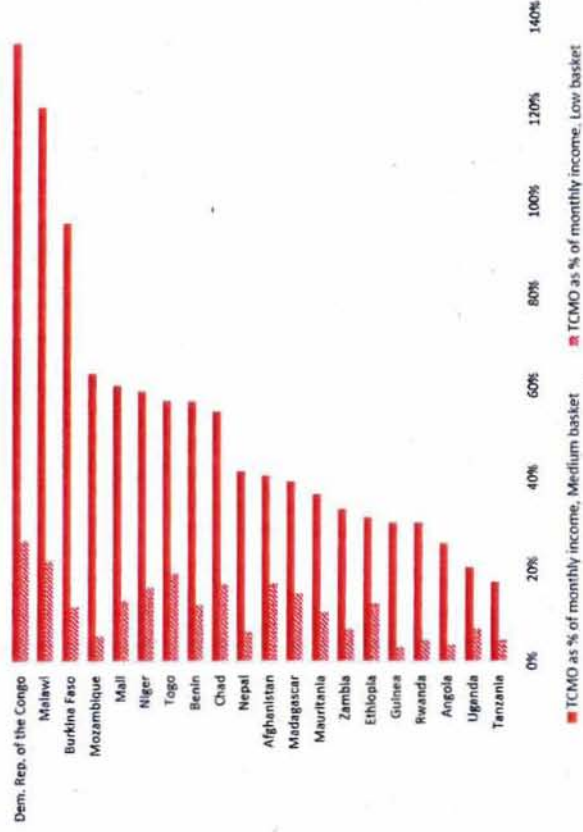


Source: ITU.

Key indicators for Switzerland (2017)	Europe	World
Fixed-telephone sub. per 100 inhab.	43.3	35.8
Mobile-cellular sub. per 100 inhab.	133.2	129.4
Active mobile-broadband sub. per 100 inhab.	96.7	85.9
3G coverage (% of population)	100.0	98.3
4G/LTE coverage (% of population)	99.0	89.6
Individuals using the Internet (%)	93.7	77.2
Households with a computer (%)	90.5	78.6
Households with Internet access (%)	89.8	80.6
International bandwidth per Internet user (Mb/s)	80.6	117.5
Fixed-broadband sub. per 100 inhab.	45.4	30.4
Fixed-broadband sub. by speed class, % distribution		
>256 kbit/s to 2 Mb/s	2.1	0.6
2 to 10 Mb/s	9.6	12.4
equal to or above 10 Mb/s	88.3	87.0

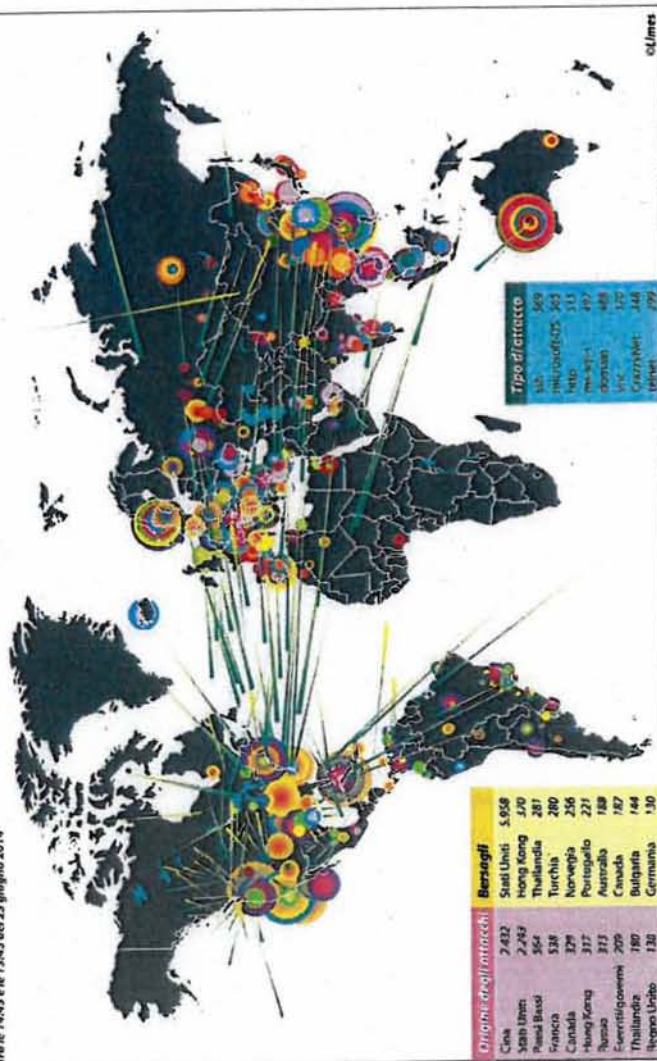
Note: Data in italics are ITU estimates. Source: ITU (as of June 2018).

Chart 3.32: Total cost of mobile ownership as percentage of monthly income, selected LDCs, 2016



Source: GSMA (2017).  
Notes: A medium-usage basket (1 GB of data, 250 minutes of voice and 100 SMS) and a low-usage basket (500 MB of data).

Tro le 14:45 e le 15:45 del 25 giugno 2014



<http://www.limesonline.com/cartaceo/per-una-geopolitica-umana-applicata-ai-dati?pv=true>

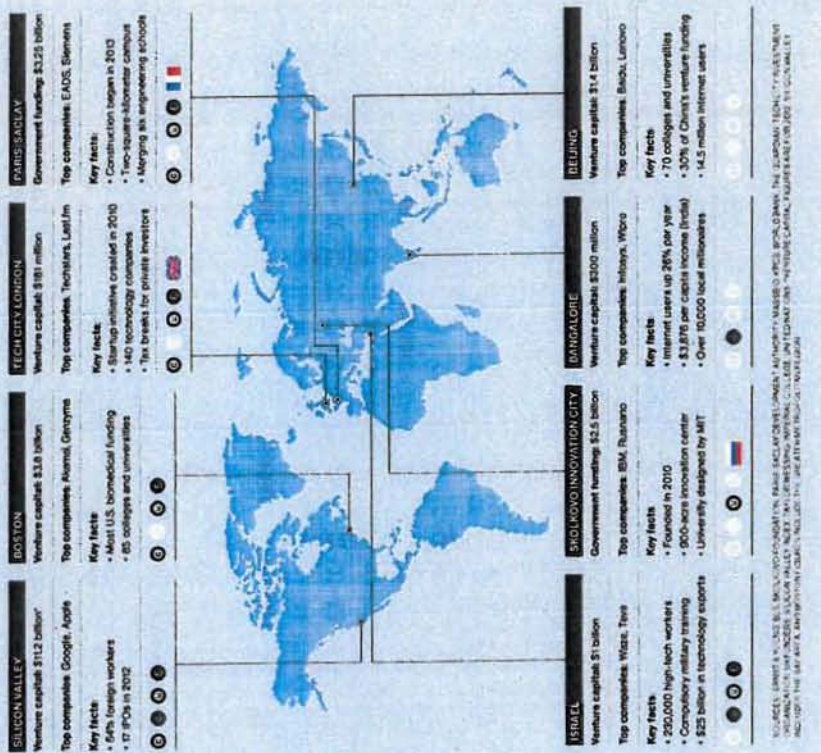
Cloud On-Ramps  
Data Centers  
Planned 2015 Buildouts

- Cloud On-Ramps
- Data Centers
- Planned 2018 Buildouts

Innovation clusters are places with dense webs of interconnected technology companies, customers, and suppliers. Improving a cluster's chance of flourishing requires changes such as liberal immigration laws and venture capital financing, research has shown. In the map below, we rate five of the largest regional technology clusters as well as three newer, government-supported efforts to fuel innovation in Russia, France, and the United Kingdom.

**KEY**

- ③ STRONG IP PROTECTION
- ④ GOOD WEATHER
- ⑤ LIBERAL IMMIGRATION LAWS
- ⑥ ENTREPRENEURIAL CULTURE
- FLAG - GOVERNMENT CLUSTER



<https://blog.telegeography.com/where-are-the-worlds-cloud-data-centers-and-who-is-using-them>

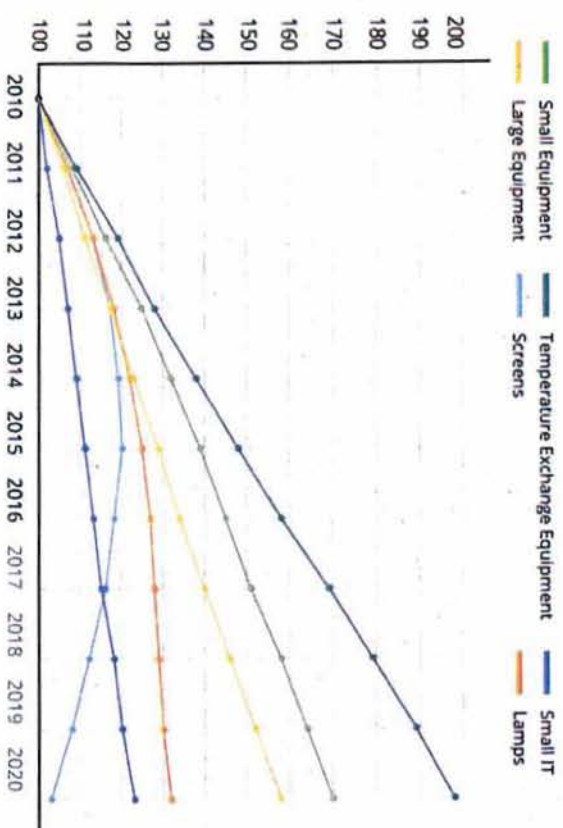


Table 3.2: Smartphone life cycles by countries, in months, for 2013 - 2015

	USA	China	EU5	France	Germany	Great Britain	Italy	Spain
2015	21.6	19.5	20.4	21.6	18.8	23.5	17.7	20.0
2014	20.9	21.8	19.5	19.4	18.2	22.0	18.7	18.2
2013	20.5	18.6	18.3	18.0	17.1	20.0	18.6	16.6

Source: Kantar World Panel 2016

Chart 6.4: E-waste growth rates per category



Grafici tratti da The Global E-waste Monitor – 2017, United Nations University

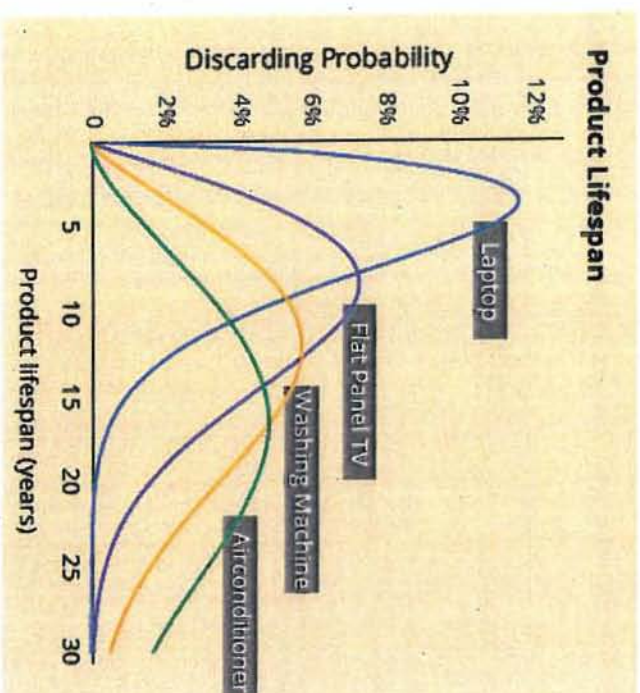
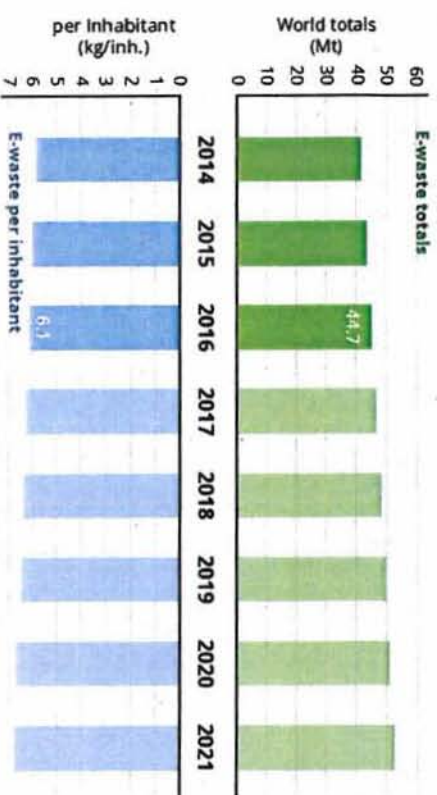


Chart 6.1: Global e-waste generated



## Economia e diritto

I testi presentati in questa sezione forniscono molteplici spunti di riflessione su alcuni concetti del programma di *Introduzione all'economia e al diritto* e di *Educazione alla civica, alla cittadinanza e alla democrazia* di quarta liceo; inoltre essi sono utili per meglio comprendere aspetti fondamentali delle altre sezioni del "dossier".

Il primo testo, *Lavoro e tecnologia nella quarta rivoluzione industriale*, tratto dal libro di **Patrizio Bianchi** dal titolo *La nuova rivoluzione industriale 4.0*, mostra come lo sviluppo tecnologico metta in gioco profondi rivolgimenti sociali e territoriali. La quarta rivoluzione industriale ci obbliga a ripensare radicalmente stili di vita, modelli educativi, modi di consumare, produrre, lavorare e interagire. Cruciali saranno il ruolo dell'informazione e della politica. L'autore insegna economia applicata nell'Università di Ferrara, dove è stato rettore fino al 2016. Tra le sue pubblicazioni per il Mulino, *La rincorsa frenata* (2013) e *Il cammino e le orme* (2017).

Il secondo testo, *Verso la fabbrica a operai zero*, tratto dal libro di **Riccardo Staglianò** *Al posto tuo*, affronta il tema delle macchine (robot) che sostituiscono il lavoro degli uomini ed è molto utile anche per approfondire lo studio delle sezioni di geografia, storia e filosofia. In passato l'aumento della produttività dato dalla tecnologia si trasformava in più ricchezza per la società: chi perdeva il lavoro in manifattura poteva trovarne un altro nei servizi. Oggi però la meccanizzazione distrugge più posti di lavoro di quanti non riesca a crearne. Poiché la produzione e l'amministrazione meccanizzate sono sempre più a buon mercato, il lavoro umano sembra caro in confronto. Web e robot, dunque, insieme alla globalizzazione e all'economia finanziaria, stanno indebolendo la classe media. L'autore ha iniziato la sua carriera come corrispondente da New York per il mensile "Reset", ha lavorato al "Corriere della Sera" e oggi scrive anche per "Il Venerdì di Repubblica". Per dieci anni ha insegnato alla Terza Università di Roma.

*Not Economy* di Carlo Formenti è il libro dal quale è tratto il terzo testo di questa sezione: *L'inarrestabile estensione dei diritti di proprietà intellettuale*, di **Luigi Mansani**. Mansani è professore ordinario di Diritto commerciale e diritto della proprietà intellettuale nella Facoltà di Economia dell'Università di Parma. È autore di numerosi libri, articoli, commentari e note a sentenza relativi ad argomenti di diritto della proprietà intellettuale e della concorrenza, e fa parte della redazione di importanti riviste giuridiche. Nel suo testo mostra come i conflitti sulla proprietà intellettuale negli ultimi anni abbiano raggiunto un'inedita intensità: milioni di consumatori che scambiano file musicali attraverso internet sono criminalizzati, mentre le guerre commerciali fra imprese degenerano in crociate ideologiche.



## Lavoro e tecnologia nella quarta rivoluzione industriale

da "4.0 la nuova rivoluzione industriale" di P. Bianchi

*La convergenza delle tecnologie, dall'abaco al computer meccanico*

Il grande cambiamento che identifichiamo con la quarta rivoluzione industriale si basa su una convergenza fra tecnologie diverse ma sempre più complementari, che vanno viste nel loro insieme, perché diversi sentieri di ricerca e di sviluppo industriale si sono incrociati fra loro per poter definire l'attuale trasformazione produttiva, ma anche l'attuale mutazione negli assetti sociali. La capacità combinatoria della scienza diviene quindi, ancora una volta, la base per sviluppi tecnologici, che incrociandosi – contaminandosi, direi – diventano la fucina della nuova industria. Seguiamo allora alcune piste e vediamo come si incrociano.

La prima pista è quella del calcolo. Fin dai tempi antichi, gli uomini hanno avuto bisogno di inventare strumenti per facilitare il calcolo, come base necessaria non solo per la contabilizzazione dell'esistente – i capi di bestiame o le sementi utilizzate – ma anche per formulare ipotesi di previsione – quante sementi mi serviranno, se allargo il mio campo coltivabile. L'uomo disponeva della vista, ma il suo sguardo poteva comprendere solo tre o quattro oggetti, poteva certo toccarsi le dita della mano, e poi quelle dei piedi, e le orecchie e il naso per ricordare quanti oggetti vedeva. L'invenzione dell'abaco fu la scoperta cruciale. Una semplice tavoletta su cui spargere sabbia e su cui fare puntini con un pezzetto di legno, per tenere il conto di quanto si vedeva, ma anche per disegnare gli insiemi degli oggetti diversi che venivano

considerati. Poi su quella stessa tavoletta vennero praticate delle scanalature parallele, in cui inserire sassolini: nella prima stavano i sassolini che rappresentavano le unità che, cumulate, davano un'unità superiore, ad esempio una decina di oggetti simili; la seconda scanalatura rappresentava le decine, la terza le centinaia, e via a seguire.

In tutte le civiltà si trovano esempi di abaco – dalla Cina, dove è ancora in uso, fino a noi – usati come pallottolieri per insegnare a contare ai bambini. Si ritrova l'abaco nell'antica cultura cinese e indiana, fra gli arabi e i greci; a Roma i sassolini si chiamavano *calculus* e contati voleva dire fare i *calcoli*.

In realtà in quelle semplici tavolette, che permettevano di fare addizioni e sottrazioni in modo rapido, era concentrata tutta la conoscenza matematica del tempo e innanzitutto la capacità di astrazione, di raffigurazione formale, di convenzione, che permetteva a uomini anche fra loro lontani di accettare uno stesso sistema di contabilizzazione.

Questi stessi principi di astrazione, raffigurazione e convenzione sono alla base dei grandi sviluppi che la matematica ebbe dai tempi più antichi fino ai greci; permisero di risolvere brillantemente complessi problemi teorici, che ebbero però anche ricadute pratiche di grande rilievo.

La navigazione nei mari aperti o l'orientamento nei deserti richiedeva la possibilità, disponendo di riferimenti anche remoti, come le stelle, di calcolare le distanze fra punti lontani, e rendeva necessario sviluppare strumenti per fissare la posizione oppure per tracciare la rotta da seguire, laddove non vi fossero punti di riferimento visibili. Nell'astrolabio si condensava una straordinaria ricerca sulla trigonometria, che da estrema astrazione teorica diveniva così strumento applicativo per sviluppare nuovi commerci.

Fu attraverso gli arabi che tornò in Europa quella conoscenza matematica, andata dispersa nei secoli bui dopo il disfacimento dell'impero romano. L'aritmetica, la geometria, la trigonometria, l'algebra ripresero ad essere base di una speculazione che aveva

nei movimenti degli astri il suo luogo di elezione, sviluppando strumenti di calcolo, dal compasso alla riga graduata, che divennero essenziali per erigere le grandi cattedrali che dal Medioevo sono giunte fino all'Era moderna.

Da Copernico a Newton divenne necessario tornare a costruire macchine per il calcolo, che permettessero di gestire volumi crescenti di numeri con una precisione che il calcolo umano non garantiva. Fu il filosofo e matematico Blaise Pascal a costruire nel 1642 una macchina da calcolo che permetteva di sommare e sottrarre numeri fino a dodici cifre operando automaticamente i riporti. Pascal progettò la macchina per il padre, intendente delle finanze del re di Francia, e progettò e realizzò una macchina per il calcolo che permetteva di gestire con certezza gli introiti derivati dalla tassazione. La macchina, definita dapprima in base all'unità monetaria del tempo (la Lira divisa in 20 soldi suddivisi in 12 denari), venne realizzata anche su base decimale, sul principio che una volta riempita la scanalatura delle unità, questa automaticamente faceva scattare un'unità nelle decine e così via; era quindi un abaco meccanico, che poté essere realizzato perché all'epoca erano già molto sviluppate le tecnologie legate all'orologeria e quindi alla meccanica di precisione. Il re di Francia Luigi XIV concesse a Pascal l'esclusiva per la produzione e commercializzazione della «Pascalina», che venne prodotta in cinquanta esemplari e diffusa in tutta Europa, tanto che un secolo dopo Diderot e d'Alembert ne dettero una descrizione analitica, utilizzata come base per il successivo sviluppo delle macchine da calcolo.

Uno strumento meccanico più complesso venne costruito molti anni dopo da quello stesso Babbage, che aveva teorizzato i contenuti della nuova produzione manifatturiera. Babbage progettò una macchina da calcolo di grande complessità, che tuttavia non venne realizzata poiché il Parlamento inglese, dopo avervi investito massicciamente, non sostenne il progetto fino in fondo.

La prima macchina di Babbage, progettata nel 1822, permetteva di calcolare polinomi fino al settimo grado. Nel 1837

Babbage propose una macchina ancor più complessa, tale non solo da consentire di compiere calcoli complessi, ma in grado di realizzare sequenze programmabili di azioni complesse. Per la programmazione della macchina Babbage avrebbe usato schede perforate, già adottate ad inizio secolo da Jacquard per il funzionamento dei telai meccanici e del resto già in uso da tempo per il funzionamento degli automi nei carillon delle grandi torri campanarie o anche nei piccoli organetti di Barberia.

Babbage prevedeva un'aritmetica su base decimale, in grado di operare le quattro operazioni, con una memoria interna di mille numeri di 50 cifre, e una memoria esterna data dalla possibilità di tenere schede di memoria aggiuntiva. Secondo le tecniche del tempo la macchina avrebbe dovuto avere una forza motrice a vapore per mettere in movimento l'intero sistema di ruote che costituivano l'apparato. Così come la Pascalina fu il prototipo delle calcolatrici a mano ancora in uso fino a pochi anni fa, la macchina di Babbage fu l'archetipo dei computer programmabili, costituito da un meccanismo di immissione dei dati e dei programmi, un sistema di elaborazione centrale, un sistema di memorie, un meccanismo di emissione dei risultati e di loro memorizzazione. In realtà Babbage era arrivato a toccare il limite di quella tecnologia meccanica, composta da rotelle e bilancieri, su base decimale e quindi analogica – cioè tale da simulare la continuità del reale – mossa da una macchina a vapore. Oltre quel limite, per altro non raggiunto dato che la macchina non fu costruita, bisognava che quelle conoscenze si incrociassero con le scoperte scaturite da un altro percorso, quello della luce, dell'elettricità, della ricerca dell'infinitamente piccolo.

Ricordiamo come, sempre in quegli anni, nel 1847, George Boole introdusse un'algebra in cui le variabili possono assumere solo i valori vero e falso, denotati da 1 e 0, ma anche la sua scoperta al tempo aveva bisogno di altri percorsi su cui muoversi per poter divenire in seguito la base dei linguaggi attuali di programmazione attraverso operatori logici.



La lunga storia della ricerca sulla luce parte anch'essa dalle origini dell'umanità, quando il primo fulmine, attraversando il cielo, illuminò la notte. Nell'età dell'illuminismo, torna di grande interesse la ricerca sui fenomeni elettrici e magnetici, con le diverse teorie e sperimentazioni sull'elettromagnetismo. Nel 1830 Faraday aveva presentato il primo generatore elettromagnetico di corrente elettrica, con una dinamo e un alternatore. In pochi anni inventori come Joseph Henry, Samuel Morse, Werner von Siemens portarono questa innovazione ad essere base di applicazioni industriali che aprirono il nuovo settore delle comunicazioni a distanza via telegrafo. I lavori di Antonio Pacinotti e Gramme sfociarono nella possibilità di creare motori elettrici. Dopo la pubblicazione dell'opera di Maxwell, che riportava ad unitarietà le teorie della luce e dell'elettromagnetismo, Hertz nel 1888 scoprì le onde elettromagnetiche e dette il via alle sperimentazioni sulla trasmissione di queste onde a distanza, aprendo la strada a nuove invenzioni, che a loro volta generarono nuova industria.

Il telefono, la lampadina a incandescenza, il motore elettrico divennero applicazioni di una ricerca che condensava diversi filoni di indagine, che portarono infine tra gli ultimi anni dell'Ottocento e i primissimi anni del secolo successivo alla definizione delle teorie sull'esistenza dell'elettrone, alla teoria dei quanti di Planck e alla teoria della luce proposta da Einstein.

Nel 1904 John A. Fleming scoprì la valvola termoionica, primo componente attivo che, grazie a una fonte esterna di energia, riesce a fornire in uscita un segnale di potenza amplificato. Fu grazie a queste valvole che poté essere inventata la radio, permettendo di trasmettere non solo impulsi elettrici ma anche suoni e voci. Fu grazie a queste valvole che il primo calcolatore elettronico, l'Electronic Numerical Integrator and Computer (ENIAC) fu attivato nel 1946 dall'esercito americano. L'ENIAC funzionava con circa 18.000 valvole e con grande dispendio di energia e sviluppava duecento operazioni al secondo. Nel 1946 John von

Neumann... elaborò il principio di inserire nella stessa memoria del computer sia i dati che le istruzioni, cosicché il programma da svolgere non era più dato da una serie di connessioni fisiche fra le componenti della macchina, ma veniva inserito nella memoria stessa della macchina.

A questa prima generazione di computer ne seguì una seconda tra il 1955-65, in cui le valvole vennero sostituite da transistor, cioè componenti elettronici, costituiti da cristalli che hanno sia proprietà conduttrici che non conduttrici cosicché, dati due ingressi e un *output*, è possibile ottenere una «tabella della verità», cioè un'operazione logica in cui l'esito è binario, vero o falso, operabile quindi con quella logica booleana inventata cento anni prima da Boole.

La terza generazione di computer sviluppa circuiti integrati di transistor, condensatori, resistenze, che definiscono sequenze di scelte che, progressivamente miniaturizzati, permettono di ridurre la dimensione degli elaboratori, aumentando la potenza. Nel 1971 Intel presentò il primo microprocessore che avviò una quarta generazione di macchine, con la diffusione di circuiti integrati di larga (1.000 componenti) e larghissima scala (100.000 componenti), che hanno permesso non solo lo sviluppo dei personal computer, ma hanno reso possibile integrare computer e telefonia, dando il via allo sviluppo degli *smartphone*.

E qui si incrocia l'altro cammino, che prese il via dagli antichi studi di Antonio Meucci e Alexander Graham Bell, ma si apre nel 1973 quando Motorola sviluppò la prima telefonia cellulare, anche se messa in produzione solo dieci anni dopo, con una produzione dapprima di tipo analogico poi, in un secondo tempo, di tipo digitale; con questa si poterono inviare non solo messaggi vocali ma anche foto, musiche, ed ogni espressione qualitativa digitalizzabile, cioè traducibile in termini discreti. Nel 1992 IBM produsse un telefono in grado di incorporare funzioni di e-mail, aprendo un percorso di mercato per *smartphone*; nel 2007 viene immesso sul mercato l'iPhone, che diviene il prototipo del telefono come terminale per una operabilità completa, sempre connesso.

E qui l'incrocio è con la storia di Internet, cioè dell'interconnessione di computer distribuiti anche in territori remoti. Nel 1958 il dipartimento della Difesa degli Stati Uniti lanciò una Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) per la ricerca militare e spaziale a lungo termine; dopo dieci anni DARPA realizzò la prima rete fra gli elaboratori dei centri collegati. Nel 1987 a questa rete, ora denominata Internet, erano collegati 10.000 computer nel mondo, dopo due anni sono divenuti 100.000; nel 1991 il CERN annuncia la nascita del World Wide Web, cioè di un sistema di navigazione ipertestuale che permette di usufruire direttamente dell'enorme massa di informazioni presenti in rete; nel 2008 sono connessi nel mondo 600 milioni di utenti; nel 2015 vi sono 3,3 miliardi di utenti.

La data di nascita dei nuovi protagonisti dell'economia digitale offre un quadro di sviluppo del settore: Microsoft è del 1975, Apple del 1976, Google è stata fondata nel 1998, Facebook nel 2004, Amazon venne fondata nel 1995, ma solo nel 2003 conseguì un utile, Alibaba lanciò la prima piattaforma nel 1998, ma andò sul listino di Hong Kong nel 2007.

Un ultimo incrocio riguarda il rapporto tra questo sviluppo della digitalizzazione e iperconnessione e l'automazione industriale fino ai robot guidati da intelligenza artificiale.

Tutte le culture tramandano miti che narrano di umanoidi in grado di essere guidati con funzioni tipicamente umane; non più solo macchine serveri l'uomo per specifiche funzioni, ma congegni complessi in grado di esercitare più funzioni, dotate di retroazione, quindi capaci di imparare eseguendo delle *routines* e di sviluppare funzioni non preprogrammate, in grado di percepire una realtà esterna e quindi aggiustare in continuità l'immagine del mondo già strutturata.

L'architettura pensata da Babbage si ritrova dopo cento anni nelle macchine pensate e realizzate da Alan Turing e von Neumann, e poi in computer che progressivamente aumentano di potenza e capacità di calcolo e si riducono di dimensione, fino a macchine in grado di formulare e realizzare scenari non predeterminati.

Lo sviluppo della digitalizzazione ha permesso di trasformare la visione della realtà da analogica, continuativa, qualitativa in discreta, discontinua, numerica e perciò misurabile e accumulabile e gestibile da macchine in grado di raccogliere ed elaborare grandi masse di numeri.

Con l'invenzione del chip, dei processori, della possibilità tramite Internet di connettere più sistemi, si giunge oggi a disporre di apparati non solo di raccolta delle informazioni, ma di ridisegno delle realtà entro cui muoversi, non più solo calcolo dell'esistente e predittività per il futuro, ma la possibilità di gestire produzioni in condizioni finora non prevedibili ed affrontare tematiche di dimensione globale.

Lo sviluppo di tecnologie in grado di simulare il funzionamento del cervello umano porta a sviluppi che sembrano imprevedibili e che debbono misurarsi con i grandi temi che oggi si presentano in dimensione planetaria. Per industria 4.0 dobbiamo allora considerare non solo lo sviluppo delle tecnologie di produzione disponibili in sostituzione del lavoro umano, ma come la vita delle persone, nella loro individualità e nelle diverse collettività che esprimono, stia cambiando e possa cambiare utilizzando appieno queste tecnologie.

La protesta della mano artificiale, prodotta con materiali biocompatibili, dotata di sensori in grado di percepire la qualità dei materiali che vengono toccati, direttamente connessa con la rete neurale della persona, diviene la nuova icona delle potenzialità delle innovazioni transdisciplinari, che tuttavia per realizzarsi richiedono la nuova competenza connessa alla capacità di gestire congiuntamente più tecnologie per rispondere a bisogni complessi e ancora emergenti, competenza che in fondo raffigura il senso della nuova imprenditorialità che questa rivoluzione 4.0 porta con sé.

In tal senso la capacità di astrazione, di raffigurazione formale, di convenzione torna ad essere la competenza di base necessaria per affrontare questa nuova fase, tanto quanto una nuova manualità essenziale per gestire macchine sempre più complesse, dal nostro telefono cellulare, che sarà sempre di più il terminale



di ogni nostra azione, fino ai robot che sostituiranno parte del nostro lavoro, o gli esoscheletri che indosseremo quando parti del nostro corpo non ci sosterranno più.

Le antiche macchine di Pascal o di Babbage, così come l'ancentrale abaco, altro non sono che la sintesi delle conoscenze scientifiche raggiunte e trasformate in macchine il cui valore stava nella capacità di aumentare il lavoro umano, ma solo se chi le usava era in grado di disporre di tecniche, manualità e giudizio – *skill, dexterity e judgement* – adeguati.

## L'industria dei numeri

Non si può quindi capire cosa sia questa rivoluzione industriale se non addentrandoci nella capacità di raccogliere, contabilizzare, trattare masse enormi di dati, ognuno dei quali rappresenta un'informazione e nel loro insieme un nuovo modo di vedere la realtà e di proiettarne delle previsioni. Questi volumi di dati – i big data – sono tanto grandi che è stato necessario inventare un nuovo abaco, per poterne misurare la dimensione e quindi anche le capacità di calcolo necessarie nel nuovo secolo.

L'unità di misura, che si chiama FLOPS (*Floating Point Operations Per Second*), rappresenta – diremo con una certa approssimazione – il numero delle operazioni al secondo eseguite da una unità centrale. *Megaflops* significa che un computer può elaborare un milione di operazioni al secondo, *giga* significa un miliardo, *tera* mille miliardi, *peta* un milione di miliardi di operazioni al secondo, ed *exa* che sembra la nuova frontiera di oggi un miliardo di miliardi di operazioni al secondo, con l'obiettivo di *yotta* che implica macchine che possono elaborare mille miliardi di miliardi di operazioni al secondo.

Tuttavia il criterio del *volume di dati trattati al secondo* non è sufficiente per identificare i big data: occorre considerare anche la *velocità di generazione dei dati*, la *varietà dei dati* in relazione alla fonte e la loro tipologia, la *variabilità del senso stesso del dato* in

Tab. 2. Prestazioni dei computer

Nome	Flops
Yottaflops	10 <sup>24</sup>
Zettaflops	10 <sup>21</sup>
Exaflops	10 <sup>18</sup>
Petaflops	10 <sup>15</sup>
Teraflops	10 <sup>12</sup>
Gigaflops	10 <sup>9</sup>
Megaflops	10 <sup>6</sup>
Kiloflops	10 <sup>3</sup>
Flops	1

rapporto al contesto in cui viene generato, infine la *veridicità del dato*, nel senso di una sua certezza, comprovabilità e affidabilità (Maps, *Dal digital alla datizzazione del mondo*, 2017).

Volume, velocità, varietà, variabilità e veridicità diventano essenziali per definire i caratteri di interoperabilità dei diversi sistemi di dati, che vengono posti in relazione fra loro per poter produrre rappresentazioni complesse della realtà, altrimenti non realizzabili, formulare previsioni in altro modo non prefigurabili, ma soprattutto creare mondi virtuali in altro modo neppure intuibili.

I sistemi di dati che possono essere posti in connessione fra loro derivano da innumerevoli fonti, che possiamo definire *statiche* o *dinamiche*. Le fonti statiche sono stock di dati consolidati, che chiamiamo *data mining*, cioè miniere di dati. Le fonti dinamiche sono *data driven*, cioè guidate dai dati. I *data mining* assumono come esempio proprio una miniera che deve essere scavata per sfruttare le risorse: queste miniere sono le biblioteche, gli archivi, ma anche le pinacoteche, le librerie online, le cartelle cliniche; le fonti *data driven* sono i nostri stessi telefonini, che in ogni momento indicano dove ci troviamo, i dati sul clima, i dati generati dai social, le informazioni sul traffico o sui consumi di energia, la portata dei fiumi.

I dati possono essere riservati oppure *open*, cioè accessibili all'intera comunità, divenendo quindi un bene comune. Victor Mayer-Schönberger e Kenneth N. Cukier nel loro libro dedicato ai *Big Data* (2013) usano il termine *datizzazione* per individuare questo processo di uso dei dati incrociando più fonti informative per trasformare in dati, trattabili ed elaborabili, realtà complesse aventi natura qualitativa.

Il paradosso del mondo dei dati è che all'aumentare dei dati in circolazione aumentano le relazioni e quindi la concorrenza economica e le relazioni sociali, ma all'aumentare dei dati diviene anche necessario generare intermediari che direzionino e gestiscano volumi di dati altrimenti inutilizzabili e quindi cresce il potere monopolistico di questi intermediari. Sul ruolo delle piattaforme da Google a Facebook, da Amazon a Alibaba si concentra ora l'attenzione perché l'acquisizione dei dati relativi alle scelte ed alle preferenze di ognuno o all'agire congiunto di grandi collettività raffigura una tipologia di monopolizzazione finora sconosciuta, ma non meno rilevante per lo sviluppo della democrazia.

La 4th Global Conference on Big Data for Official Statistics tenutosi a Bogotá in Colombia l'8-10 novembre 2017 ha sottolineato con forza la necessità di rendere possibile per ogni nazione la partecipazione alla rete globale, creando infrastrutture di ricerca e di mercato tali da garantire la veridicità dei dati, la verificabilità dei metodi, l'accesso ai servizi, sia per i beni privati che per quelli pubblici, generando partnership pubblico-private che garantiscano attività economiche sostenibili per chiunque, con pieno accesso ai dati.

La garanzia di una piena disponibilità delle tecnologie e nel contempo dei dati con cui sviluppare nuove attività di produzione e servizio diviene allora la condizione per compensare i posti di lavoro che verranno persi perché sostituiti da nuove macchine. L'introduzione di nuove macchine nel ciclo produttivo non danneggia il lavoro solo se nel contempo il lavoro cambia e si attrezza per utilizzare quelle macchine come strumenti per creare più valore, da distribuire con criteri di equità in una società che dovrebbe

ritrovare anche una propria coesione interna e non disperdersi nella propria liquidità.

### *Uomini e robot*

Partiamo allora dal rapporto fra uomini e robot, fra lavoro manuale e mansioni automatizzate. Per quanto concerne l'uso di robot impiegati nella produzione, va rilevato che in quella fascia le diverse attività erano frammentate in mansioni semplici, che venivano poi linearizzate e poste in successione lungo una sequenza rigida. Le competenze dei lavoratori venivano ridotte a quelle necessarie per svolgere specifiche mansioni, poste appunto lungo la catena di produzione. Nella produzione fordista potevano quindi essere inserite macchine surrogatrici delle attività umane, ma si trattava di attivazione di apparati meccanici in grado di svolgere quelle mansioni semplici e ripetitive che erano poste lungo una linea di produzione cadenzata da ritmi prefissati. Tali funzioni sono state rese più complesse nelle successive evoluzioni, che hanno portato a realizzare macchine in grado di eseguire sequenze articolate di operazioni anche fra di loro alternative, in grado quindi di differenziare i prodotti in corso di lavorazione.

L'impiego degli attuali robot inverte tuttavia questo schema: non si tratta più di macchine che sostituiscono e surrogano mansioni svolte dall'uomo, ma di macchine che svolgono attività che, per precisione e condizioni ambientali, non potrebbero essere svolte dall'uomo. Tali macchine svolgono funzioni complesse che si motivano in un sistema di interconnessioni in cui la produzione che materialmente si sta realizzando segue un ordine stabilito da una produzione virtuale già predefinita e strutturata.

In tale modello di produzione il lavoro umano non viene meno ma si divarica o verso funzioni di progettazione e realizzazione di attività non solo non routinarie, ma creative e relazionali, o verso attività talmente a basso valore aggiunto da non richiedere macchine di tale complessità. Ne consegue una divaricazione anche



sociale fra un segmento del mercato del lavoro ad alte competenze e quindi alte tutele ed un segmento opposto a basse competenze e ridotte, se non nulle, tutele, con un rischio di conflitto sociale non più ricomponibile nei modi consolidati nella precedente fase sociale, e in particolare nell'età del fordismo maturo, in cui si erano strutturate le relazioni industriali con organizzazioni sindacali di rappresentanza collettiva

Una recente letteratura ha ripreso così un'antica riflessione sugli effetti della meccanizzazione sul lavoro, già affrontata addirittura da Ricardo nei primi anni del XIX secolo. In particolare Gabriele Marzano, in un articolo del 2016, raccogliendo questa letteratura, riprende il dibattito americano sulla *jobless recovery*, cioè sull'evidenza che, dopo la grande crisi iniziata nel 2007 con il crollo della finanza derivata, la successiva ripresa si è realizzata senza un parallelo aumento dell'occupazione.

Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee nel loro *The Race Against the Machine* (2014) analizzano questo fenomeno proprio alla luce dell'impatto, che produce un'innovazione tecnologica, che non si limita più a sostituire con macchine automatiche lavoratori a bassa qualificazione in mansioni semplici – come già era avvenuto in passato – ma rapidamente si muove verso aree finora considerate protette come i servizi. Mansioni routinarie, anche complesse, possono oggi essere sostituite da processi di rapida automazione e connessione remota: si pensi ad esempio al mestiere di cassiere di banca, ritenuto in passato un «posto sicuro» ed oggi rapidamente sostituito da sistemi di *home banking*, in cui da casa l'utente può svolgere tutte le operazioni bancarie senza bisogno di interazione umana.

Già nel 2003 David Autor, Frank Levy e Richard Murnane avevano stilizzato un modello che prevedeva la progressiva espansione dell'utilizzo di robot verso ambiti lavorativi definiti da funzioni astratte e mansioni complesse, fino ad allora ritenute competenze proprie del lavoro umano. Anche queste attività sono sempre più aggregabili dall'evoluzione di macchine operatrici guidate da un'intelligenza artificiale, che in passato era applicata

ad ambiti specifici, ma ormai è in grado di attivare processi di autoapprendimento diffusi su più campi di conoscenza.

Lo stesso Autor, analizzando in scritti successivi (2013 con David Dom e 2015) il mercato del lavoro americano, ha dovuto rilevare che in realtà sussistono ancora molti lavori a bassa competenza, che forse continueranno ad esserci perché lo scarso valore aggiunto delle lavorazioni non giustifica l'impiego di strumenti cognitivi sofisticati e costosi. Autor prospetta così un mercato del lavoro in progressiva polarizzazione, con da una parte funzioni a bassa qualificazione e dall'altra attività ad alta complessità, che richiedono però anche attitudini non ancora surrogate dai *machine learning*. Carl B. Frey e Michael A. Osborne (2013) individuano tre ambiti in cui esistono ancora «colli di bottiglia ingegneristici» che limitano l'uso di intelligenza artificiale: percezione e manipolazione, ma soprattutto intelligenza creativa (cioè la capacità di elaborare concetti ed artefatti originali) e intelligenza sociale (cioè la capacità di relazione ed interazione interpersonale).

Attorno a questi ultimi due aspetti si è sviluppata una vasta letteratura che indaga sul concetto stesso di creatività e sulla ricerca di una sua definizione dinamica. In questo senso Giovanni E. Corazza (2016) individua come elementi cruciali dei processi creativi non solo l'originalità potenziale del contributo alla conoscenza, ma anche quella che definisce *effectiveness*, cioè il grado di interazione con l'ambiente sociale, vale a dire come tale creatività colga e muti lo stesso contesto in cui si è generata e quindi ne divenga elemento di dinamismo.

Per questi motivi la fascia alta del mercato del lavoro oggi richiede competenze sempre più capaci di utilizzare appieno gli strumenti tecnologici offerti dallo sviluppo scientifico, ma anche competenze relazionali e creative, cioè in grado di elaborare e predisporre soluzioni originali e di fatto imprevedibili, ma soprattutto di interagire con l'ambiente circostante mutandolo. In questo senso la stessa IBM, che con il sistema Watson ha puntato di recente a divenire leader nel campo dell'intelligenza artificiale, individua il proprio campo d'azione come «intelligenza aumentata»,

segnalando sempre più il grado di interattività fra uomo e macchina, in una percezione moltiplicativa piuttosto che sostitutiva delle capacità umane.

D'altra parte rimane l'evidenza che il salario medio orario di un lavoratore americano nel settore automotive è di 30 USD, quello di un operaio cinese a pari qualifica è di 3 USD, ma il costo medio di un'ora di lavorazione effettuata da un robot si riduce a 0,30 USD. Questo dato sta generando processi di massiccia automazione non solo negli Stati Uniti, ma ora anche in Cina dove la taiwanese Foxconn, principale subfornitore di Apple, ha annunciato l'automazione di quasi i tre quarti delle proprie attività produttive, che nella sola Cina impiegano quasi un milione di operai.

Alla luce di queste considerazioni si comprendono allora anche i dati sulla riduzione del commercio internazionale di beni materiali, delineato in precedenza, così come i fenomeni di *reshoring*, cioè di ritorno verso i paesi più industrializzati di produzioni in precedenza decentrate in paesi con un basso costo del lavoro. Si riaccentrano così le attività, sia «astratte» che a forte contenuto di manualità, per realizzare beni ad alto valore aggiunto. Ne sono esempio la produzione di Lamborghini da parte di Volkswagen Audi, così come delle scarpe con il marchio Berluti da parte della Louis Vuitton, che rimangono saldamente in Italia nonostante l'alto costo del lavoro, in ragione dell'alto valore aggiunto generato dall'utilizzo di strumenti di «intelligenza aumentata» e nel contempo di competenze professionali legate alla qualità delle produzioni. Queste produzioni permettono di scontare prezzi su un mercato di beni di lusso, in cui la determinante della competitività anche in prodotti classificabili come «tradizionali» non è più il prezzo ma l'esclusività del bene.

D'altra parte negli stessi settori – come automotive e calzature – vi sono segmenti di mercato fra loro non comparabili e nel comparto a minore valore aggiunto si possono produrre anche nei paesi avanzati beni standard con produzioni routinarie completamente automatizzate ad un costo medio assolutamente competitivo con i più bassi regimi salariali, con la certezza però

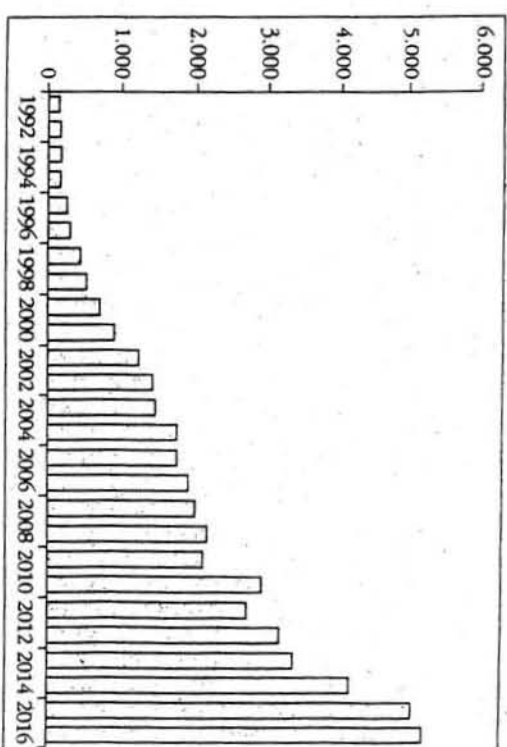


Fig. 8. Domande di registrazione per brevetti, 1992-2016.

Fonte: European Patent Office.

dei livelli di qualità, non garantibili in condizioni di manodopera corrispondenti a quei livelli salariali. Molti centri di produzioni da paesi dell'Est Europa verso l'area centrale europea si spiegano appunto con la possibilità di realizzare o beni ad alto prezzo e alla qualità in contesti di alta qualità delle competenze e delle dotazioni tecnologiche, o beni standard con linee fortemente automatizzate e quindi certe negli esiti qualitativi.

Non di meno lo sviluppo di tecnologie abilitanti – dalla stampa 3D al *big data management*, dal *cloud* alla *cybersecurity*, all'*Internet of things*, cioè alla connessione diretta delle macchine, utilizzate sempre più in maniera convergente – permette di trasmettere in tempo reale comandi a impianti dislocati in diverse parti del mondo ed esercitare controlli puntuali per ogni fase di lavorazione, anzi su ogni singola macchina ovunque sia collocata. Così, anziché disporre di un ciclo produttivo disarticolato per fasi, collocare in ragione delle



Ta. 3. Richieste di brevetto relative a tecnologie 4.0 da parte delle imprese (2011-2016)

Impresa	Paese	Numero di brevetti 4.0
Samsung	Corea del Sud	1.634
IG	Corea del Sud	1.125
Sony	Giappone	885
Nokia	Finlandia	640
Huawei Technologies	Cina	577
Qualcomm	Stati Uniti	552
Blackberry	Canada	520
Philips	Olanda	433
Intel	Stati Uniti	428
Panasonic	Giappone	413
Honeywell	Stati Uniti	375
ZTE	Cina	314
Fujitsu	Giappone	274
Technicolor	Francia	268
General Electric	Stati Uniti	267
Ericsson	Svezia	262
Boeing	Stati Uniti	260
Siemens	Germania	256
Google	Stati Uniti	253
Nec	Giappone	245

Fonte: European Patent Office.

migliori condizioni operative, facendo viaggiare prodotti intermedi e componenti da un paese all'altro, conviene realizzare in impianti vicini al cliente finale componenti e parti da assemblare localmente, facendo «viaggiare» i dati piuttosto che le merci.

Muta quindi l'organizzazione della *global value chain*, che da un sistema di *unbundling* (cioè di scomposizione) del ciclo produttivo, sta evolvendo verso un sistema che ne riaccentra le fasi progettuali e di comando, e decentra vicino ai mercati di sbocco finale le attività di assemblaggio ed assistenza, ge-

nerando un sistema interconnesso ed integrato di produzione di dimensioni globali, che a sua volta si interfaccia sempre più strettamente con un sistema tecno-scientifico che genera innovazione e conoscenza, a sua volta del tutto globalizzato.

In tal modo si spiegano sia i dati sulla riduzione del tasso di crescita degli scambi internazionali «materiali» sia la parallela esplosione di scambi immateriali, ma anche la crescente polarizzazione fra mercati del lavoro protetti, per chi opera nella fascia delle competenze creative, e mercati del lavoro sempre meno tutelati, per i lavori routinari e instabili, delineando una nuova drammatica polarizzazione sociale che sta segnando l'intera società attuale.

L'immagine di quanto rilevante sia oggi l'innovazione nelle tecnologie abilitanti di industria 4.0 (stampa 3D, intelligenza artificiale, robot) viene fornita dall'European Patent Office nel volume *Patents and the Fourth Industrial Revolution* (dicembre 2017).

Il numero delle richieste di registrazione di brevetti è aumentata dal 2001, con un'accelerazione a partire dagli anni della crisi, in cui si accentua la spinta innovativa verso le nuove tecnologie che abbiamo individuato come industria 4.0, a riprova di quanto la crisi sia stata una «traversa» di cambiamento strutturale (fig. 8).

In questo periodo di «traversa» le otto imprese asiatiche, coreane, giapponesi e cinesi, sono state largamente le aziende che hanno registrato più brevetti 4.0, seguite dalle nordamericane e dalle europee, che hanno confermato rinati campioni nazionali. Si rilevi che Nokia, che ha ceduto la divisione mobile a Microsoft, ha acquisito nel 2015 Alcatel-Lucent, proprietaria dei Bell-labs. L'americana Technicolor, storica leader nelle tecnologie cinematografiche, è stata acquisita dalla francese Thompson. In entrambi i casi imprese europee hanno acquisito le capacità di ricerca di storiche aziende statunitensi. Nella lista degli innovator-leader disposta dal EPO non compaiono imprese italiane. Questa semplice mappatura evidenzia come negli anni della crisi vi sia stato un riposizionamento dei leader tecnologici mondiali e come mutino i rapporti di forza nel mercato globale (tab. 3).

Proviamo a stilizzare ora il rapporto fra competenze, automazione e lavoro.

Utilizzando lo schema di Autor, Levy e Murmane, rivisto attentamente da Marzano, possiamo allora individuare come variabili rilevanti, per analizzare l'evoluzione dei processi di automazione, il grado di complessità delle funzioni – da routinarie a complesse – e il carattere astratto o concreto delle mansioni. Nella prima rivoluzione industriale vennero meccanizzate le funzioni routinarie e manuali; Autor (2015) ricorda il caso dell'agricoltura, in cui la sostituzione di uomini con macchine ha portato negli Stati Uniti dal 40% dell'occupazione di inizio Novecento impegnata in lavori agricoli ad un 2% di lavoratori occupati in quelle stesse attività a fine secolo. Successivamente, con l'introduzione delle macchine per scrivere, dei primi calcolatori elettronici, fino alla introduzione dell'*home banking* ai nostri giorni, l'automazione ha ridotto l'occupazione non solo nell'industria ma anche nei servizi, determinando una nuova fase di riorganizzazione nella intera società.

Si sta ora procedendo verso un'automazione di funzioni più complesse, sia predeterminate con macchine automatiche e robot che possono sviluppare sequenze complesse di comandi, fino alla fase attuale in cui si progettano macchine in grado di affrontare funzioni complesse ed astratte. I processi di intelligenza artificiale, che governano queste macchine si stanno spostando da un'intelligenza artificiale settoriale, cioè specializzata in un solo campo di azione (ad esempio il gioco degli scacchi), a un'intelligenza artificiale generale, in cui l'applicazione a diversi campi permette processi di autoapprendimento che si giovano del trasferimento incrociato fra diversi modelli di conoscenza. Secondo Frey e Osborne i limiti nello sviluppo dei robot oggi stanno solamente nella cosiddetta intelligenza creativa e nella intelligenza sociale, cioè l'insieme di quelle capacità relazionali, negoziali e cooperative che costituiscono esse stesse parte di una creatività che ha non solo – secondo lo schema di Corazza – un potenziale di originalità

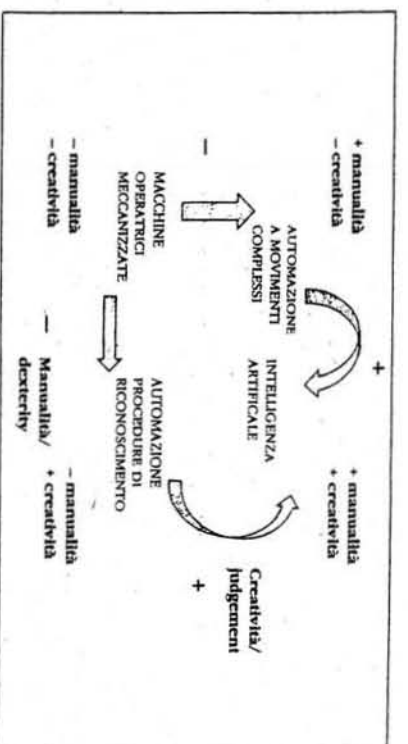


Fig. 9. Come si combinano tra loro *dexterity* e *judgement*.

rispetto a soluzioni precedenti, ma anche di *effectiveness*, cioè di impatto trasformativo sullo stesso ambiente che le ha generate.

Utilizzando le categorie da noi introdotte in precedenza, diremo allora che potremmo porre in relazione il grado di *dexterity* – cioè di manualità – da basso ad alto e le capacità di *judgement* – cioè le capacità di riflessione, relazione, sviluppo, quindi creatività come sopra descritte – connesse con le attività svolte.

Possiamo allora individuare quattro situazioni rilevanti (fig. 9). Innanzitutto una situazione a bassa manualità e bassa creatività, quindi in grado di generare un valore aggiunto molto ridotto; sono queste le attività più rapidamente meccanizzabili, ad esempio sostituendo nei lavori di spostamento di componenti e parti il lavoro umano con carrelli e bracci meccanici, agibili con sequenze preordinate di azioni semplici.

Da questa prima fase si è articolata una seconda, in cui le sequenze, predeterminate di comandi si allungano e diventano più complesse fino a configurare diverse soluzioni in sequenza, anche sviluppando attività che per capacità di manipolazione e particolare difficoltà ambientale non possono essere svolte dall'uomo.



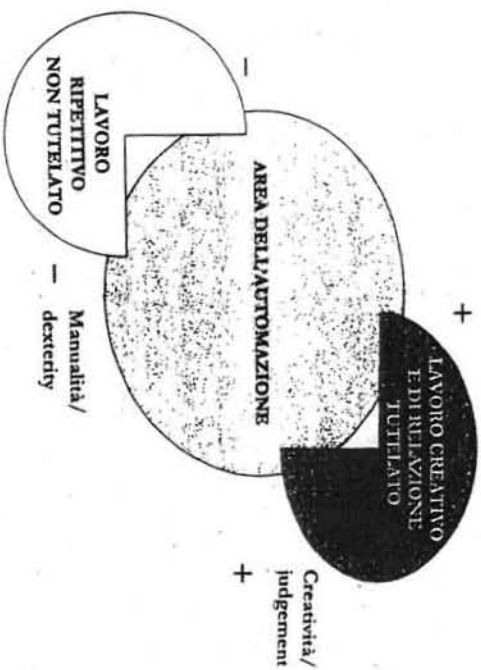


Fig. 10. La polarizzazione delle attività di lavoro.

D'altra parte lo sviluppo di strumenti di riconoscimento dei beni in lavorazione e di elaborazione di dati di produzione portano a generare la possibilità di trattare mansioni di crescente complessità, con macchine in grado di gestire varietà di funzioni.

Unendo questi due percorsi si arriva allo sviluppo di sistemi robotizzati in grado di elaborare strategie di risposta e anticipazione di problemi non predeterminati, quindi macchine in grado di sviluppare una propria intelligenza, che più che sostituire aumenta le capacità creative dell'uomo. Bisogna allora domandarsi quale sia il futuro del lavoro in questa società, in cui le macchine possono imparare e quindi divenire autonome, come tante volte descritto in una lunga tradizione letteraria che ritenevamo fantascientifica. Bisogna essere ottimisti o catastrofisti, immaginando un mondo in cui, liberati dal lavoro, svolgeremo solo lavori artistici, o prevedendo società abbruttite di uomini senza lavoro, al margine di sistemi produttivi dominati dalle macchine?

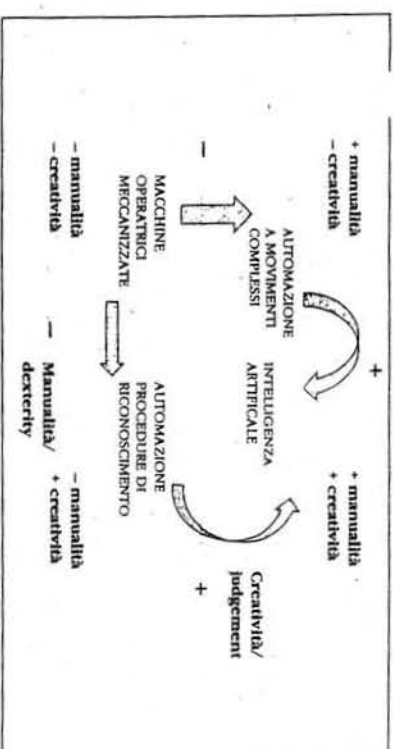


Fig. 9. Come si combinano tra loro *dexterity* e *judgement*.

rispetto a soluzioni precedenti, ma anche di *effectiveness*, cioè di impatto trasformativo sullo stesso ambiente che le ha generate. Utilizzando le categorie da noi introdotte in precedenza, diremo allora che potremmo porre in relazione il grado di *dexterity* - cioè di manualità - da basso ad alto e le capacità di *judgement* - cioè le capacità di riflessione, relazione, sviluppo, quindi creatività come sopra descritte - connesse con le attività svolte.

Possiamo allora individuare quattro situazioni rilevanti (fig. 9). Innanzitutto una situazione a bassa manualità e bassa creatività, quindi in grado di generare un valore aggiunto molto ridotto; sono queste le attività più rapidamente meccanizzabili, ad esempio sostituendo nei lavori di spostamento di componenti e parti il lavoro umano con carrelli e bracci meccanici, agibili con sequenze preordinate di azioni semplici.

Da questa prima fase si è articolata una seconda, in cui le sequenze predeterminate di comandi si allungano e diventano più complesse fino a configurare diverse soluzioni in sequenza, anche sviluppando attività che per capacità di manipolazione e particolare difficoltà ambientale non possono essere svolte dall'uomo.

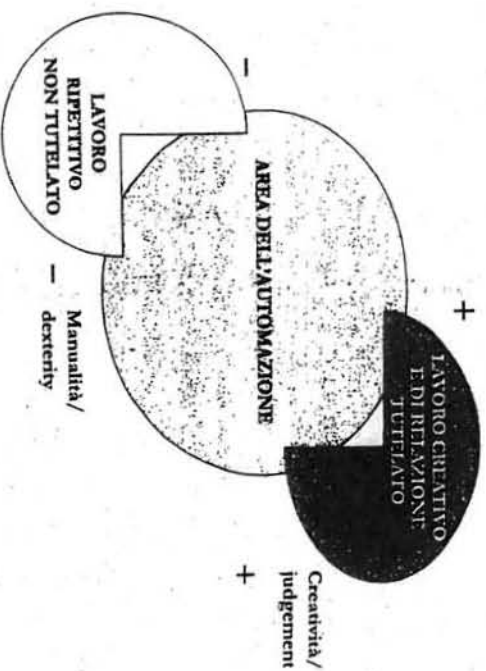


Fig. 10. La polarizzazione delle attività di lavoro.

D'altra parte lo sviluppo di strumenti di riconoscimento dei beni in lavorazione e di elaborazione di dati di produzione portano a generare la possibilità di trattare mansioni di crescente complessità, con macchine in grado di gestire varietà di funzioni.

Unendo questi due percorsi si arriva allo sviluppo di sistemi robotizzati in grado di elaborare strategie di risposta e anticipazione di problemi non predeterminati, quindi macchine in grado di sviluppare una propria intelligenza, che più che sostituire aumenta le capacità creative dell'uomo. Bisogna allora domandarsi quale sia il futuro del lavoro in questa società, in cui le macchine possono imparare e quindi divenire autonome, come tante volte descritto in una lunga tradizione letteraria che ritenevamo fantascientifica. Bisogna essere ottimisti o catastrofisti, immaginando un mondo in cui, liberati dal lavoro, svolgeremo solo lavori artistici, o prevedendo società abbruttite di uomini senza lavoro, al margine di sistemi produttivi dominati dalle macchine?

Ciò che osserviamo oggi è che le due visioni possono purtroppo coesistere: si sta certamente sviluppando un'ampia area di automazione (fig. 10) ma al margine di questa si stanno consolidando due diverse aree che sembrano allontanarsi sempre più. Da una parte troviamo un'area di lavori ad alta creatività e manualità, per gestire proprio quei sistemi di produzione che moltiplicando le possibilità produttive, richiedono competenze più avanzate ed integrate: non solo ingegneri che conoscono i materiali, e analizzano l'andamento dei mercati e ne riconoscono i bisogni emergenti, ma anche tecnici per produzioni a sempre più alto valore aggiunto: fisici e chimici che debbono rispondere a problemi globali o ad emergenti problemi industriali; informatici, o meglio *data scientist*, che si applicano alle scienze umane e *human and social scientists* che necessitano di strumenti di *data science*.

Nel contempo si sta sviluppando un comparto di lavorazioni a basso valore aggiunto, con condizioni contrattuali del tutto precarie, legate ad attività ripetitive ed instabili, perché soggette a stagionalità o non prevedibili, che non giustificano investimenti in automazione né tantomeno in gestione delle risorse umane atte a valorizzarne le competenze, escluse da ogni tutela sindacale. Nei settori della logistica, della grande distribuzione o della lavorazione delle carni, ad esempio, vengono denunciati anche in Italia fenomeni di precarizzazione e riduzione sia dei salari che delle tutele sindacali, con situazioni di grandi imprese operanti nell'e-commerce che contemporaneamente prevedono condizioni di lavoro tutelate e valorizzate nelle funzioni ad alto valore aggiunto e direttive, e condizioni assolutamente precarie e senza tutele nelle attività a basso valore aggiunto.

Il rischio di una società spaccata fra mondi non comunicanti emerge dunque dietro l'angolo di questa nuova industrializzazione, che impone un'ulteriore attenzione in termini di modalità di organizzazione della stessa società ed in fondo di democrazia, perché forte è il rischio che né un gruppo sociale né l'altro si riconoscano più nei valori fondanti di solidarietà ed eguaglianza che hanno costituito l'ossatura dell'Europa uscita dalla Seconda guerra mondiale.



Per sfuggire al rischio di una società spaccata si devono generare nuove attività, ricercare ed ascoltare nuovi bisogni individuali e collettivi, sviluppare nuove competenze e nuovi modelli organizzativi. La straordinaria crescita delle *Web app*, cioè applicazioni sul telefono cellulare che rimandano ad un collegamento remoto, che risponde a specifiche esigenze informative, ha aperto un enorme mercato, che ha fatto emergere bisogni latenti, dalla necessità di trovare una musica per ognuno, ai ritardi del treno, dall'esplosione del commercio elettronico, alle metodologie di studio di una lingua straniera, dagli andamenti di borsa, alle condizioni ambientali di una città dall'altra parte del mondo.

Il Web diviene quindi uno straordinario luogo di sviluppo di nuove attività. Il rapporto del Boston Consulting Group (BCG) *Digitizing Europe* sostiene che i paesi del Nord Europa debbono guidare la digitalizzazione dell'intera economia europea: questi paesi, che hanno già fortemente investito in digitalizzazione, dovrebbero avere un guadagno netto, fra lavori persi e lavori nuovi fra il 2015 e il 2020, stimato fra 1,6 e 2,3 milioni di posti di lavoro. I *Front-runners*, come indicato da BCG, corrono quindi più veloci di Francia e Germania, ma soprattutto del Sud Europa. Una nuova e più profonda frattura si sta quindi aprendo nel corpo già segnato dell'Unione, che pertanto dovrebbe, secondi questa indicazione, assumere come obiettivo di sistema, quello di portare l'intera Europa allo stesso livello dei paesi più avanzati dell'area ballica e dell'Irlanda, che di fatto agisce come piattaforma delle imprese americane in Europa.

Ricardo aveva già esplorato questi temi all'inizio dell'Ottocento, quando in Inghilterra si distruggevano le macchine tessili perché loglievano il lavoro ai tessitori. In un capitolo, il trentunesimo della sua opera *Sui principi dell'economia politica e della tassazione* (1821) ricordava che la meccanizzazione può essere di danno ai lavoratori, se nel breve periodo brucia posti di lavoro, anche se in un tempo più lungo si genereranno nuovi lavori per

la produzione e manutenzione di quelle stesse macchine; la compensazione tuttavia non avviene in termini statici, ma ampliando l'orizzonte delle attività, generando nuovi lavori, creando nuovo lavoro da nuove competenze. La parte trainante dell'industria a livello mondiale è oggi costituita da imprese, come abbiamo visto, che solo trent'anni fa non esistevano e molte delle imprese che saranno dominanti nei prossimi trent'anni forse sono oggi *start-up*, cresciute all'ombra di università rivolte a generare ricerca anche non direttamente legata ad applicazioni immediate.

Ispirandoci a Jacques Le Goff che nel suo *Tempo della Chiesa e tempo del mercante*, riferendosi al Medioevo, affermava che il tempo della chiesa e il tempo del mercante sono diversi, così noi oggi ricordiamo che i tempi della scienza e i tempi dell'industria sono differenti e che lunghi percorsi scientifici possono, incrociandosi fra loro, determinare applicazioni tecnologiche tali da generare nuova industria e quindi nuovo lavoro o meglio lavori nuovi. Bisogna tuttavia disporre delle competenze individuali e della percezione collettiva per cogliere questi incroci e su questi far crescere nuove iniziative di produzione. Questa è la materia delle nuove politiche industriali che dovranno incrociare la promozione di innovazioni per loro definizione *disruptive*, cioè distributive degli equilibri preesistenti, con politiche di coesione sociale in grado di ampliare l'arena di coloro che possono partecipare attivamente a questa crescita che, per divenire sviluppo socialmente sostenibile, deve divenire un'azione di sistema, tale cioè da agire su tutte le istituzioni ed organizzazioni interagenti nella gestione dell'intera società.

Ad ogni modo occorre ricordare che la stabilità di una società non si basa solo sulla crescita di questi nuovi ambiti di creatività, ma anche sulla garanzia di tutela e diritti a tutti i lavoratori, compresi quelli che rischiano di rimanere nella zona di precarietà strutturale legata a basse competenze e bassa creatività, perché in fondo è dalla qualità della vita di questi lavoratori che si misura la coesione di una comunità che ambisce a conquistare la prospettiva di una crescita sostenibile.

## *Le politiche industriali per la quarta rivoluzione industriale*

da "4.0 la nuova rivoluzione industriale" di P. Bianchi

### *Le politiche nazionali per industria 4.0*

Tutti i paesi hanno sviluppato in questi ultimi anni programmi per permettere alla propria industria nazionale di affrontare quel grande cambiamento strutturale riconosciuto unanimemente come rivoluzione industriale 4.0 e già questo è un paradosso. Tutti condividono infatti l'idea che questa sia una trasformazione di dimensioni globali, eppure ogni governo ha voluto sviluppare una propria strategia su base nazionale come se la dimensione nazionale, in un'economia aperta e competitiva, fosse ancora il riferimento ultimo dello sviluppo; come se nell'economia globale si potesse ancora definire la competitività come un confronto fra Stati.

Così a *Industrie 4.0* della Germania, si aggiunge la francese *Industrie du Futur*, l'*Industria conectada* spagnola, *Catalpuli - High Value Manufacturing* del governo inglese, la *Fabbrica intelligente italiana*, *Produktion 2030* svedese, senza cogliere che la stessa dimensione europea oggi sembra essere la scala minima per affrontare tale cambiamento strutturale. La Relazione finale della X Commissione Permanente della Camera dei Deputati su Industria 4.0 propone un quadro esaustivo di questi programmi, costruiti in isolamento e paralleli fra loro, tuttora ancorati ad una dimensione nazionale per affrontare in termini competitivi e non cooperativi problemi che per loro natura hanno dimensione sovranazionale. In questo quadro, tuttavia, tutti condividono che le politiche pubbliche più incisive debbano riguardare educazione e ricerca, in

particolare per sviluppare quegli aspetti «creativi» della produzione che sembrano fornire risposte ai bisogni individuali emergenti o ai grandi temi proposti a livello globale; egualmente tutti i piani pongono in evidenza la necessità di disegnare politiche per gestire la transizione verso i nuovi regimi tecnologici e, nel contempo, per affrontare i problemi sociali che una tale cambiamento impone.

L'impatto sull'occupazione diviene rilevante perché, come i classici ricordavano, vi è certamente un effetto compensativo di lungo periodo fra i posti di lavoro persi con l'automazione degli impianti e l'espulsione di lavoratori «generici» e quelli guadagnati con l'immissione di lavoratori «qualificati» nella produzione e gestione di quelle stesse macchine automatiche, tuttavia gli effetti compensativi non si manifestano negli stessi luoghi e negli stessi tempi. Nella transizione si avranno disoccupati espulsi e inoccupati che non entrano nei cicli produttivi e, contemporaneamente, una richiesta non soddisfatta di competenze irreperibili negli stessi tempi con cui la struttura industriale si aggiusta, se non altro perché i cicli della formazione superiore (ad esempio i tempi necessari per formare un ingegnere) sono più lunghi rispetto ai bisogni emergenti dall'accelerazione tecnologica e dalla competizione globale che individuano questa fase di «rivoluzione».

Torna allora necessario riprendere un cammino di programmazione di lungo periodo delle azioni pubbliche, soprattutto ritrovando una coerenza fra le diverse politiche disposte per creare un contesto sociale favorevole allo sviluppo di competenze e le responsabilità adeguate al nuovo scenario che si profila a livello globale.

Come emerge dalla figura 11, sono quattro le azioni che più direttamente possono favorire questa trasformazione, interventi che possiamo evidenziare attraverso una matrice che unisce una linea rappresentativa dei fattori di cambiamento, quali innovazione e territorio, ed una linea che rappresenta quel «conflitto della modernità» che oppone i diritti delle persone e la necessità di generare risorse. Nell'incrocio fra i due assi abbiamo i quattro campi di azione:



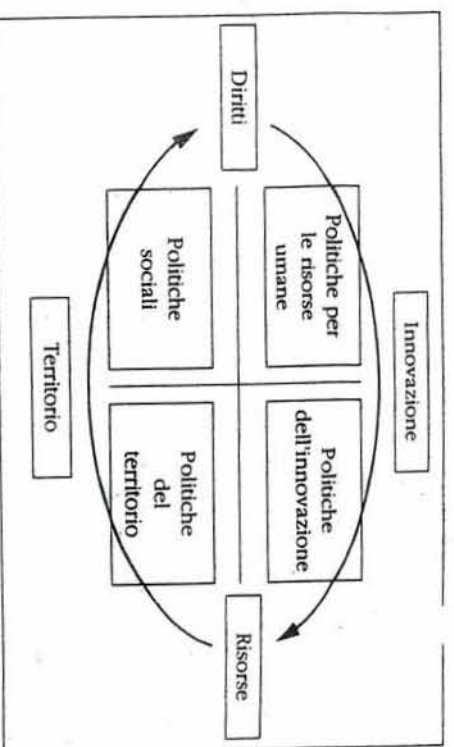


Fig. 11. Meridiana delle politiche di sviluppo industriale.

Fonte: P. Bianchi e S. Labory, *Industrial Policy after the Crisis: Seizing the Future*, Cheltenham, Edward Elgar, 2011.

1. Fra diritti ed innovazione si collocano le politiche per le risorse umane, a partire dalle politiche per l'educazione.

2. Fra innovazione e risorse stanno le politiche dell'innovazione industriale.

3. Fra risorse e territorio si trovano le politiche che agiscono sulla riqualificazione ed infrastrutturazione del territorio.

4. Fra territorio e diritti dei cittadini poniamo le politiche rivolte a garantire servizi e sostegno all'intera comunità, anche a coloro che sono svantaggiati da tale cambiamento epocale.

Tali politiche debbono essere progettate e attuate in modo integrato e convergente.

Una politica per uno sviluppo sostenibile dal punto di vista ambientale e sociale deve potersi basare innanzitutto su una forte interazione fra educazione e ricerca, cioè sul campo che sta fra i diritti delle persone e l'innovazione della società. Sul ruolo della ricerca è maturata negli ultimi anni una nuova

consapevolezza, ma si consideri che il percorso dalla ricerca di base all'applicazione industriale non è né lineare né breve. Ad esempio, le applicazioni tecnologiche delle intuizioni scientifiche di base sono avvenute nel passato a distanza di anni, decenni, tanto che la stessa fisica dei quanti, alla base del nuovo sviluppo del supercalcolo, ha le sue radici nei lavori di Planck di oltre cento anni fa. Certamente, mai come ora, la distanza tende a ridursi, ma non vi può essere sviluppo delle tecnologie se non si alimenta anche la ricerca di base e se non si favorisce la trasversalità delle relazioni disciplinari.

Egualemente diviene essenziale premiare l'educazione di eccellenza, ma questa rimarrà largamente inutile se non viene sostenuta da un'azione in cui tutto il sistema educativo e professionale si interseca con il sistema della ricerca e della produzione.

La connessione, quindi, fra i quadranti delle risorse umane e dell'innovazione produttiva deve essere l'oggetto delle nuove politiche industriali, così come la ricaduta degli esiti congiunti di educazione e ricerca sul territorio, al fine di trasformare le comunità locali in sistemi vitali in grado di affrontare le crisi generando nuove soluzioni, premiando nuove iniziative, sostenendo lo sforzo collettivo al cambiamento. Tuttavia questa resilienza che diviene innovazione sociale ha bisogno di un nuovo welfare, che si nutra di queste innovazioni e che diventi il nuovo terreno di coesione in grado di sostenere nuova cultura, nuova educazione, nuove risorse umane che rendano dinamico l'intero corpo sociale.

Per inciso ricordo che proprio questo schema è divenuto la base della programmazione polienale, partecipata e condivisa dalle parti sociali, della Regione Emilia-Romagna e conosciuta come *Patto per il lavoro* (2015), che sta permettendo di affrontare in termini condivisi questa trasformazione, sostenendo del resto una notevole riduzione della disoccupazione.

In questa prospettiva diviene rilevante anche la riflessione sui nuovi servizi che debbono essere offerti sul territorio per sostenere questi processi di trasformazione. In tal caso la modalità di offerta di tali servizi da parte di autorità pubbliche locali implica

paradossalmente la possibilità di agire per impiantare sul proprio territorio servizi che superino nei loro effetti lo stesso ambito di sovranità locale.

Ad esempio se un'autorità comunale – o anche regionale o nazionale – impone un divieto o una tassa sui soggetti ad essa sottoposti, questa azione avrà un effetto in via preminente sulle dinamiche che si esprimono localmente, ma se l'autorità «locale» investe per creare un tecnopolo che sviluppa ricerca sul settore del supercalcolo, come il Bologna Big Data Technopole, gli effetti di tale azione superano largamente il territorio in cui si sviluppa questa iniziativa e obbligano a un'azione concertata con altri livelli di governo, in una *multilevel governance*, che diviene il nuovo modo di disegnare e sviluppare politiche pubbliche di sviluppo.

In questa prospettiva il nuovo ruolo del livello nazionale ed europeo nella formulazione ed attuazione delle politiche pubbliche per lo sviluppo industriale riguarda sempre meno l'elargizione di sussidi compensativi dei minori vantaggi connessi con la piccola dimensione o la marginalità dei luoghi, e neppure l'incentivazione di attività produttive ritenute strategiche, ma fa riferimento alla difficile pratica della ricerca delle complementarità fra le diverse specializzazioni locali.

A livello europeo dopo la *smart specialization strategy*, con cui l'Unione ha spinto ogni regione a ricercare una propria specializzazione produttiva, ora bisogna ricomporre queste specializzazioni locali attraverso un'azione che diremo di *smart complementarity policy*, favorendo la riaggregazione delle diverse realtà di ricerca e di innovazione in un quadro più ampio, in grado di affrontare le grandi sfide della nostra epoca, sfuggendo alla facile tentazione di tornare a politiche nazionali.

#### *Monopolizzazione e antitrust nell'era della economia globale*

Dobbiamo infine rilevare come emergano rischi di monopolizzazione connessi con il crescente ruolo delle imprese che ge-

Tab. 4. Download di applicazioni, primo trimestre 2017

Posizione	Generale	Apple Store	Google Play
1.	WhatsApp (2009)	Messenger	Facebook
2.	Facebook (2004)	WhatsApp	WhatsApp
3.	Messenger (2011)	Bitmoji	Messenger
4.	Instagram (2010)	Instagram	Instagram
5.	Snapchat (2011)	Facebook	Snapchat
6.	UC Browser (2011)	YouTube	SHAREit
7.	Uber (2009)	Google Maps	Uber
8.	YouTube (2005)	FaceApp	Clean Master
9.	SHAREit (2012)	Snapchat	UC Browser
10.	Bitmoji (2008)	Uber	S Photo Editor

stiscono e intermediario relazioni online, quali appunto le grandi piattaforme, Google, Facebook, Amazon, che in breve tempo sono divenute snodi essenziali di un sistema relazionale, in cui con le comunicazioni si trasferiscono dati personali che diventano quindi una nuova fonte di accumulazione e controllo sociale.

Secondo la ricerca di mercato effettuata da Sensor Tower, società specializzata nella valutazione dell'utilizzo delle singole app, nel primo trimestre 2017 il download delle applicazioni in tutto il mondo è cresciuto del 14% rispetto all'anno precedente, raggiungendo i 13,5 miliardi, canalizzati essenzialmente da due soli operatori, Google Play, 8,8 miliardi, e Apple Store, 4,4 miliardi.

Il grado di concentrazione nell'uso delle applicazioni risulta evidente leggendo questa classifica, che non considera le applicazioni di giochi (tab. 4).

In questa classificazione va notato che le diverse app sono indirizzate a specifiche funzioni – dalla messaggistica, alla condivisione di video o foto, dalla richiesta di passaggi auto, al ricorso a tecniche di cartoon – cosicché non sono tutte in diretta concorrenza fra loro, anzi la loro complementarità funzionale fa



si che vengano utilizzate contestualmente da tutti gli utenti direttamente sul loro telefono mobile. È rilevante notare che nella lista di Google Play non è presente alcuna app sviluppata da Google, mentre in Apple Store compaiono sia Google Maps che YouTube, acquistata da Google nel novembre 2006.

Facebook ha acquisito negli anni recenti WhatsApp, Instagram, oltre ad una sua attività Messenger, quindi le prime quattro posizioni sono dominate da Facebook. Il quinto è Snapchat, fondato nel settembre 2011, che permette di inviare testi, foto e video visualizzabili solo per 24 ore; nel luglio 2016 Snapchat ha acquistato la canadese Blistrips, che aveva lanciato nel 2014 Bimoji. UC Browser è di proprietà della cinese Alibaba: SHAREit è stata lanciata in Cina, come applicazione da Lenovo, la multinazionale cinese che nel 2005 aveva acquistato il settore PC da IBM, e Motorola Mobility da Google nel 2014.

Uber resta indipendente, ma è rilevante che Google Ventures abbia recentemente investito in modo massiccio in Uber. In Uber hanno investito anche Toyota e Baidu, il principale motore di ricerca cinese (2000), perché sempre più si incrociano i servizi di mappatura del territorio e i servizi di trasporto; questo incrocio diverrà cruciale per lo sviluppo della *self-driven car*, che appare oggi una delle prospettive più promettenti per il futuro del settore dell'automobile.

Infine va rilevato che il settore dei motori di ricerca vede oggi al primo posto Google, con quasi i due terzi del mercato, seguito da Bing della Microsoft, e dalla cinese Baidu.

Questo elenco evidenzia come le imprese leader siano state tutte fondate negli anni della grande crisi, a dimostrazione di come la «crisi» fosse il vero crogiuolo di una nuova fase dell'economia mondiale, in cui nuovi leader hanno disegnato nuovi modelli di impresa o, meglio, riprendendo un riferimento avanzato all'inizio di questa riflessione, a dimostrazione di quanto la crisi, iniziata con il collasso del sistema finanziario statunitense dopo anni di economia speculativa, sia da considerarsi una «traversa» strutturale, cioè una fase di cambiamento strutturale in cui le diverse velocità

di adattamento ed innovazione determinano i nuovi equilibri di potere nel mercato e più ampiamente nella società.

Imprese come le statunitensi Google, Facebook, Apple, Microsoft, Amazon, LinkedIn, eBay e le cinesi Baidu, Alibaba e Tencent non solo hanno aperto nuovi mercati e generato nuovi modelli di business, ma hanno ridisegnato l'ambiente sociale in cui viviamo, modificando nel profondo i comportamenti delle persone, facendo emergere nuovi bisogni e codificando questi bisogni come elementi strutturanti la società del nostro secolo.

Per questo, il processo di concentrazione in atto non pone solo il tema della monopolizzazione di ambiti di mercato, rispetto al quale ogni autorità nazionale appare inadeguata, ma anche quello del futuro di una società in cui i diritti di partecipazione e di scelta debbano essere garantiti.

Il paradosso dell'iperconnessione – come scritto in precedenza – è infatti nell'evidenza che all'aumentare delle connessioni, aumentano le possibilità di stabilire nuove relazioni e quindi di concorrenza, ma all'aumentare di queste relazioni aumenta anche il bisogno di intermediazioni, che introducono un elemento di monopolizzazione delle relazioni e dei flussi di dati connessi, aprendo nuove prospettive per le azioni pubbliche a tutela del mercato e della concorrenza, oltre che di tassazione per un'intermediazione che genera un valore che sfugge ad ogni autorità nazionale, che opera in condizioni di minorità nei confronti di questi operatori globali.

In questo contesto emergono rilevanti problemi di garanzia della concorrenza e di tutela dei diritti del consumatore, ma ancor più nettamente emerge il problema di una tutela dei diritti di cittadinanza delle persone e del loro diritto alla riservatezza dei propri comportamenti.

Tuttavia l'appropriazione dei dati del consumatore da parte delle piattaforme di intermediazione è una parte strutturante della trasformazione in corso, perché la capacità di rispondere in termini personalizzati ad una domanda individuale implica il poter disporre non solo dei dati personali di ognuno, ma anche delle

preferenze, della localizzazione, della serie storica delle scelte compiute nel tempo e addirittura delle persone con cui il consumatore è in rapporto. L'appropriazione di questi dati da parte di imprese di produzione, di imprese attive nell'e-commerce, di chat, di piattaforme di intermediazione operanti a livello globale costituisce una caratteristica centrale di questa industria 4.0, aprendo però straordinari problemi antitrust e, più in generale, di diritti dei cittadini alla loro privacy.

È bene ricordare che, fin dalla pubblicazione dello *Sherman Antitrust Act* (1890) – legge che divenne la base della politica antimonopolistica statunitense – era chiaro come il tentativo di monopolizzazione o di intesa monopolizzante dovesse essere considerato come un *criminal infringement* proprio perché intaccava i diritti fondamentali dei cittadini americani, limitandone la libera scelta. Un recente documento congiunto della Autorité de la concurrence francese e del Bundeskartellamt tedesco su *Competition Law and Data* (10 maggio 2016) pone in evidenza proprio come il controllo dei dati diventi oggi il vero perno del nuovo potere di mercato, con lo sviluppo di nuove condotte anticompetitive e, più in generale, con un vantaggio concorrenziale per chi controlla i dati di un'intera popolazione.

Del resto nella situazione attuale sono proprio i singoli che, iscrivendosi ad una piattaforma social, forniscono gratuitamente i propri dati, le proprie preferenze, le proprie immagini sulle quali perdono i diritti di proprietà. Il tema big data del resto non riguarda solo la persona come consumatore ma sempre più come cittadino; i social infatti non solo intermediano rapporti amicali, ma anche professionali, nonché la partecipazione alla vita sociale e politica.

Il controllo delle fonti, dell'esattezza e della veridicità dei dati, diviene materia sempre più rilevante per garantirsi contro usi illeciti di questi stessi dati e quindi delle relazioni ad essi connesse. Qui il tema della privacy sconfigura nel tema più ampio della sicurezza, intesa non solo come sicurezza dei dati contro possibili attacchi informatici, ma più in generale come sicurezza nazionale e capacità di un paese di garantire la propria sovranità

di fronte ad operatori che hanno un ambito ed una capacità di azione molto più ampia di quanto la singola autorità nazionale possa esprimere. A essere in pericolo è uno dei pilastri della certezza dell'azione dello Stato, cioè la regolazione dell'azione collettiva per tutelare i diritti individuali.

Infine, si ricordi che abbiamo citato molte imprese che operano nel contesto globale in quel particolare snodo della vita collettiva che oggi sono la produzione, intermediazione, gestione dei dati, ma che nessuna di queste imprese ha le proprie origini, la propria sede operativa, il proprio «cervello» in Europa. Da una parte si ritrovano le imprese sorte in luoghi ben delineati degli Stati Uniti, principalmente California e ora New York, dall'altra in precise aree della Cina, nel Guangdong, fra Hong Kong e Shenzhen, e nello Zhejiang, dove ha la sua base Alibaba.

Anche in termini di quella che si chiamava «sicurezza nazionale», va osservato che si stanno generando, in questo mondo globale, straordinarie concentrazioni imprenditoriali e territoriali, rispetto alle quali l'Europa sembra non solo in ritardo, ma una periferia di altri centri. È quindi nell'interesse prioritario dell'Unione europea giungere ad un quadro di regolazione che, superando i livelli nazionali, proponga regole che a livello globale possano garantire non solo la privacy di ognuno ma anche la sicurezza di tutti e soprattutto ristabilire un principio di interesse pubblico su un patrimonio di informazioni che, accumulandosi, diviene la vera ricchezza delle nazioni della nostra epoca.

#### *Un quadro di sintesi*

Definiamo infine un quadro di sintesi dei concetti qui espressi. Innanzitutto questa profonda ristrutturazione che chiamiamo *quarta rivoluzione industriale* riporta al centro del sistema economico la produzione, cioè un processo organizzato di trasformazione di beni che genera un valore aggiunto nel confronto con altri produttori e con una domanda che muta e si trasforma. La



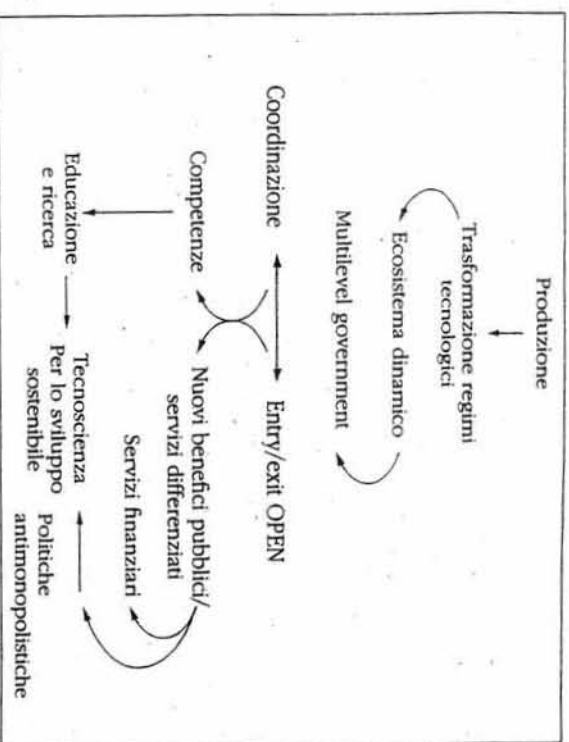


Fig. 12. Economia, struttura e nuova industria.

produzione è essa stessa esito e stimolo di trasformazioni profonde nei regimi tecnologici che strutturano l'organizzazione del lavoro ed il confronto di mercato.

La trasformazione dei regimi tecnologici incide sulla stessa organizzazione sociale, coinvolgendo tutti gli attori del sistema che, interagendo fra loro, determinano ciò che potremmo definire l'*ecosistema dinamico* entro cui si sviluppano le domande e le risposte di trasformazione produttiva. Il governo di tali cambiamenti implica l'interazione di diverse autorità, formali e informali, che regolano la via collettiva, determinando esiti diversi proprio in ragione di come tali diversi livelli di responsabilità interagiscono fra loro. Emerge quindi un problema di coordinamento fra autorità pubbliche e soggetti privati (o rappresentativi di privati), che può assumere forma gerarchica o di mercato, cioè, regolata da

comandi verticalizzati oppure da un'interazione che non richiede comandi espliciti perché, ad esempio, è forte il senso comune di appartenenza o di autogoverno. In ogni caso, un sistema vivente è tanto più dinamico se garantisce condizioni di entrata e uscita, evitando di chiudersi e quindi di esaurirsi in sé stesso.

Da tale interazione sociale debbono scaturire quelle *dynamic capabilities* diffuse che permettono al sistema di adattarsi al cambiamento ed innovare generando nuove soluzioni, ponendo al centro la definizione dell'educazione e della ricerca necessarie allo sviluppo dell'ecosistema e, nel contempo, definendo quali siano i nuovi beni pubblici che tengono insieme il sistema rendendo possibile l'offerta di servizi mirati ai fabbisogni specifici di tale situazione complessa, ad esempio i servizi finanziari. Parallelamente è necessario trovare una nuova dimensione delle politiche a garanzia della concorrenza e a tutela dei diritti di cittadinanza per evitare rischi di monopolizzazione che possano bloccare lo sviluppo di quel *dynamic ecosystem* che abbiamo definito essere l'insieme di tutti i soggetti che, con la loro interazione autonoma ma integrata, determinano lo sviluppo.

Dall'insieme di queste condizioni emerge il ruolo dinamico di quel complesso di relazioni di produzione, tecnologiche e di ricerca, che abbiamo definito *tecnoscienza per lo sviluppo umano*, e che a nostro parere sintetizza l'elemento portante di questa nuova rivoluzione industriale. È su questo ambito che si misureranno le politiche industriali dei diversi paesi e speriamo dell'intera Europa: la ricostruzione di sistemi integrati di ricerca, educazione, produzione, tali da potersi misurare con quei *global goals*, che le Nazioni Unite hanno individuato come i veri obiettivi del nostro secolo. Le grandi rivoluzioni che hanno segnato la storia del mondo hanno sempre avuto l'ambizione di trasformare la società. Le ambizioni di questo secolo debbono commisurarsi con le grandi potenzialità che scienza e tecnologia sono oggi in grado di dispiegare per il futuro di un'umanità che in verità ha già fortemente pregiudicato il proprio domani.

La rivoluzione industriale, che indichiamo come 4.0, deve certamente partire da una riflessione sulla produzione e sulla sua organizzazione, ma deve conquistare nuovi orizzonti, perché la capacità di creare nuovo lavoro, mentre si distrugge il vecchio, dipende dalla capacità di aprire nuove attività, nuove frontiere, nuove prospettive e questo richiede adeguati *skill*, *dexterity* e *judgement*, e quindi investimenti in ricerca ed educazione per sostenere una nuova creatività che possa utilizzare al meglio le potenzialità di tecnologie che sempre più potranno surrogare funzioni umane, ma che dovranno sempre più essere guidate non solo nella scienza ma anche nella coscienza delle persone.

#### *Una citazione finale*

Dopo aver percorso i tanti sentieri che portano a questo nostro presente, così ricco di suggestioni tecnologiche, mi si permetta di concludere con un brano di antica saggezza.

In *Totò, Peppino e... la malafemmina* (1956), Totò e Peppino sono due vecchi contadini del Meridione, che vanno nella grande città, a Milano, a cercare il nipote, perdutosi con una ballerina. Seguendo le proprie *routines* vanno in Piazza del Duomo, aspettando che il nipote passi per il centro, perché nei piccoli paesi del Sud tutti dovevano infine passare per l'unica piazza. Non vedendolo, interrogano un vigile, rappresentante dell'autorità costituita, e Totò, che aveva fatto il militare a Cuneo, usando la propria conoscenza delle lingue straniere, domanda: «noio... volevam... volevàn savoir... per andare dove dobbiamo andare, per dove dobbiamo andare?».

Questa sembra l'immagine di questa nostra epoca, che appare non tanto liquida quanto paludosa. Perduti nella piazza multimediale, in una fase di straordinario sviluppo delle tecnologie della comunicazione, disponiamo di eccezionali strumenti di risposta ad obiettivi che, tuttavia, non sembrano affatto condivisi e, a volte, neppure identificati. Tutti noi da ragazzi ritenevamo di avere più

cose da dire che strumenti per dirle; oggi sembra che tutti noi disponiamo di più strumenti per dire, che parole da pronunciare.

Disponiamo di mezzi straordinari per trovare la via per giungere al risultato (per dove dobbiamo andare?), ma oggi torna importante per tutti noi, ristabilire gli obiettivi finali della nostra azione collettiva («dove dobbiamo andare?»).

Nel tempo in cui sviluppiamo strumenti, macchine, intelligenze aumentate, robot surroganti e ora anche debordanti rispetto alle capacità umane, ristabilire gli obiettivi della nostra azione comune diviene il più urgente degli obblighi verso noi stessi. «Dove dobbiamo andare?». Non vi è macchina, o robot, né rete o server che possa rispondere per noi a questa domanda, tocca solo a noi dare questa risposta. Meno male.



Verso la fabbrica a operai zero

di R. Stagliano

4,5 milioni di addetti nell'industria  
(Italia, 2014. Fonte: Istat)

*L'inesistibile ascesa dei robot: +24 per cento in un solo anno.*

Circolano poche foto di Yoshiharu Inaba senza la sua sconcertante giacca giallo canarino. Ce ne sono ancora meno che non lo ritraggano sorridente. D'altronde ha cinquantatré miliardi di ottimi motivi per essere soddisfatto, tanti quanti i dollari che vale la sua azienda. Fanuc è infatti la prima produttrice al mondo di robot industriali. Oltre all'enorme capitalizzazione di borsa vanta margini fenomenali di oltre il 40 per cento, sin qui scarsamente condivisi con gli azionisti che infatti hanno cominciato a lamentarsi. Il quartier generale di Oshino, un centinaio di chilometri a ovest di Tokyo, è incastonato in una fitta foresta ai piedi del monte Fuji. Ai lati del cancello principale vegliano due statue gemelle di Ebisu, la divinità shintoista che raffigura la prosperità. Quasi tutti gli edifici sono gialli, così come i pulmini che scarrozzano i dipendenti all'interno del vasto campus. Dello stesso colore sono le divise degli impiegati della reception, gli asciugamani nei bagni e i calendari appesi alle pareti. «Forse abbiamo esagerato» ha di recente ammesso il sessantaseienne presidente in una rarissima intervista con il «Financial Times». Perché un'altra caratteristica saliente dell'azienda è la sua segretezza. Il padrone, che ne ha ereditato la guida dal padre Seimon (il suo colore preferito, in realtà, era il blu) che nel '72 l'ha staccata dal gigante dell'elettronica Fujitsu, indulge in metafore militari per spiegare i motivi di tanta riservatezza: «Rilasciare informazioni su che tipi di prodotti sono venduti in quali mercati e quanto profittevoli siano è un po' come lasciare che i tuoi nemici sappiano quanti carri armati, caccia

o truppe siano dispiegate in quale teatro». D'altronde stiamo parlando di una guerra non meno aspra. I nemici globali sono la connazionale Yaskawa Electric, la svizzera Abb e la tedesca Kuka (la Siemens, come vedremo tra poco, gioca in un'altra categoria). Per non dire degli Stati Uniti e delle potenze emergenti, come Cina, India e Sud Corea. La posta in palio è enorme. La International Federation of Robotics stima che nel 2014 siano stati venduti 225 mila robot industriali, ovvero il 27 per cento in più rispetto all'anno prima. Nel '95, l'anno di nascita della New Economy, con la quotazione di Netscape, la nascita di Amazon e la pubblicazione di *Essere digitali*, il libro-manifesto di Nicholas Negroponte, il loro mercato mondiale era di circa 70 mila unità, meno di un terzo di adesso.

*La via cinese: abolire la manodopera.*

Ma la vera accelerazione è appena partita. Nell'innescarla la Cina ha un grosso ruolo. I suoi operai cinesi non sono più economici come un tempo, dal momento che i loro salari sono cresciuti in media del 12 per cento l'anno dal 2001 a oggi. Per tutta risposta circa un quarto di tutti i robot industriali venduti nel mondo nel 2014 sono finiti nelle fabbriche dell'Impero di mezzo, facendo segnare un aumento del 54 per cento rispetto all'anno precedente. Già nel giugno 2011 il presidente Terry Gou della taiwanese Foxconn che costruisce gli iPhone, iPad e il grosso dell'elettronica di consumo mondiale, aveva annunciato l'intenzione di rimpiazzare il grosso dei suoi dipendenti con un milione di nuovi robot da comprare a partire dal 2014. Il progetto sta procedendo molto più a rilento del previsto, ma la direzione è stata tracciata. Alla fine di marzo il governo della provincia di Guangdong, l'epicentro della manifattura cinese, e quindi del mondo, ha reso pubblico un programma di finanziamenti per 152 miliardi di dollari lungo tre anni. Per comprare robot da introdurre in circa duemila grandi fabbriche della

zona con l'obiettivo dichiarato di arrivare entro il 2020, almeno nella capitale Guangzhou, al traguardo di otto fabbriche su dieci pienamente automatizzate. In quella fucina gigantesca e diffusa che risponde al nome di Delta del Fiume di Perla i robot avrebbero già sostituito 30 mila lavoratori, titolava qualche tempo fa il «South China Morning Post», il quotidiano più diffuso a Hong Kong. Intanto a Dongguan, uno dei più attivi poli industriali, hanno già introdotto cento robot alla Guangdong Everwin Precision Technology dove, a regime, ne lavoreranno mille. Sarà la prima catena di montaggio cinese quasi totalmente automatizzata. «L'uso di queste macchine ci aiuterà a ridurre il numero dei lavoratori di almeno il 90 per cento» ha dichiarato al «China Daily» l'amministratore delegato Chen Qixing. Per subito aggiungerne che, quando tutti i robot saranno entrati in funzione nei mesi successivi, sarebbe bastato assumere circa 200 tra informatici e manager. Contro l'organico di duemila persone che normalmente sarebbe servito per quel tipo di produzione. Le autorità locali hanno anche svelato piani per costruire, entro un paio di anni, due avanzatissimi impianti dove produrre tutti i robot necessari. «Utilizzarli aiuterà le aziende di manifattura ad aggiornare i loro processi produttivi, ridurre i costi e assicurare la qualità dei prodotti» ha dichiarato Zou Yانبiao, docente di robotica alla South China University of Technology, aggiungendo subito dopo che «l'uso di queste macchine sarà ancora più importante in futuro, quando la regione del Guangdong proverà ad adattarsi alla mancanza di manodopera».

Problema, quest'ultimo, che riguarda anche ancora più da vicino paesi dove la popolazione invecchia a ritmi più rapidi, come da noi e in Giappone. Sono scenari che il signor Inaba conosce benissimo. Come del resto quello schenino della International Federation of Robotics in cui gli istogrammi delle vendite verso Pechino, intorno alle 20 mila unità del 2011, si impennano per sfondare, almeno nelle previsioni,

il tetto delle 100 mila entro il 2017. Fannuc controlla già la metà del mercato americano e non vuole certo farsi scappare quello cinese. Quanto a fabbriche a operai zero, il Sacro Graal dell'industria che di anno in anno diventa sempre meno fantascientifico, Inaba ne sa qualcosa. Uno dei suoi ventidue impianti è grande ottomila metri quadrati e ospita giusto quattro dipendenti umani. Assomigliano più a sorveglianti di sale in un'esposizione di arte contemporanea che a operai come siamo abituati a raffigurarci. Si assicurano che tutto vada per il verso giusto, senza intervenire quasi mai. Quando non sono direttamente sostituiti da telecamere collegate con un più economico centro di controllo di ingegneri in India. Inaba è, si capisce, fiero della sua fabbrica quasi totalmente deumanizzata. Ha anche deciso, sulla spinta di investitori stranieri (l'hedge fund americano Third Point) e una da parte del premier Shinzo Abe che l'ha favorito non poco svalutando lo yen (l'80 per cento del fatturato viene dall'export), di essere più generoso nei dividendi e meno paranoico con il mondo esterno («Non siamo una setta di gente che si veste di giallo o una società segreta» ha detto, con la solita giacca d'ordinanza). L'unico sforzo che all'evidenza non gli si può ancora chiedere è di ragionare sulle implicazioni più vaste delle sue prodigiose creature meccaniche. Ci ha provato l'intervistatore del «Financial Times» portando a casa un virgolettato che difficilmente poteva essere formulato in maniera più banale: «I robot producono oggetti per gli esseri umani. Sta agli umani decidere se ciò che i robot hanno creato è buono o cattivo». Era dai tempi del progetto Manhattan che non si registrava una banalità del genere. Evidentemente non è abbonato alla pur diffusa rivista economica «Caixin». A marzo avrebbe potuto leggerci la storia della Midea, uno dei principali produttori cinesi di condizionatori d'aria, che ha annunciato il taglio di seimila dipendenti nel 2015 a cui ne seguiranno altri quattromila nel 2018. Saranno rimpiazzati dalle macchine. Sarebbe interessante chiedere a loro se la ritengono una cosa buona o cattiva.



*La via tedesca: aumentare la produttività, ma senza licenziare nessuno.*

C'è ovviamente del vero nella pilatesca affermazione di mister Fanuc. Quando dice che i robot faranno solo ciò che lasceremo loro fare. Dipende tutto da noi. Pochi posti illustrano meglio questa differenza della Elektronikwerk di Amberg, nell'Alto Palatinato, la regione nelle cui terme Marx cercava disperatamente sollievo dalle sue dermatiti. È qui che Siemens, che sta alla Fanuc come la Bmw alla Volkswagen, nel senso che la prima vince sulla qualità, la seconda sulla quantità, sta ridisegnando la fisionomia della fabbrica del futuro. *Industry 4.0*, la chiamano, dando per scontato che la tanto sbandierata terza rivoluzione industriale con cui affolliamo i titoli dei giornali sia già modernariato. «L'industria 4.0» recita l'interpretazione autentica fornita dal sito Siemens «punta a ottenere vantaggi produttivi creando un processo manifatturiero in rete, flessibile e dinamicamente auto-organizzato per realizzare prodotti altamente personalizzabili. Nei prossimi quindici o venti anni ci si può attendere che sia accompagnata da un cambio di paradigma che, legittimamente, potremo chiamare quarta rivoluzione industriale». La vera parola chiave, l'avete già capito, è auto-organizzato. Ovvero macchine che monitorano altre macchine (realizzano i due terzi del lavoro) e che testano le centraline di controllo elettronico Simatic che sfornano con un'attenzione maniacale. Il risultato è una caduta verticale dei difetti di fabbricazione, precipitati in un ventennio da circa 500 per milione di operazioni agli attuali undici. Stiamo parlando di una qualità del 99,99 per cento che fa di questo posto un'eccellenza mondiale.

Pertò, nonostante la cospicua presenza di robot, qui siamo molto più dalle parti della fabbrica a difetti zero che da quelle a operai zero che stanno costruendo i cinesi. «Non è nostro

obiettivo avere un giorno una fabbrica senza persone» dice all'«Espresso» il professor Karl-Heinz Böttner, l'ingegnere che la dirige dal 2008, dopo aver insegnato in un'università cinese. Non sono chiacchiere. Dal 1992, anno di inaugurazione, lo stabilimento ha mantenuto invariati dipendenti (1200) e superficie (10 mila metri quadrati) aumentando però di otto volte la produttività. La linea di produzione più veloce sforna 250 mila componenti l'ora. Eppure ci tengono a smentire una facile impressione: qui non si fa produzione in serie. Ogni centralina ha un suo codice, tracciabile, spaziosamente controllato e ricontronato. Nel piano che occupano per intero gli ingegneri fanno progettazione al computer. Ma anche i tecnici hanno voce in capitolo nel costante miglioramento dei processi, compreso ovviamente il modo in cui le macchine fanno ciò che fanno. Così la crescita media del 15 per cento all'anno viene fuori al 40 per cento dagli input dei dipendenti e al 60 dagli investimenti sulle infrastrutture. Un quarto dei risparmi viene redistribuito ai dipendenti sotto forma di premio di produzione. Con le sue cinquanta linee di montaggio l'impianto può rifornire entro ventiquattr'ore i suoi sessantamila clienti nel mondo. Compresi i tanti cinesi. A Chengdu, fra l'altro, dal 2013 la Elektronikwerk ha aperto una filiale. Che produce, ma non ai livelli di Amberg. I tedeschi questa cosa l'hanno capita bene: la nostra chance sul mercato globale è la qualità. Se rinunciamo a quella abbiamo già perso. Per questo non bisogna lasciarsi confondere da una delle foto più popolari della Hannover Messe, la fiera robotica più importante, che immortalava Angela Merkel (curiosamente vestita con una giacca della stessa tinta di mister Fanuc) che alza le mani, quasi ad arrendersi, davanti a un esemplare di YuMi, uno degli ultimi nati della svizzera Abb. La cancelliera sa benissimo quanto quello strumento sia potente per l'arsenale industriale del suo paese. Ma sa ancor meglio che il suo perimetro di gioco, i confini dell'arena tra umani e macchine, spettano alla politica. Che fa la differenza, piuttosto rilevante, tra la fabbrica a zero operai e quella a zero errori.

### *Il Giappone annuncia la rivoluzione robotica...*

Un mese dopo le sfilate primavera-estate della robotica internazionale nella Bassa Sassonia, a Tokyo l'omologo della signora Merkel lanciava il suo manifesto per il futuro. Proprio nei giorni in cui nei grandi magazzini Mitsukoshi esordiva Aiko Chihira, una graziosa umanoide della Toshiba in kimono tradizionale e capelli raccolti con il compito di dare il benvenuto in giapponese forbito a ogni nuovo cliente, il primo ministro Shinzo Abe annunciava l'alba di una «rivoluzione dei robot». In pratica un piano quinquennale ad altissimo coefficiente tecnologico che sollecita il Paese «a diffondere l'uso della robotica dalle fabbriche su larga scala a ogni angolo della nostra economia e società». Sostenuto da oltre duecento tra aziende e università il progetto mira a potenziare l'uso delle macchine intelligenti dalla manifattura alla logistica, dalle costruzioni alla salute, impegnandosi a quadruplicare le vendite di robot dai 4,9 miliardi di dollari attuali ai quasi 20 entro il 2020. Perché proprio ora, proprio qui? Da una parte, ancora una volta, la consapevolezza più acuta dell'invecchiamento della popolazione, con il crollo della forza lavoro dai 68 milioni del '95 a poco più di 65 nel 2015. Dall'altra la sempre più agguerrita concorrenza internazionale. Tra Fanuc, Yaskawa Electric e Kawasaki Heavy Industries le aziende giapponesi controllano la metà del mercato globale, stando al ministero dell'economia nipponico, e il 90 per cento dei componenti, come ingranaggi di precisione, sensori e servo-motori per far muovere i bracci meccanici. Però la Cina cresce, anche in questo settore, a ritmi cinesi. Da poche decine è passata a 530 aziende produttrici. Triplicando la sua quota nel mercato interno dal 4 per cento del 2012 al 13 per cento di due anni dopo. Per non parlare della Corea del Sud che, dal 2009 al 2013, ha raddoppiato le vendite dei suoi robot (fatturando 2,2 miliardi di dollari) e che, a differenza degli altri paesi, ha puntato più decisamente

te sui robot di servizio, come in passato ha fatto con enorme successo sugli smartphone e i tablet.

### *... mentre in America è iniziata l'era di Baxter, Sawyer e i robot 2.0.*

E poi, naturalmente, ci sono gli Stati Uniti. Perché è qui, soprattutto nel New England, che sono avvenute molte delle innovazioni potenzialmente più disgregatrici dal punto di vista del mercato del lavoro. La prima svolta, datata 2012, si chiama Baxter. Un robot a due braccia, che abbiamo già citato, alto più o meno come il suo creatore e fondatore della Rethink Robotics, l'australiano Rodney Brooks. Con due novità assai rilevanti: il costo e la facilità di addestramento. Prezzato venticinquemila dollari, si collocava in una fascia di prezzo di circa un quarto rispetto alle macchine analoghe delle generazioni precedenti. E per programmarlo non bisognava chiamare un ingegnere che, in linguaggio macchina e togliendolo dalla produzione per un paio di giorni, riscriveva le istruzioni per farlo funzionare. Stavolta a insegnargli cosa fare e come farlo bastava un altro lavoratore che gli prendeva il braccio, gli insegnava i movimenti e salvava la procedura. Pronto a farlo di nuovo non appena fossero cambiate le esigenze. È stata, come potete intuire, una vera rivoluzione. Il combinato disposto del crollo dei prezzi e della programmazione intuitiva l'ha reso appetibile anche per piccole e medie imprese che altrimenti non se lo sarebbero potute permettere.

Tuttavia lo straciatino e fotogenico Baxter (la faccia è un tablet, che funziona anche da interfaccia, dove i due occhioni stilizzati con sopracciglia fumettistiche puntano verso la direzione in cui il robot sta per fare qualcosa) era solo, come già detto, la prima svolta. La seconda, dagli stessi lombi, si è materializzata a marzo 2015. Si tratta del suo fratello minore, Sawyer, che arriva giusto al petto di Brooks, ha un braccio solo, è più piccolo e flessibile, e costa leggermente



di più (29 mila dollari). Baxter è l'uomo di fatica, quello capace di svolgere semplici, ma pesanti, compiti industriali come caricare, scaricare, suddividere e maneggiare i materiali. Sawyer è il tecnico di precisione, che prende oggetti piccoli e li piazza sulle macchine che li devono lavorare, maneggia circuiti e li testa, fa tutta una serie di operazioni minuziose che sin qui solo gli umani si potevano permettere. La scelta del mono-braccio è arrivata proprio dopo l'analisi di oltre 150 compiti in altrettante fasi di produzione industriale nel settore dell'elettronica, quella in cui Sawyer dovrebbe eccellere e nella quale Baxter era troppo goffo per partecipare. A domanda specifica circa il mercato cui pensava quando l'ha concepito, Brooks ha risposto «l'Asia». La Cina, il Giappone, la Corea del Sud. Per armare Foxconn e farla diventare sempre più economica, oppure contribuire all'arsenale delle sue eventuali concorrenti che potrebbero un giorno farla fuori se riuscivano da subito a raggiungere una maggiore produttività escludendo gli umani dal circolo produttivo.

Se suggerisci questo scenario a Brooks la prima risposta che dà è improntata a una sorprendente modestia. La destrezza, dice, l'abilità manuale, resta una delle più grandi sfide della robotica oggi. «Semplicemente non sappiamo, - ha confessato a *CnnMoney* l'ingegnere sessantenne, che ha cominciato a costruirli da quando ne aveva otto di anni, - come costruire mani abili. È un'area dove non c'è stato un vero significativo progresso negli ultimi quarant'anni. E questa è una delle ragioni per cui i robot non conquisteranno il mondo rimpiazzando tutti». Che è un'affermazione che contiene una parte di verità e una di menzogna. Il coordinamento occhio-mano è una cosa semplicissima per un bambino, frutto di un'evoluzione millenaria, complicatissima per una macchina. Ma Sawyer e vari altri robot nel mondo sono la riprova che cospicui progressi sono avvenuti, se quella pinza è oggi in grado di prendere un microchip, inserirlo in uno slot, testarlo e poi estrarlo una volta che il responso è giusto. Ancora Brooks,

furbamente in cerca di vie d'uscita pop: «Penso che su questo punto Hollywood abbia molto contribuito a confondere la gente. I robot non sono veramente molto intelligenti. Non capiscono cosa stanno facendo o perché lo stanno facendo».

Che, di nuovo, è vero, ma non li rende meno minacciosi dal punto di vista del rimpiazzo nelle linee produttive. Perché anche se non capiscono quello che stanno facendo lo fanno benissimo, senza distrarsi, senza stancarsi, senza sbagliare. L'argomento più inadeguato, in bocca a un uomo così vistosamente intelligente, resta però quello dei lavori-ché-gli-umani-non-vogliono-più-fare. Eccolo: «Quando qualcuno mi dice "i robot mi porteranno via il lavoro" io chiedo sempre "vorresti che tuo figlio lavorasse in una fabbrica?" E loro immancabilmente mi rispondono "no, non mio figlio, ma magari il figlio di qualcun altro vorrebbe"». Che non è una risposta fessa come quella di mister Fanuc, ma gli si avvicina. Perché una cosa è avere la possibilità di accettare o meno quel lavoro, altra è non avere niente tra cui scegliere. Perché un lavoro in fabbrica è meglio di infiniti altri lavori che persone le quali in passato non li avrebbero neppure presi in considerazione oggi accetterebbero di buon grado. E, in ultimo, sarebbe molto più onesto riconoscere che ci sono tanti tipi diversi di fabbrica, quelle alienanti cinesi e quelle che sembrano aule universitarie come la *Elektronikwerk*, dove un tecnico guadagna come un ingegnere ed è molto fiero del lavoro che fa. Dipende, insomma.

*Le macchine escono dalle gabbie e collaborano con gli operai (che gli affibbiano nomignoli divertenti).*

La vera grande rivoluzione, di cui Baxter e Sawyer sono due importanti protagonisti, è quella dei «robot collaborativi». Prima le macchine stavano nella fabbrica, ma in zone ben separate, in gabbie di plexiglass, lontane dagli umani. Perché facendo essenzialmente lavori di fatica, spostando scocche di auto o altri pezzi pesanti, potevano ferire gli ope-

rai. Oggi sono uscite dalle gabbie perché sono diventate meno pericolose. O almeno è molto più facile difendersi. Prendete il Cr35-1A, il primo computer non giallo (è verde, un colore scelto apposta, nell'insondabile grammatica cromatica dei progettatori, per indicare la collaborazione tra umani e macchine) della Fanuc presentato alla fiera di Hannover. Durante la dimostrazione hanno mostrato come fosse facile fermarlo con un solo, leggero tocco della mano mentre montava e smontava una ruota nella carrozzeria di un'auto. È una macchina capace di sollevare pezzi da trentacinque chili che tuttavia può essere stesa con un buffetto. L'operazione simpatica parte dai sensori e coinvolge anche l'onomastica. YuMi, altra star di Hannover, è il libero acronimo di *you and me* che la Abb ha scelto per dare subito l'idea di lavoro insieme. Per non dire di tutta una crescente nomenclatura che tende ad antropomorfizzare questi bestioni, anche quelli di vecchia generazione che devono ancora stare nelle gabbie per evitare di far male a qualcuno nei paraggi. Succede nella fabbrica della Tesla, auto elettriche, a Fremont, in California. Elon Musk, il pluricitato fondatore, è un grande fan di fumetti e ha fatto ribattezzare le diverse macchine con nomi di supereroi, da Wolverine a Iceman. Su una parete, a mo' di legenda, ha fatto appendere una gigantografia della specie, dai primati al Sapiens, prima di arrivare all'uomo d'acciaio.

Avvistamenti non dissimili sono stati fatti in altre fabbriche americane, comprese quelle della Honda, della General Motors, della Nissan o della Toyota in cui a molti robot sono stati dati nomi di animali. E non è un vezzo solo statunitense. Nello stabilimento Nissan di Kyushu, nel sud del Giappone, i grossi robot che saldano e assemblano sono stati chiamati come personaggi di *anime*. Minsoo Kang, un professore di lettere all'università del Missouri a St Louis, ha scritto un libro dal titolo *Sublime Dreams of Living Machines* e si è interrogato sul perché di questa tendenza umanizzante. Dice: «Non diamo un nome alle forbici, ma quando cominciano a fare azioni da umani, lo facciamo». Da una

parte c'è il rispetto, dall'altra la paura. «Nel profondo questi lavoratori sono impauriti. Se le macchine non sono controllate, potrebbero risultare estremamente pericolose». Già dar loro un nome le fa sentire meno aliene. Per quanto riguarda le scelte di Rethink Robotics, Baxter era il termine inglese arcaico per indicare una fornaia mentre Sawyer era il nome desueto di colui che tagliava il legno. Nello spiegare la logica seguita Brooks, che di solito fa di tutto per tranquillizzare il pubblico, ha avuto un momento di irreflessa onestà: «Nomi di vecchie professioni che non esistono più». Quando pronunceranno l'antenato della nostra vorrà dire che la campagna è suonata anche per noi.



## **L'inarrestabile estensione dei diritti di proprietà intellettuale**

di Luigi Mansani

---

### **Le tendenze in corso**

Negli ultimi anni abbiamo assistito a una continua estensione dei diritti di proprietà intellettuale (IPR – Intellectual Property Rights). Sono stati creati nuovi diritti di esclusiva (diritto sui generis del costituente di banche dati, diritti di interpreti ed esecutori, diritti di protezione delle biotecnologie, tutela del software, protezione dei semiconduttori, tutela del design anche non registrato, tutela del domain name) e sono stati estesi diritti preesistenti, sia in termini di durata (diritto d'autore esteso a 70 anni, prolungamento di almeno 5 anni della protezione dei brevetti farmaceutici attraverso il certificato complementare), sia in termini di tutela (protezione dei marchi dotati di rinomanza anche in assenza di rischio di confusione, protezione di colori, suoni, odori come marchi, protezione del format, del plot, dell'idea pubblicitaria). Inoltre, certe facoltà che erano consentite sono ora vietate (divieto di noleggio di CD e del software, divieto di trasmissione e riproduzione temporanea di opere in forma digitale, divieto di fotocopia privata anche per fini di studio e ricerca) e si sta affermando una generale ten-

denza verso la progressiva erosione delle libere utilizzazioni (scambio gratuito fra privati di opere in forma digitale, citazioni, parodie, sampling). L'introduzione di ulteriori private è alle porte in Europa ed è già stata attuata in altri ordinamenti (brevetti su applicazioni e presentazioni informatiche, su software, su algoritmi, su metodi commerciali). Gli Uffici comunitari preposti alla concessione di diritti di privata e la Corte di Giustizia stanno adottando criteri tendenti ad accrescere l'ambito di protezione (valutazione generosa dei requisiti di brevettabilità, in particolare industriale e attività inventiva e, in tema di marchi, favore verso la registrazione di segni descrittivi o generici). Il principio di esaurimento degli IPR, in base al quale dopo la prima vendita del prodotto il titolare non ha il diritto di controllarne la circolazione successiva non si applica alle trasmissioni telematiche e in generale al software, e comunque ai prodotti originali provenienti da paesi extra UE, equiparati a contraffazioni.

Per ogni nuova idea, simbolo, metodo, accorgimento, tecnologia che possa generare profitti si reclama un diritto di privata, che li protegga in ogni loro forma, espressione, circolazione e utilizzazione, e garantisca il controllo dei canali distributivi. I tradizionali requisiti di protezione diversi dalla novità (industrialità e attività inventiva per i brevetti, creatività per le opere dell'ingegno, capacità distintiva e confondibilità per i marchi) vengono considerati inedugnati, e si tende a sostituirli con il generale presupposto dell'effettuazione di rilevanti investimenti, che i diritti di esclusiva dovrebbero remunerare e proteggere contro i free riders attraverso la concessione di un monopolio temporaneo assistito da rimedi inibitori contro la loro violazione. La conseguenza è che quasi ogni nuovo elemento generatore di profitto nella gara concorrenziale viene sottoposto alla concorrenza. L'esclusiva garantita dai diritti di proprietà intellettuale da eccezione al principio di libera concorrenza - giustificata dagli effetti procompetitivi che può determinare sull'innovazione, sulla creatività, sull'individuazione di strumenti atti a distinguersi dai concorrenti - diventa la regola. Per di più, la materia è ormai ampiamente sottratta al vaglio dei parlamenti nazionali, in quanto le regole fondamentali vengono assunte nell'ambito

di istituzioni comunitarie e conferenze diplomatiche internazionali, come i rounds del WTO e le conferenze WIPO, nelle quali le delegazioni dei rappresentanti degli Stati operano in stretto contatto, spesso anche sulla scorta di regole formali, con rappresentanti degli ambienti economici interessati, in grado di svolgere azioni molto efficaci per indirizzare le decisioni adottate.

Gli IPR sono uno dei bersagli preferiti dei movimenti anti-globalizzazione, sia perché costituiscono uno degli argomenti privilegiati delle riunioni diplomatiche contro le quali i No Global manifestano, sia in quanto sono percepiti come uno dei più potenti strumenti funzionali al successo dell'avversato modello capitalista globale. L'avversione viene espressa nei confronti delle strategie di marca multinazionali (no logo), le biotecnologie, il copyright e i brevetti (in particolare sul software), sulla scorta di ragioni supportate da motivazioni prevalentemente etiche e di difesa delle libertà personali, spesso ingenuamente contraddittorie, in cui soprattutto si trascura che il problema non è il liberosmo sfrenato, l'eccessiva deregulation, ma l'insufficiente concorrenza.

Ci si può in effetti domandare: se la libera concorrenza è un valore, e il monopolio una distorsione da combattere o quanto meno da controllare con attenzione, perché ogni elemento che può assumere rilievo nella gara concorrenziale viene sottoposto alle regole della concorrenza e sottoposto a un monopolio perpetuo o che comunque dura finché, nella quasi totalità dei casi, quell'elemento ha un valore? Un sistema nel quale quasi ogni nuovo elemento immateriale che può generare profitto viene riservato in esclusiva al primo arrivato è davvero più efficiente di quello in cui l'arca protetta è più ristretta?

### Il quadro economico

Il dibattito più recente sui riflessi economici degli IPR appare rivolto soprattutto sulla protezione delle opere in forma digitale e dell'innovazione tecnologica connessa alla loro creazione e diffusione (ambito che abbraccia le telecomunicazioni via etere e via cavo, il software, i media, l'entertainment e l'industria cul-



turale). Le esigenze di protezione manifestate da una parte dell'industria si scontrano con un quadro normativo poco chiaro, essendo incentrato su regole elaborate prima della cosiddetta rivoluzione digitale e applicabili con difficoltà ai nuovi assets, e con i diritti di libertà individuale, particolarmente rilevanti in questo settore in quanto incidono su valori (come le libertà di espressione, di comunicazione, di accesso all'informazione, oltre che di iniziativa privata e di concorrenza) costituzionalmente garantiti nella maggior parte degli ordinamenti. Il boom della New Economy (anche per i riflessi che ha avuto sul capital market) ha favorito l'insorgenza di conflitti particolarmente spinosi anche per il rilievo economico degli interessi coinvolti.

Nel campo dei brevetti (ma le considerazioni possono valere per diversi altri IPR), secondo l'approccio più tradizionale l'incanto all'innovazione offerto dall'attribuzione di un monopolio temporaneo sui risultati della ricerca inventiva e la pubblicazione di quei risultati (che scoraggia il segreto e favorisce la creazione di un mercato delle licenze) produce effetti precompetitivi che compensano ampiamente gli effetti anticompetitivi derivanti dalla restituzione della diffusione dei risultati innovativi fra i concorrenti e dai prezzi più elevati che il monopolista è in grado di imporre. Come tuttavia è stato osservato (Merges, 1998, 1999), quando l'innovazione si fonda soprattutto sulla rielaborazione di risultati precedenti, il sistema degli IPR può rivelarsi un incentivo per la prima generazione della ricerca innovativa, ma anche una barriera talvolta insormontabile per quelle successive. In particolare, possono crearsi rilevanti distorsioni ove il titolare dei diritti di privativa rifiuti irragionevolmente di concedere licenze a imprese in grado di attuare innovazioni di secondo grado (O' Donoghue, Scotchmer e Thisse, 1998).

Dalle analisi più recenti, condotte soprattutto con riguardo alla brevettabilità del software e di business methods, sembra emergere l'inadeguatezza di un sistema che offre identica protezione a tutti i tipi di innovazione tecnologica (Dumont, 2001; Barton, 1997, 1998; Merges e Nelson, 1990; Jaffe, 1999). In particolare, l'estensione della protezione dovrebbe tener conto dei differenti costi e rischi dell'attività di ricerca e sviluppo, che ad esempio sono più elevati nel settore chimico, farmaceutico e

biotecnologico (Levin, 1987) e meno in quello informatico e telematico. In questi ultimi settori, infatti, l'innovazione è più rapida e meno costosa e procede attraverso piccoli progressi in cui ciascun passo in avanti è largamente debitore dei precedenti, i costi di produzione sono decisamente inferiori, vi sono ampie economie di scala nella distribuzione, e si assiste a rilevanti effetti di network (l'affermazione di un prodotto come standard è fondamentale per il suo successo, creando posizioni dominanti rafforzate da effetti di lock-in che determinano sostanziali barriere all'entrata).

Come è stato osservato (Varian e Shapiro, 1999), la crescita di effetti di network nel campo dell'innovazione informatica e telematica rende le caratteristiche dei relativi mercati più simili a quelle delle infrastrutture di rete (ferrovie, telefonia, gas, elettricità) che non a quelle dei mercati dei prodotti meccanici, chimici e farmaceutici. L'esistenza di IPR sugli standard può rafforzare le posizioni dominanti esistenti, ad esempio con effetti di leverage sul mercato dei prodotti compatibili (Raymond, 1999; Farrell e Saloner, 1992) e solleva la questione se agli standard debba applicarsi la dottrina delle essential facilities (Katz e Shapiro, 1998). Un ulteriore aspetto studiato è lo sfruttamento dei diritti di privativa: anziché essere utilizzati per la costruzione di pool di diritti e la concessione di licenze, spesso gli IPR vengono esercitati per ragioni essenzialmente strategiche, al fine di scoraggiare l'accesso al mercato di imprese più piccole, mentre fra le maggiori vigono patiti di non belligeranza o sistemi di licenze incrociate (Barton, 1998).

Ancora, il mercato del software open source viene indicato quale esempio di un efficiente sistema alternativo a quello fondato sullo sfruttamento di diritti di esclusiva: la rinuncia all'esclusiva e la condivisione delle conoscenze fra gli addetti ai lavori ha portato al continuo miglioramento dei software non proprietari e alla loro libera circolazione gratuita, favorendo tuttavia anche l'offerta dietro corrispettivo di applicativi ritagliati sui bisogni di ciascuna impresa. Analogamente, la condivisione gratuita di opere in forma digitale (in particolare attraverso sistemi peer to peer), se è osteggiata dai titolari dei diritti riprodotti e resi accessibili in rete, è guardata con favore delle impre-

se che operano sui mercati dell'hardware (lettori di file MP3, masterizzatori, microprocessori con software di compressione) e delle connessioni a banda larga per effetto del notevole incremento della domanda dei loro prodotti o servizi che discende da quella condivisione.

### Conclusioni

Il problema della tutela degli IPR è dunque assai complesso, e non può essere ricondotto a una semplice contrapposizione fra la tesi secondo cui la protezione obbedisce agli interessi della grande industria e l'assenza di protezione a quelli degli utilizzatori e delle piccole imprese. Occorre invece trovare un punto di equilibrio, che potrebbe essere rinvenuto nell'applicazione di questi principi:

1. tutela differenziata a seconda del tipo di innovazione;
2. accessibilità agli standard a condizioni eque e non discriminatorie;
3. mantenimento ed estensione del regime delle libere utilizzazioni così da comprendere l'ambito non profit;
4. valutazione rigorosa dei presupposti di protezione;
5. monitoraggio da parte delle autorità antitrust sull'esercizio degli IPR, nella consapevolezza che il regime di libera concorrenza costituisce la regola e il monopolio (ancorché temporaneo) l'eccezione.



### I disastri dei brevetti: il caso dei farmaci

Le leggi dell'economia dei beni immateriali si applicano in modo emblematico all'industria dei farmaci. Infatti, il costo della materia prima, che viene prodotta a chilogrammi e poi venduta e consumata a milligrammi, è trascurabile rispetto al costo dello sviluppo, per cui diventano particolarmente evidenti le economie di scala rispetto alla dimensione del mercato e quella che può essere definita la creazione di monopoli naturali. È sintomatico il fatto che anche un paese industrializzato e relativamente avanzato come il nostro abbia perduto la propria industria farmaceutica nel l'arco di pochi anni e che la grande maggioranza dei paesi della terra non sia in grado di produrre i farmaci di prima necessità, ma sia completamente dipendente da un numero piccolissimo di grandi imprese monopolistiche.

Si noti che la creazione di monopoli naturali è aggravata dal meccanismo del brevetto, al di là dei meccanismi naturali del mercato già intrinsecamente iniqui per i piccoli operatori e i paesi economicamente deboli. Infatti, se una piccola impresa di un paese povero trovasse le risorse finanziarie necessarie per affrontare la diseconomia di scala rispetto alla complessità del prodotto non potrebbe comunque farlo quando quel prodotto sia coperto da un brevetto.

Il recente processo di Pretoria, innescato dalla denuncia di 39 case farmaceutiche nei confronti del governo del Sud Africa, ha messo in chiara evidenza la gravità delle distorsioni prodotte dai meccanismi del mercato e dalle norme della cosiddetta difesa della proprietà intellettuale. In Sud Africa 4.200.000 persone, pari al 10% della popolazione, sono state infettate dal virus HIV. Incombe una strage nazionale anche perché in quel paese una donna su quattro, fra i 20 e i 29 anni, è infetta e molto probabilmente trasferirà il virus ai bimbi che partorirà. (nel 2000 quel virus ha ucciso in Africa 600.000 bambini, uno al minuto). La terapia anti-AIDS basata su farmaci antiretrovirali si è rivelata così efficace da aumentare la speranza di vita degli ammalati di venti anni, ma quei farmaci costano 20.000 dollari all'anno per ammalato, duemila volte più della spesa sanitaria pro-capite disponibile nella maggior parte dei paesi poveri. Così, Mandela

ha deciso di acquisire i farmaci antiretrovirali da paesi come il Brasile che producono in proprio quei farmaci ignorando i brevetti relativi e sono in grado di venderli a prezzi anche dieci volte inferiori.

La differenza fra il prezzo ufficiale e quello del prodotto copiato, e la stessa differenza dei prezzi praticati dalle multinazionali nei diversi paesi del mondo, che possono variare da 1 a 10, dimostrano che i costi di produzione sono trascurabili rispetto ai costi dello sviluppo del prodotto, ossia ai costi della ricerca. Di conseguenza, i prezzi praticati sono indipendenti dai costi e sono definiti dal produttore, che in regime di brevetto è sempre monopolista in funzione della ricettività del mercato, in modo da massimizzare i propri prodotti.

I profitti delle multinazionali del farmaco secondo alcune stime hanno raggiunto valori dell'ordine di 100.000 miliardi di lire all'anno, a cui corrispondono capitalizzazioni di borsa da capogiro, ma secondo "Medici senza frontiere" quei profitti costano milioni di morti all'anno. Infatti, ogni anno muoiono diciassette milioni di persone a causa di malattie infettive, ma soltanto l'1,2% di quelle morti si verifica nei paesi ricchi, ove i farmaci sono disponibili.

I responsabili delle multinazionali del farmaco spiegano che i profitti sono necessari per giustificare i futuri investimenti in ricerca e sviluppo. Ma secondo Bernard Pecoul, responsabile della campagna di "Medici senza frontiere" per l'accesso ai farmaci essenziali, la grande maggioranza degli investimenti in R&S delle grandi case farmaceutiche è dedicata a problemi come l'impotenza e l'obesità, mentre a tubercolosi e malaria, che uccidono almeno cinque milioni di persone all'anno, viene dedicato qualche per mille del budget complessivo. Molte malattie relativamente rare sono diventate "orfane", perché l'investimento nei farmaci relativi non produrrebbe un ritorno economico adeguato. È il caso, ad esempio, della malattia del sonno, che uccide ogni anno in Africa settantamila persone, ma che non può essere curata perché la produzione del farmaco relativo, l'eflornitina, è stata abbandonata perché poco remunerativa.



### La dipendenza delle politiche governative dagli interessi delle multinazionali

È opinione diffusa che le distorsioni del tipo di quelle denunciate da "Medici senza frontiere" siano determinate dai meccanismi sponzanei del mercato ma che questo in prospettiva si correggerà automaticamente, determinando complessivamente un progresso più rapido e diffuso. Non abbiamo elementi né per giustificare affermazioni di questo tipo, né per affermare il contrario; riteniamo tuttavia che il mercato non sia stato libero come si pensa e che i governi dei paesi occidentali, e in particolare degli USA, abbiano operato a favore delle multinazionali più potenti, contro la libertà del mercato. Per fornire elementi a favore di questa tesi ricordiamo alcuni episodi significativi verificatisi negli ultimi dodici mesi, a partire dalla dichiarazione congiunta Blair-Clinton riportata nel precedente paragrafo 7.3 e dalla successiva retifica del portavoce di Clinton a favore dei brevetti relativi al DNA.

Pochi mesi prima del novembre '99, a Seattle, si tiene la famosa convention dell'organizzazione mondiale del commercio o WTO (Trade World Organisation). Nel suo nobile discorso inaugurale, Clinton afferma che nella società della conoscenza il possesso dei saperi è più importante di quello dei beni materiali, da cui deduce la necessità di trasferire le tecnologie ai paesi poveri per risolvere il problema della fame nel mondo. Ma la delegazione americana pone al centro del dibattito i famigerati TRIPS (Trade Related Aspects of Intellectual Property), contro cui si battono ferocemente "Medici senza frontiere" e altre organizzazioni non governative di tutto il mondo. La posizione della delegazione USA è equivalente ad aggiungere implicitamente nella condivisibile affermazione di Clinton: "A un povero non donare un pesce ma una canna da pesca" il codicillo: "Ma la canna da pesca è mia e il povero la deve pagare".

Peraltro, da anni il governo degli Stati Uniti esercita pressioni sui governi di tutto il mondo per l'accettazione dei TRIPS. Sempre secondo "Medici senza frontiere"<sup>3</sup>, quelle pressioni

esercitate sin dal 1990 con la minaccia di ritorsioni commerciali costeranno alla Thailandia migliaia di morti. Infatti, nel 1992 il governo thailandese approvò una legge che prevedeva la protezione dei brevetti sui farmaci, sulla base della quale la Bristol-Mayers Squibb impedì all'istituto statale di produrre la didanosina, uno dei farmaci di base della terapia anti-AIDS. Incidentalmente, quelle morti risulteranno inutili anche alla Mayers, in quanto, dopo anni di contese giudiziarie, l'istituto pubblico thailandese otterrà l'autorizzazione alla produzione della didanosina e la revoca del brevetto, avendo dimostrato che il principio attivo del farmaco era stato inventato da un istituto pubblico di ricerca e che la Mayers aveva aggiunto a quel principio attivo soltanto un componente marginale (ma allora i profitti servono a sviluppare la ricerca o a comprare licenze dagli istituti pubblici?).

Alla fine di luglio si tiene a Okinawa un incontro dei Capi di Stato e di Governo degli otto principali paesi industrializzati che si chiude con la presentazione di un documento di indiscutibile importanza, "La carta di Okinawa sulla Società globale dell'informazione". Nel documento, dopo aver affermato che le tecnologie dell'informazione e della comunicazione costituiscono un formidabile motore di crescita per l'economia mondiale, si indicano le linee per un trasferimento di tali felici opportunità a tutti paesi della terra. "Dare Internet a tutti i popoli e a tutti i cittadini" è stato correttamente sintetizzato.

Pur condividendo nella sostanza i principi e gli obiettivi di quell'iniziativa, troviamo nel documento di Okinawa due motivi ricorrenti che destano molta perplessità e mostrano ancora una volta la sudditanza dei governi agli interessi delle multinazionali.

La prima affermazione che merita di essere discussa è quella relativa al compito delle industrie private, che secondo il documento devono guidare lo sviluppo, e al ruolo dei governi che devono creare regole trasparenti senza ostacolare tuttavia le iniziative private. In questo caso, alla considerazione che la competizione potrebbe giovare a una riduzione dei costi, si potrebbero contrapporre almeno due ordini di argomentazioni. In primo luogo, i costi industriali di Internet sono molto bassi e l'esigenza di un servizio diffuso nella comunità dei popoli e nella comunità

<sup>3</sup> Cfr. M. Rotondo e G. Proietti, *E dio creò il mondo*, "Volontari per lo sviluppo", n. 0, 2001.

dei cittadini di ogni popolo deve prevalere rispetto all'opportunità pur importante di innescare nuovi business. In secondo luogo, Internet è nato fuori delle leggi del mercato, in uno spirito di collaborazione e non di competizione, vincendo le resistenze delle aziende private che, sino a un paio di anni fa, hanno ostacolato e dichiarato avverso la crescita di questo meraviglioso prodotto collettivo. Perché ora, in nome della collaborazione, affidare il suo ulteriore progresso alla logica della competizione?

Un secondo motivo di perplessità che riscontriamo nel documento di Okinawa è la raccomandazione ai governi di difendere ancora una volta una non meglio precisata "proprietà intellettuale". Perché temiamo che ci si riferisca al copyright sui prodotti software utilizzati nella realizzazione della Rete, vorremmo ricordare ancora una volta che quell'enorme splendido patrimonio di conoscenze e programmi su cui è basato Internet non appartiene a nessun soggetto privato, essendo stato il risultato di una attività collettiva di ricerca e sviluppo svolta prevalentemente in ambito pubblico.

In sostanza, il documento di Okinawa ricalca la logica delle multinazionali del farmaco, per portare nuovi profitti alle multinazionali dell'informatica e delle telecomunicazioni. L'aspetto pericoloso della dichiarazione congiunta dei grandi è rappresentato dal fatto che le evidenti finalità di business sono presentate in nome della solidarietà.

Veniamo a un esempio di dipendenza del governo italiano. Nel mese di agosto 2000 il parlamento italiano approva la legge n. 248 volta a modificare in senso repressivo la normativa sul diritto d'autore. Una lettura critica induce il sospetto che quel testo sia elaborato dai rappresentanti di una multinazionale del software e recepito "pari pari" dal legislatore. Per brevità ci limitiamo alla citazione di un punto della legge, rimandando al dibattito in Rete per i necessari approfondimenti<sup>4</sup>.

"Chiunque abusivamente... per trarne profitto... detiene a

<sup>4</sup> Per una analisi dei rischi di questa legge segnaliamo la documentazione disponibile agli indirizzi: <http://lorisissimo.free.fr/php>; <http://www.faeurope.org/siae/siae.it.html>; inoltre è possibile leggere il dibattito sulla legge che riflette posizioni diverse cercando nel motore di ricerca: [gole.it](http://gole.it) sotto la voce "legge 248/2000".

scopo commerciale o imprenditoriale... programmi [per elaboratore] contenuti in supporti non contrassegnati dalla Società italiana degli autori e degli editori (SIAE), è soggetto alla pena della reclusione da sei mesi a tre anni e della multa da lire cinque milioni a trenta milioni."<sup>5</sup>

A prescindere dalla severità della pena quella norma non tiene conto del fatto che un sistema informativo contiene molte centinaia di programmi, che ogni giorno quei programmi sono modificati o sostituiti con altri, che moltissimi sono estratti dalla rete. Per evitare la copiatura del software proprietario, con quattro righe sapientemente formulate, si sottrae automaticamente la possibilità di produrre software non soltanto ai programmatori liberi ma anche a tutte le imprese piccole e grandi, con eccezione delle cinque o sei multinazionali dai nomi noti. Infine, ricordiamo che attualmente è in discussione nel Parlamento europeo la bozza di una nuova normativa sul diritto d'autore, che è stata fortemente raccomandata dagli Stati Uniti. Secondo quella bozza, non soltanto il software come tale, ma gli stessi algoritmi matematici e persino le idee, sarebbero brevettabili.<sup>6</sup> Sulla base della normativa americana e in previsione dell'adeguamento della normativa europea, le multinazionali stanno depositando centinaia di migliaia di brevetti che coprono, spesso in modo ridicolo, tutto lo spettro delle idee scientifiche consolidate, in modo da paralizzare ogni attività dei potenziali concorrenti.<sup>7</sup>

### **L'abolizione del brevetto: primo passo verso una crescita più eguale?**

Nella conferenza annuale della Banca Mondiale sull'economia dello Sviluppo, tenutasi a Parigi nel giugno 2000, il presidente

<sup>5</sup> Si veda l'art. 171 bis della legge "Nuove norme di tutela del diritto d'autore", 18 agosto 2000, n. 248 (pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 206 del 4 settembre 2000).

<sup>6</sup> Michael Callon, noto studioso dell'innovazione tecnologica presso l'École des Mines dell'Università di Parigi, pone la questione su come la matematica si sarebbe potuta sviluppare se si fossero potuti brevettare i teoremi.

<sup>7</sup> Si veda, ad esempio, il sito [swpat.ffii.org](http://swpat.ffii.org).



Wolfenson ha rilevato la centralità della politica tecnologica nell'identificazione di vie alternative per lo sviluppo. Riprendendo quel discorso, il ministro olandese Eveline Herfkens ha osservato che nella definizione delle strategie per la crescita economica e, in particolare, per il miglioramento delle condizioni di vita degli uomini più poveri, il nodo strategico è rappresentato dall'accesso alle risorse (access to assets).

Nella società dell'informazione, la risorsa più importante è rappresentata dalla conoscenza, e quindi, sulle linee del discorso di Herfkens, riteniamo che i meccanismi di protezione della cosiddetta proprietà intellettuale siano un ostacolo sulla via di uno sviluppo diverso, aperta anche ai popoli più poveri. Questa considerazione, associata a quelle che abbiamo riportato nei paragrafi precedenti, ci induce a una riflessione sul diritto d'autore nelle sue varie forme, dal copyright sul software ai brevetti sui processi produttivi.

In primo luogo occorre domandarsi se il diritto d'autore sia giusto, o meglio, quanto sia "mediamente" giusto. Non solleviamo qui la questione, d'interesse puramente teorico, se sia giusto che chi è più intelligente pretenda anche di diventare più ricco in virtù della sua intelligenza: né vogliamo discutere il diritto d'autore del romanziere o del compositore, che è questione completamente diversa dall'oggetto qui discusso.

Ci riferiamo a quei beni e servizi che sono prodotti e si possono produrre attraverso la combinazione della conoscenza e dell'intelligenza collettiva e che non possono essere considerati il prodotto del lavoro di un singolo individuo.

Una prima dubbio sull'equità o meno dello sfruttamento economico di un brevetto spesso iniquo, è rappresentato dalla struttura dei meccanismi dell'innovazione, ove le novità più importanti sono allocate a monte, sono il frutto di un lavoro collettivo e non sono coperte da alcun brevetto o altre forme di protezione della cosiddetta "proprietà intellettuale". Esempi significativi sono quelli di Internet, del DNA, di quasi tutte le grandi scoperte e invenzioni della storia dell'umanità.

Un secondo dubbio, direttamente connesso al primo, concerne la possibilità pratica di attribuire i corretti valori economici alle singole innovazioni. Infatti, trama e ordito delle varie

componenti di ogni prodotto e processo industriale moderno si intrecciano così strettamente da rendere praticamente impossibile la loro separazione e, meno che mai, la valutazione del loro peso relativo. Come distinguere il contributo sostanziale da quello marginale, come prevedere se una novità che sembra avere un puro valore conoscitivo e quindi non pare brevettabile sia suscettibile di applicazione industriale?

Negli Stati Uniti sono nate vere e proprie litigation companies che, per conto dei rispettivi clienti, indagano sui prodotti della concorrenza per verificare se non abbiano adottato idee anche solo vagamente simili a quelle coperte da qualche loro brevetto. Così anche l'ombrello viene brevettato e pare che i giudici americani abbiano adottato la bilancia come criterio di decisione nelle cause legali fra aziende concorrenti.

Infine un terzo dubbio riguarda la convenienza per la società in generale di riconoscere il valore economico della proprietà intellettuale. È infatti vero che la molla del profitto può indurre alcune importanti imprese a enormi investimenti in ricerca e sviluppo, ma è anche vero che la competizione genera inutili duplicazioni di sforzi. Inoltre, l'impossibilità di accedere, per ragioni economiche, allo zoccolo duro delle conoscenze, sempre più alto e massiccio, taglia fuori del circuito dell'innovazione la realtà delle moltissime imprese piccole e medie che hanno giocato sinora un ruolo molto importante. Si tenga presente che vi sono grandi società che hanno depositato decine di migliaia di brevetti e che ogni giorno di contenzioso giuridico costa mediamente un milione di dollari, una cifra proibitiva per le piccole e medie aziende.

Il brevetto oggi rischierebbe di frenare la crescita della stessa conoscenza che intende tutelare e portare a uno sviluppo bloccato e diseguale.<sup>8</sup>

Le speranze riposte nelle tecnologie dell'informazione di uno sviluppo più eguale e equilibrato non solo non si sono avverate, ma l'attuale processo di globalizzazione dell'economia, a

<sup>8</sup> Cfr. P.A. David, *The Digital Technology Boom: New Intellectual Property Rights Threaten Global Open Source*, presented at the Innovation Policy Colloquium, University School of Law, New York 13 aprile 2000.



cui le nuove tecnologie hanno contribuito, ha aumentato le disuguaglianze.<sup>9</sup>

Secondo i rapporti annuali del "United Nations Development Programme" nel 1960 il quinto più ricco della popolazione mondiale si divideva il 70,2% del PIL globale della terra, mentre al quinto più povero toccava il 2,3%, pari alla trentesima parte della quota dei ricchi. Nel 1991, il rapporto del PIL globale del quinto più ricco diviso per il PIL del quinto più povero era salito a 61. Infine nel 1997, anno a cui si riferiscono i dati del rapporto 1999, il PIL del quinto più ricco è salito all'86% del PIL mondiale, mentre il PIL del quinto più povero è sceso all'1%; di conseguenza, il rapporto delle ricchezze è salito a 86.

Anche all'interno delle nazioni ricche, si sono accrescite le disuguaglianze fra i cittadini ricchi e i cittadini poveri. Ad esempio, negli Stati Uniti il reddito medio dei dirigenti esecutivi di massimo livello ammontava nel 1975 a 326.000 dollari all'anno, contro gli 8.000 dollari medi di operai e impiegati. A metà degli anni '90, il reddito medio dei primi è salito a 3.700.000 dollari, mentre quello degli operai e impiegati ha raggiunto appena i 20.000. Il rapporto dei redditi che nel '75 valeva 41 nel '95 è salito a 187.<sup>10</sup>

La crescita delle disuguaglianze e, sopra tutto, la ben nota estrema povertà di 1.400 milioni di uomini che dispongono per il loro sostentamento di meno di un dollaro al giorno ha indotto Giovanni Paolo II a una giusta critica dell'ideologia economica dominante: "... è forse giunto il momento di una nuova e approfondita riflessione sul senso dell'economia e dei suoi fini [...] la prassi economica e le politiche corrispondenti mirino al bene di ogni uomo e di tutto il mondo [...] Io richiedo non solo l'etica, ma anche una sana economia..."

<sup>9</sup> Cfr. J. Rifkin, *The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era*, Putnam's Sons, New York 1995, trad. it.: *La fine del lavoro. Il declino della forza lavoro globale e l'avvento dell'era post-mercato*, Baldini & Confalonieri, Milano 1995.

<sup>10</sup> Cfr. L. Gallino, *Globalizzazione e disuguaglianza*, Editori Laterza, Bari 2000. Si veda anche Development Data, *The World Bank Group - World Development Indicators - Wordstatu*, all'indirizzo <http://www.worldbank.org/data/wdi2001/worldview.htm>.

Si è detto che nelle tecnologie della informazione e anche nelle possibilità di collaborazione internazionale era riposto un sogno di egualianza. Forse oggi quel sogno potrebbe essere meno lontano. Si sono, infatti, create condizioni del tutto nuove.

La prima è rappresentata da quella che abbiamo chiamato la "smaterializzazione" della conoscenza dei prodotti, delle tecnologie. Questa smaterializzazione dà la possibilità ora anche a piccole realtà, allocare in paesi sperduti, tecnologicamente poveri, di entrare nel circuito della produzione e della distribuzione.

La seconda è costituita dalla disponibilità di un formidabile strumento per l'acquisizione delle conoscenze e la distribuzione dei frutti del proprio lavoro. È Internet che comincia a diffondersi anche nei paesi più poveri e che è divenuta lo strumento fondamentale non solo per la distribuzione dei beni immateriali-software, libri, immagini, musica, per la commercializzazione dei beni materiali, ma anche per creare beni e servizi.

Abbiamo calcolato che con una cifra relativamente modesta dell'ordine di 1.000 miliardi di lire utilizzando il software libero disponibile, sarebbe possibile, ad esempio, collegare tutte le principali città dell'Africa con una dorsale di banda larga. Anche il continente più povero e dimenticato potrebbe entrare a brevissima scadenza nel circuito della produzione e dello scambio di beni.

Infine la terza condizione è rappresentata dal fatto che la Repubblica della Scienza è diventata la fonte primaria della innovazione e che anche le strutture scientifiche dei paesi più poveri e più lontani appartengono a questa Repubblica della Scienza.

Il processo di privatizzazione delle conoscenze collettive attuato nei paesi leader con l'ausilio spesso di politiche governative restrittive e miori, imposte agli altri paesi si pone come un ostacolo per la realizzazione di un nuovo modello di sviluppo più eguale e plurale.

Un modello che potrebbe generare la possibilità che il nuovo mondo non sia dei soli paperoni che oggi dominano i mercati finanziari, ma che ci sia spazio per molti paperini che cooperano e competono per creare e diffondere competenze, cultura e conoscenze in un modello di sviluppo pluralistico.



