



L'immagine di copertina è stata generata con algoritmi di intelligenza artificiale

INTELLIGENZA ARTIFICIALE SOSTENIBILE



Edizione novembre 2023

**INTELLIGENZA ARTIFICIALE
SOSTENIBILE**

INDICE

INTRODUZIONE: SOSTENIBILITÀ DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

La crescita dell'Intelligenza Artificiale → **11** | Il contesto dei cambiamenti epocali → **11** | Nel mondo abbiamo bisogno di tanta intelligenza umana → **12** | Il quadro normativo e gli standard per uno sviluppo sostenibile dell'Intelligenza Artificiale → **13** | Per il contratto naturale → **15** | Questo libro → **15**

BIG DATA, ALGORITMI, INTELLIGENZA ARTIFICIALE, INTERNET DELLE COSE

L'IA fa - e non necessariamente in modo intelligente 19

Possiamo parlare di intelligenza? → **19** | Incoscienza e irresponsabilità dell'IA → **23** | Dalla quantità alla qualità dei dati → **24** | Provenienza dei dati → **27** | Modelli di apprendimento automatico (Machine Learning) → **28** | L'apprendimento automatico approfondito (Deep Learning) → **34** | Limiti del Machine Learning e del Deep Learning → **39** | L'intelligenza artificiale generativa → **40** | Large Language Model (LLM) → **43**

La correlazione rimpiazza la causalità 50

E' la macchina a creare l'algoritmo → **50** | Al di là delle relazioni causa-effetto → **51** | La correlazione → **52** | Sistemi di apprendimento e Black Box → **53**

Limiti e bias nei dati, negli algoritmi e nelle persone 55

“E' meglio una testa ben fatta, che una testa piena” → **55** | Algoritmi e dati → **56** | I bias nascosti nei dati, negli algoritmi e nelle persone che li utilizzano → **58**

LA RIVOLUZIONE DIGITALE

La rivoluzione dell'informazione

62

Dalla rivoluzione mentale alla rivoluzione digitale → 62 | Intelligenze tecnico-scientifiche soluzionistiche, dolci, leggere → 63 | Una certa idea di progresso e di scienza → 64 | Presupposti dell'IA rimossi e ruolo del Politico → 65 | Il bisogno di umanesimo → 69

La nuova relazionalità corpo-tecnologia

71

Scambi nei due sensi → 71 | Un'eccedenza corporale → 73 | Tra esternalizzazione e interiorizzazione delle tecnologie → 75 | Protesi del corpo → 77 | Evoluzioni → 78 | Inversioni → 79 | Gli organi si de-specializzano → 81 | Aperture e differenziazioni culturali → 82 | Un corpo relazionale → 83

Oltre il cyborg: tra reti mobili, Internet e Web

86

Quale cyborg? → 86 | La fine delle reti accentrate → 86 | Nè cyborg, né masse → 88 | Siamo individui codificati e in rete → 89 | I media, non più massa ma individui → 91 | L'IA, la Rete e il Web → 92 | Una rete distribuita in continuo movimento di differenziazioni → 94 | Rimettere lo scarto, l'umano nelle nuove tecnologie → 98

Ambienti associati

99

Ambienti mediali e nuove forme di vita → 99 | Un mondo (di immagini) di corpi → 101 | Vivere nel Metaverso → 102 | Tra Realtà Virtuale e Realtà Aumentata → 105 | Sensorizzazione della vita attraverso i dispositivi indossabili → 107 | Sensibilità trasferita e Realtà Aumentata → 108 | Derealizzare e anestetizzare → 111 | Quale conoscenza con l'IA e senza corpo → 112 | Il corpo del nuovo umanesimo → 114 | L'infosfera → 115 | Ontologia dell'IA → 118 | Il predittivo dell'IA → 120 | L'IA a supporto delle decisioni → 122

Immaginazione artificiale

124

Creatività tecnica e "scrittura estesa" → 124 | Dipendenza dalle immagini tecniche → 126 | Riuso, rimontaggio e riorganizzazione delle immagini → 129 | Text-To-Image / Image-To-Text → 130

LA NUOVA UMANITA'

“Ominescienza” 134

La nuova umanità → **134** | Senza più appartenenze → **135** | Tempo di connessione → **136** | Elogio del multitasking o della distrazione → **138** | Tecnologie e Mondo senza fini → **139** | Corpi creati → **140** | Quale progetto uomo? → **142**

Senza né fini né cause, e apertura all'infinito 144

Senza appartenenze, piuttosto dipendenze → **144** | Al limite → **145** | Adorabili nuove tecnologie → **146** | Pulsione di innovazione → **147** | Affidiamo l'onnipotenza alla misericordia di Dio → **151**

Il corpo globale 154

Visione integrata del mondo dei viventi → **154** | Onnipotenza e onnivolenza dell'uomo e delle nuove tecnologie → **154** | Di cosa devono farsi perdonare le nuove tecnologie → **156** | Oltre la propria finitezza → **157**

L'uomo senza o con più facoltà? 159

Perdiamo la memoria? → **159** | Il trasferimento di facoltà cognitive → **160** | Un'altra testa, ben riempita e ben fatta → **162** | Il pensiero algoritmico e procedurale → **162** | Le paure → **163**

Il corpo costruito dalla sanità 165

Un corpo cambiato e senza morale → **165** | Trasformazione antropologica del corpo → **166** | Quale conoscenza del corpo → **167** | Senza più cognizione del dolore → **168** | Sempre più responsabili della nostra vita e della sua qualità → **168** | La medicina nell'epoca dell'informazione e del post-umano → **170** | La relazione medico-paziente → **172**

VERSO IL NUOVO REGOLAMENTO EUROPEO DELL'IA

La regolamentazione europea e italiana della IA 174

Il quadro normativo → **174** | Il contesto globale dell'IA → **174** | Il contesto europeo dell'IA → **179** | Dalla proposta di Regolamento all'Artificial Intelligence Act → **182** | Le strategie di sviluppo dell'IA nel contesto nazionale → **186** | Lo sviluppo del mercato dell'intelligenza artificiale in Italia → **188**

Requisiti fondamentali dei sistemi di IA 190

Autonomia e le responsabilità correlate → **190** | Qualità dei dati → **193** | Alcuni studi sulla qualità dei dati nei sistemi di IA → **194** | Qualità dei dati: le impressioni di 500 IT Decision Makers → **198** | Gli standard di qualità nell'addestramento dei sistemi di IA → **200** | Una stima dei costi della non qualità dei dati nei sistemi di IA → **201** | Best practice per garantire la qualità dei dati nell'IA → **202** | Trasparenza → **203** | Sorveglianza umana → **205** | Precauzione → **207**

Il ruolo delle norme ISO e l'Intelligenza Artificiale 210

L'evoluzione degli standard ISO → **210** | Il sottocomitato SC 42 "Intelligenza Artificiale" → **212** | Evoluzione degli standard ISO pubblicati → **214**

INTRODUZIONE:
SOSTENIBILITÀ
DELL'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

La crescita dell'Intelligenza Artificiale

L'Intelligenza Artificiale risulta una tecnologia che ha impatto - e ne avrà ancora di più in futuro - in moltissimi contesti: l'economia, il lavoro, l'apprendimento, la comunicazione, la salute, l'ambiente, il governo, ecc.

La crescita nell'utilizzo di sistemi di Intelligenza Artificiale in Italia è confermata dai dati elaborati dall'indagine dell'Osservatorio sull'Intelligenza Artificiale del Politecnico di Milano, e in parallelo dalle statistiche sull'utilizzo delle tecnologie digitali nel mondo:

1. Il digitale si sta affermando come settore destinato ad accompagnare la crescita delle attività imprenditoriali come anche sociali, per la sopravvivenza del mondo del lavoro, delle organizzazioni, della vita di tutti i giorni, quindi destinato a un forte sviluppo.
2. Le tecnologie di Intelligenza Artificiale si confermeranno come strumenti abilitanti alla digitalizzazione delle attività attraverso maggiori performance e minori costi sia in termini economici che di tempo e impegno impiegato alla sua alimentazione. Da ciò si deduce che chi avrà la tecnologia "giusta" e sarà in grado di utilizzarla "al meglio" potrà continuare il proprio percorso verso uno sviluppo accreditante e sostenibile.

Il contesto dei cambiamenti epocali

Il quadro di riferimento che crediamo fondamentale per lo sviluppo sostenibile dell'IA è costituito dai cambiamenti epocali che si sono avuti nel mondo: "In alcuni decenni si sono trasformati radicalmente il rapporto con il mondo e con la natura, i corpi, la loro sofferenza, l'ambiente, la mobilità degli umani e delle cose, la speranza di vita, la decisione di far nascere e, talvolta, di far morire, la demografia mondiale, l'habitat nello spazio, la natura del legame nelle collettività, il sapere e la potenza", Michel Serres.

Gli sviluppi dell'Intelligenza Artificiale sono presi come punto di riferimento per cogliere la dimensione epocale di tali cambiamenti. In proposito, si è evidenziata l'urgenza della presa di consapevolezza di una nuova *co-appartenenza* e *inter-implicazione* rispetto al mondo, che comporta un riposizionamento dell'umano nei sistemi di Intelligenza Artificiale e nelle dinamiche ibridative umano-animale-naturali-tecnologiche.

La possibilità di uno *sviluppo sostenibile dell'IA* va rapportata alla società

dell'informazione, non si può guardare al benessere delle generazioni future, se non si comprende che la rivoluzione digitale, l'infosfera, gli ambienti associati alle tecnologie hanno generato una nuova umanità e cambiato lo stesso concetto di benessere della società contemporanea. Nell'intero volume abbiamo cercato di contribuire a far emergere il tessuto di queste nuove relazioni.

Nel mondo abbiamo bisogno di tanta intelligenza umana

Al tempo stesso, l'*Homo*, prima ancora dell'IA, detiene un'arma potente e minacciosa: l'intelligenza naturale, e non ha cessato di utilizzarne la potenza per dominare, diventare il più forte, spesso annientando tutte le cose e tutti gli uomini al suo passaggio. Come evitare questa disfatta? Come l'IA può partecipare ad uno sviluppo sostenibile? Cambiando l'intelligenza. Essa deve passare dalla volontà di potenza alla condivisione, alla riduzione delle diseguaglianze, dalla guerra alla pace. Deve diventare l'intelligenza ecologica di cui parla Daniel Goleman, un'intelligenza capace di riconoscere le molteplici connessioni che ci legano all'ambiente, attraverso un radicale cambiamento cognitivo che implica una visione prospettica in grado di cogliere anche le implicazioni del proprio operato, le ripercussioni sull'intero sistema di ogni scelta personale. *Intelligenza ecologica*, nell'accezione di Goleman, è anche la capacità di creare network, prerogativa indispensabile per affrontare sfide troppo complesse per essere gestite da soli.

Ora, perché si affermi l'intelligenza ecologica, piuttosto che far leva sul quadro normativo, occorre promuovere un approccio prevalentemente volontario, orientato ad obiettivi di sviluppo sostenibile basati sul miglioramento continuo, secondo sfide che rappresentino il vero traguardo, da rilanciare continuamente, per conseguire il benessere del genere umano e del pianeta intero.

L'IA, secondo questa visione, ci può aiutare ad analizzare le enormi quantità di dati che riguardano le interconnessioni tra le diverse attività umane e il loro impatto sull'ambiente e valutare costi e benefici di sistemi complessi, contribuendo così in modo rilevante a raggiungere la sostenibilità economica, sociale e ambientale.

Il quadro normativo e gli standard per uno sviluppo sostenibile dell'Intelligenza Artificiale

Per lo sviluppo sostenibile dell'IA, sta prevalendo la politica di elaborare leggi nazionali, regole, standard tecnici e migliori pratiche per specifici settori, facendo prevalere decisamente requisiti di sicurezza delle persone, valutazioni del rischio e vietando applicazioni dell'IA. In quest'ottica, si stanno affermando:

- strategie che si rifanno a principi etici (Dichiarazione di Montreal per uno sviluppo responsabile dell'intelligenza artificiale - 2017, il concetto di algoretica proposto dal Rome Call per l'etica dell'IA - 2020)
- l'approccio normativo attraverso regolamenti internazionali (Artificial Intelligence Act del parlamento europeo in corso di approvazione, Dichiarazione di Hiroshima adottata dai leader del G7 - 2023, la Dichiarazione di Bletchley - 2023, firmata dall'UE, 28 Paesi tra i quali anche la Cina).

Per quanto il riferimento al quadro normativo sia condivisibile, è necessario superare una visione che pone i regolamenti e le leggi a base del contrasto agli effetti dannosi. Se ogni volta che viene posto in essere un comportamento inadeguato creiamo una legge, una procedura di controllo, un regolamento, alla fine rischiamo di costruire un apparato burocratico che, forse, contrasterà effetti dannosi, ma nel contempo porrà vincoli e costruirà impedimenti anche ai processi virtuosi, limitando l'innovazione e gli sviluppi positivi della ricerca in Europa. E' questo il modo per rischiare di non riuscire a partecipare allo sviluppo globale dell'Intelligenza Artificiale.

«Nel settembre 2015, più di 150 leader internazionali si sono incontrati presso le Nazioni Unite per contribuire allo sviluppo globale, promuovere il benessere umano e proteggere l'ambiente. La comunità degli Stati ha approvato l'Agenda 2030 per uno sviluppo sostenibile, i cui elementi essenziali sono i 17 obiettivi di sviluppo sostenibile (OSS/SDGs, Sustainable Development Goals) e i 169 sotto-obiettivi, i quali mirano a porre fine alla povertà, lottare contro le disuguaglianze e raggiungere uno sviluppo sociale ed economico. Inoltre, riprendono aspetti di fondamentale importanza quali l'affrontare i cambiamenti climatici e costruire società pacifiche entro l'anno 2030» *Agenzia Italiana per la Cooperazione allo Sviluppo.*



Gli SDGs rappresentano al momento la migliore strategia globale condivisa dai principali Paesi del mondo, anche se mancano degli indicatori chiari dei costi, intesi come impatto sulle risorse scarse, quelle ambientali. L'IA può dare un contributo concreto al raggiungimento di ambiziosi obiettivi di sviluppo sostenibile SDGs, in particolare può essere utilizzata per la rilevazione e misurazione delle criticità, per ottimizzare l'uso delle risorse, per monitorare e calcolare la sostenibilità e ridurre l'insostenibilità, nei tre ambiti, ambientale, sociale, economico.

Andrà considerato anche lo sviluppo sostenibile della stessa IA, dato l'ingente impegno di risorse e il considerevole consumo energetico necessari per l'addestramento e per il corretto funzionamento delle risorse computazionali.

Merita particolare attenzione, in proposito, il lavoro del CNR "L'intelligenza artificiale per lo sviluppo sostenibile", in quanto ha analizzato l'impatto positivo e negativo che l'IA può avere sui 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti dall'ONU. Questo lavoro descrive gli impatti e porta esempi già oggi funzionanti su ogni singolo SDG. Vengono esposti ed analizzati casi concreti di applicazioni di IA che forniscono supporto alla lotta alla povertà, al miglioramento dell'alimentazione, dell'istruzione e della sanità nel mondo, al contrasto al degrado ambientale e a tutti i 17 SDGs. L'analisi tiene conto sia delle grandi opportunità offerte dall'impiego di queste nuove tecnologie per raggiungere uno sviluppo sostenibile dal punto di vista ambientale, sociale ed

economico, sia dei potenziali rischi relativi ad un impiego scorretto o malevolo e a come possono essere gestiti e prevenuti.

In corrispondenza di ciascun SDG, vengono passate in rassegna le applicazioni di sistemi di IA con diverse finalità.

Sono progetti e applicazioni di IA che possono dare un supporto significativo per il raggiungimento degli SDGs, come anche questo lavoro del CNR dimostra, ma non abbiamo uno strumento integrato che consente di raccogliarli e suggerire modalità di integrazione degli stessi, definendo rischi, opportunità, misure condivise.

Anche per questo, il lavoro del CNR afferma che per avere successo, l'agenda per lo sviluppo sostenibile richiede partenariati tra governi, settore privato e società civile. Queste collaborazioni devono essere inclusive, costruite su principi, valori e una visione comuni, e su obiettivi condivisi. E' necessario quindi promuovere questo nuovo modo di collaborare a livello globale, regionale, nazionale e locale per realizzare l'obiettivo n. 17 degli SDGs: rafforzare i mezzi di attuazione e rinnovare il partenariato mondiale per lo sviluppo sostenibile.

Per un contratto naturale

L'applicazione dei SDGs deve avere come priorità primaria il dare voce al mondo, alle cose, ai viventi e alla terra. In questo senso, ci facciamo promotori, con Michel Serres, della necessità di aprire le porte ad un nuovo umanesimo, attraverso il *contratto naturale* tra l'umanità e i viventi e la terra. Michel Serres propone un contratto non più solo sociale, tra uomini, ma di simbiosi e reciprocità tra l'umanità e la terra vivente, dove a prendere la parola in nome di quest'ultima, saranno scienziati laici che giurino di non servire alcun interesse militare né economico, che opereranno nel seno delle nuove istituzioni internazionali, che discenderanno dal contratto naturale come loro indispensabile corollario: una ONU allargata ai rappresentanti di Aria, Acqua, Terra, Flora e Fauna, che dovranno sedersi e negoziare con i rappresentanti dei governi degli Stati.

Il contratto naturale, quindi, per arginare la violenza degli uomini contro il mondo, per fare pace col mondo e costringere gli uomini a fare pace tra loro.

Questo libro

Il libro fa parte di un ampio progetto di ricerca di Nomos che investe le

trasformazioni epocali e sostenibili dell'umanità, vista nel rapporto interattivo con le nuove tecnologie e nel contesto degli ambienti mediali nei quali viviamo.

Il volume è strutturato secondo i fattori che possono contribuire ad uno sviluppo sostenibile dell'IA. A questo scopo introduce alla comprensione dei sistemi di IA, sia sugli aspetti tecnici che su quelli cognitivi, per poi contestualizzare l'impatto dell'IA nella *rivoluzione digitale* e della *società dell'informazione e del rapporto*. Abbiamo cercato di rendere evidente che uno sviluppo sostenibile deve partire dalla consapevolezza che l'IA è “senza intelligenza e senza corpo” ed è “incosciente ed irresponsabile”. E quindi abbiamo proposto alcune risposte a domande come: quale conoscenza, quale lavoro, cosa può fare l'Intelligenza Artificiale *senza intelligenza e senza corpo*?

Si è evidenziata l'urgenza della presa di consapevolezza che la vera novità epocale è che, al di là del riduzionismo tecnologico, si sta costruendo una nuova umanità, e che lo sviluppo sostenibile dell'IA richiede un nuovo umanesimo, che a sua volta si costruisce come ecologico, in un legame di co-appartenenza e relazione interattiva con e nel mondo, rendendo sostenibili le nuove relazioni con il corpo, le tecnologie, col mondo e con gli altri uomini.

La prima parte descrive i sistemi di IA, cercando di contribuire alla loro comprensione, allo sviluppo di una capacità critica e alla lotta alla relativa disinformazione. Vengono affrontate le caratteristiche, i punti di forza, i limiti e i bias della IA (vedi paragrafo “L'IA fa - e non necessariamente in modo intelligente”, all'apprendimento automatico, al ruolo dei dati e degli algoritmi).

La seconda parte pone il contesto della *rivoluzione digitale* intesa come forma mentale e rivoluzione dell'informazione (Infosfera). Viene affrontata l'evoluzione del corpo nel rapporto di interazione uomo tecnologia, guardando oltre i limiti della figura del cyborg, tra reti mobili, Internet e Web. Il tutto è considerato, insieme all'immersione dell'IA negli ambienti mediali associati alle tecnologie (tra *Metaverso*, *Realtà Virtuale*, *Realtà Aumentata*, *Internet delle cose*). L'impatto dell'IA e la dipendenza dalle immagini tecniche vengono individuati come contribuenti ai processi di *sensorizzazione della vita*, del *trasferimento della sensibilità*, fino alla creazione di un'*immaginazione artificiale*.

Alla nuova umanità è dedicata la terza parte. L'IA è vista trovarsi ad interagire con un nuovo corpo globale, con *un'altra testa, ben riempita e ben fatta*. Assistiamo alla costruzione di un nuovo uomo, di un nuovo mondo e di nuove tecnologie, senza più appartenenza e senza fini. Di fronte al fenomeno dell'*onnipotenza e onnivalenza* dell'uomo e delle nuove tecnologie, ci siamo chiesti quale *progetto di uomo* ci sia.

Nella quarta parte le problematiche e i requisiti dei sistemi di IA affrontati nelle parti precedenti vengono trattati ai fini della regolamentazione europea ed italiane, considerando l'evoluzione degli standard ISO, esplicitandone i principi e i valori di riferimento, nonché i criteri di valutazione di una buona e di una cattiva IA.

BIG DATA, ALGORITMI,
INTELLIGENZA ARTIFICIALE,
INTERNET DELLE COSE

L'IA fa - e non necessariamente in modo intelligente

Possiamo parlare di intelligenza?

L'espressione Intelligenza Artificiale viene usata per la prima volta nel 1956 nella conferenza di Dartmouth, alla quale hanno partecipato John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester e Claude Shannon, Ray Solomonoff, Oliver Selfridge, Trenchard More, Arthur Samuel, Allen Newell e Herbert Simon, che sono oggi considerati i padri dell'intelligenza artificiale.

Ma possiamo parlare di intelligenza? Ecco allora alcune definizioni e domande sull'IA.

Disciplina che studia se e in che modo si possano riprodurre i processi mentali più complessi mediante l'uso di un computer. Tale ricerca si sviluppa secondo due percorsi complementari: da un lato l'IA cerca di avvicinare il funzionamento dei computer alle capacità dell'intelligenza umana, dall'altro usa le simulazioni informatiche per fare ipotesi sui meccanismi utilizzati dalla mente umana. *Enciclopedia Treccani*

L'IA è la branca dell'informatica che studia la simulazione di comportamenti intelligenti nei computer; con il termine IA si intende la capacità di una macchina di imitare il comportamento umano intelligente. *Merriam Webster Dictionary*

La teoria e lo sviluppo di sistemi informatici capaci di svolgere compiti che normalmente richiedono l'intelligenza umana, come la percezione visiva, il riconoscimento vocale, i processi decisionali e la traduzione da e verso lingue differenti. *Dizionario Oxford*

Tali definizioni hanno come punto in comune il riferimento ai processi mentali, e più complessivamente all'intelligenza: il rapporto tra l'intelligenza umana e l'intelligenza artificiale. Queste stesse definizioni ci pongono di fronte a due visioni abbastanza diffuse: la "teoria dell'IA forte" che si basa sulla convinzione che le macchine possano *effettivamente* essere intelligenti, la "teoria dell'IA debole", che invece, in modo più realistico e pragmatico, pensa che le macchine possano comportarsi come se fossero intelligenti. Si pone inoltre indirettamente il rapporto tra conoscenza umana e conoscenza artificiale, dove quest'ultima porta a vedere l'intelligenza artificiale come produttrice di una particolare conoscenza "inconsapevole", derivante solamente dall'esperienza e

dai dati in input (Big Data). Si affronta infine l'enigma dell'intelligenza delle macchine, oppure finisce per prevalere l'approccio pragmatico ed utilitaristico chiedendosi cosa le macchine fanno meglio dell'uomo e cosa l'uomo fa meglio delle macchine.

Come vedremo in diverse parti del testo, il criterio di comparazione o simulazione o sostituzione dell'intelligenza umana è fuorviante per la comprensione dell'IA e ha dato luogo anche a clamorosi insuccessi.

Naturalmente parliamo di intelligenza artificiale, intelligenza che è stata creata dall'intelligenza naturale, ma con potenzialità e prestazioni incredibili, in quanto ha elementi di creatività, addirittura sembrerebbe elementi di affettività, passione. I sistemi di IA possono esprimere dimensioni che sembravano esclusive della nostra mente, ma, anche se non possiamo escludere che si possa riprodurre il nostro cervello, ciò che è veramente complicato da riprodurre è la nostra coscienza e le sue diverse espressioni.

Tanti sono i problemi filosofici osserva Massimo Cacciari: il problema è che questa macchina si guasterà, avrà bisogno di manutenzione, potrà finire, e proverà la nostra angoscia, all'idea di morire? Saprà morire? Oppure creerà continuamente altre macchine, si svilupperà e accrescerà le proprie conoscenze e le proprie capacità? Ma questo avverrà perché si sente ignorante?

Ancora prima di questi importanti problemi filosofici, consideriamo che l'IA è immersa in un ambiente informativo e appartiene ad uno *storytelling* globale: la conoscenza e la credenza nel *dataismo*, le scelte basate sui dati, gli algoritmi statistici e i Big Data. Piuttosto che con argomentazioni, l'IA è presentata attraverso una narrativa, slogan, che sono di incipit a fiction basate a loro volta su algoritmi di profilazione e sul rapporto empatico con le tecnologie. Consideriamo i termini stessi che utilizziamo per indicare i principali portati della rivoluzione digitale. Vengono spesso utilizzati degli ossimori: figura retorica in cui l'aggettivo dice l'esatto contrario del nome. *Oxu*: appuntito, furbo; *moron*: ottuso, stupido. Carmelo Albanese ci fa osservare le antinomie dell'Intelligenza Artificiale e della Realtà Virtuale: sono in contrasto i due termini, sia in realtà virtuale che in intelligenza artificiale: se è intelligenza non può essere artificiale e come osserva Jean Baudrillard, "la cosa triste, a proposito dell'intelligenza artificiale, è che le manca l'artificio e quindi l'intelligenza". Se è realtà non può essere virtuale e viceversa. I due termini sono in un contrasto di natura paradossale, che appartiene all'assurdo. Tuttavia l'assenza di significato dell'antinomia dei due termini è diventato qualcosa di concepibile, trasportabile nel virtuale, nell'immaginazione (artificiale) del possibile proposto come reale, senza avere l'interesse di dare dimostrazione o di concretizzare o realizza-

re il virtuale: basta assicurarsi la credenza nella realtà virtuale e nell'intelligenza artificiale per produrre altro.

Dal momento che i due termini non possono coesistere, si sono prodotti dei surrogati. Così l'ossimoro intelligenza artificiale non verrà mai realizzato perché irrealizzabile, perché se è intelligenza, non solo computazionale, non è artificiale e se è artificiale non è intelligenza, appunto se per intelligenza intendiamo non solo il computazionale ma anche emotività, corpo, sensorialità, oltre a coscienza, autocritica, saper porsi delle domande e non soltanto rispondere a domande proposte.

Le strutture di potere per affermarsi creano ossimori, come strategia di persuasione (Marcuse): usare l'ossimoro come cosa reale cortocircuitando due dimensioni, due sfere semantiche in contrasto in una sola dimensione, la contraddizione dei termini viene pacificata, per sedare quell'ansia legata al gestire le contraddizioni della realtà, alla complessità del reale.

Ma il fatto è che *l'IA è utile e non intelligente*, e la sua utilità, come dice Luciano Floridi, sta proprio nel separare la capacità di risolvere problemi dalla necessità di essere intelligente, nello slegare l'esecuzione di un compito dall'esigenza di essere intelligente per eseguirlo.

Anche per questo lo sviluppo dell'intelligenza riproduttiva dei nostri comportamenti intelligenti si è rivelato deludente. Non si è capito che la *forza dell'IA* è proprio nella capacità di risolvere problemi e nel portare a termine con successo compiti, senza avere l'esigenza di essere intelligente nell'eseguirli. E' questo un vantaggio importante, in quanto la capacità di indipendenza e di scissione dall'essere intelligente riduce enormemente i vincoli e i pesi del corpo e della realtà, così da potersi applicare ad ampio campo di problemi e compiti. Non le serve essere intelligente per avere successo e quindi non cerca di riprodurre l'intelligenza umana, ma preferisce *sostituirla*, in quanto ha la capacità di farne a meno. E' così per una lavatrice o per un veicolo a guida autonoma, sostituisce l'uomo, non lo imita, quello che conta è il risultato, e questo è ottenibile proprio *tenendo fuori* l'intelligenza e il corpo umani, come fa appunto l'IA: *generare* un ambiente e un mondo (l'infosfera) che siano compatibili con le sue limitate capacità, con il numerico e con il computazionale.

L'IA vive di un divorzio tra l'agire e l'intelligenza. All'IA per avere successo non serve riprodurre l'intelligenza umana, ma *sostituirla*. La diagnostica per immagine non "vede" come fa il radiologo e alla fine del processo vede più del radiologo, come una lavatrice che non pulisce i panni come lo facciamo noi, eppure i suoi panni possono essere anche più puliti dei nostri (efficacia) e magari utilizzando meno risorse (efficienza).

Parimenti le automobili autonome non sono auto guidate da robot umanoidi seduti al volante al nostro posto. Nell'IA quello che conta è il risultato, e non che il suo processo sia intelligente. Non finiamo di ripeterlo: il suo punto di forza è la capacità di fare a meno dell'intelligenza. E' proprio questa scissione dai comportamenti intelligenti, dal corpo, dalle intuizioni, dalla sensibilità, che gli permette di inglobare uno spazio sterminato di problemi e di compiti. E' un divorzio che la rende una risorsa crescente nella capacità di attuare, agire, in autonomia e spesso autoapprendente (nel senso di *apprendimento automatico*), così da affrontare un numero sempre più elevato di problemi e attività che richiederebbero altrimenti l'intelligenza e gli interventi umani.

Ogni qualvolta questa scissione è realizzabile, diventa possibile qualche soluzione di IA. Almeno, in linea di principio, questo potrebbe essere un criterio per guardare al futuro della IA, oltre a mappare i problemi in base alle risorse (computazionali, energetiche, considerate rispetto ai gradi di complessità e ai gradi di difficoltà / abilità, nonché in termini di sostenibilità) che richiedono per risolverli e capire in che misura l'IA può disporre di tali risorse.

Quindi non dobbiamo cercare di imitare gli esseri umani attraverso sistemi di IA, ma sfruttare ciò che le tecnologie digitali, inclusa la IA, fanno meglio. E, in quest'ottica, va ridisegnata *l'infosfera*, la realtà dell'IA, con cui confrontarsi.

Lo sviluppo del digitale e dell'IA ci porta a pensare che sia superata o non esclusiva la fase dell'evoluzione delle tecnologie che vede il mondo e l'uomo come mezzo per la produzione di input per il digitale, espressa dallo slogan "l'uomo dentro". Gli ambienti mediali e associati alle tecnologie, le immagini come nuove forme di vita, la centralità dell'interattività tra organico e inorganico, che analizzeremo in più parti del volume, tendono a de-realizzare e ad anestetizzare mondo, corpo, sensibilità, decisioni e azioni. E' alto il rischio che gli ambienti associati alle tecnologie vengano plasmati per renderli sempre più adatti ai sistemi di IA.

Anche se l'ambiente, l'uomo, il corpo e le tecnologie, in qualche modo, continuano a plasmarsi e a mescolarsi vicendevolmente, come osserva Floridi in *Etica dell'intelligenza artificiale*, "In fin dei conti, dato che l'IA è il coniuge stupido ma laborioso e l'umanità quello intelligente ma pigro (...) Dopo tutto è segno di intelligenza far lavorare la stupidità per noi". Pertanto, mentre nei sistemi di IA non dobbiamo cercare di inglobare ed imitare l'uomo, ma sfruttare ciò che l'IA fa meglio.

Incoscienza e irresponsabilità dell'IA

Dopo tali considerazioni, ci chiediamo quanto sia utile evidenziare *l'incoscienza e l'irresponsabilità* dell'IA, tenendo conto che non è da escludere che l'IA possa arrivare ad essere autocosciente, anche in considerazione dei recenti sviluppi delle reti neurali artificiali, che mirano proprio a riprodurre il funzionamento fisico del cervello umano.

Si dirà che un aspetto importante della differenza tra l'intelligenza artificiale e quella umana, il discrimine tra la macchina e l'uomo sta nell'esistenza della coscienza, da intendersi come la funzione della mente umana che percepisce i pensieri su noi stessi e su ciò che ci circonda, ovvero quel che *sentiamo* mentre stiamo pensando. In proposito, si dirà che la conoscenza prodotta dall'IA è inconsapevole, non è riflessiva, è senza coscienza, senza disposizione ego-centrica.

Sì, *l'IA è incosciente*. L'informazione generata dall'IA viene prodotta in assenza di coscienza. Se non altro per questa incoscienza non si può parlare di intelligenza, e forse è proprio l'"incoscienza" la caratteristica peculiare dell'IA: gli algoritmi, eseguendo regole che imparano autonomamente dai dati, producono risultati senza alcuna comprensione e coscienza di ciò che stanno facendo. Mentre l'intelligenza umana è riflessiva, comporta la coscienza. La mente umana ritorna su sé stessa, operando uno sdoppiamento che permette di oggettivare e di trattare oggettivamente tutte le attività psichiche e tutti i comportamenti soggettivi.

Questa *incoscienza* dell'IA comporta che i risultati e le previsioni prodotte dalla stessa richiedono l'aggiunta del giudizio esclusivamente umano.

E' anche una questione di tempo: i sistemi di IA, velocissimi nell'elaborazione dei dati e delle correlazioni, non hanno quella coscienza che si porta dietro un tempo lento, che ci dà la possibilità di farci anche sollevare dubbi, chiederci che cosa sentiamo e valutare l'impatto che l'azione o la decisione che prenderemo avrà su chi e su cosa ci circonda. Queste considerazioni dovrebbero rendere ancora più evidente che il risultato dei sistemi di IA in termini di previsione non può e non deve coincidere con la decisione finale, in quanto questa necessita per forza del giudizio soggettivo dell'essere umano.

L'analisi dei dati acquisiti, o meglio, osservati, genera delle correlazioni probabilistiche che possono dare luogo a *raccomandazioni*, che come tali vanno prese, e applicate in base alla capacità di interpretarle. E ciò perché con l'IA si passa da un metodo deduttivo a uno induttivo: si parte dal *particolare* per arrivare all'*universale*, per cui sono i dati che creano una regola - e non viceversa. È per questo motivo che la si deve intendere come strumento di supporto alle

decisioni e non come *strumento decisionale*, mentre in genere deleghiamo la nostra fiducia e le nostre decisioni a un'entità che non è in grado di comprendere le implicazioni delle sue azioni e, pertanto, non può esserne responsabile.

D'altro canto, accettando questa *delega in favore dell'IA*, noi ci stiamo deresponsabilizzando, quando invece dovremmo essere ancora più responsabili e attenti. E poi, pensare che delegare la decisione all'IA ci assolve da responsabilità è un grave errore, basato su principi etici, morali, filosofici e giuridici sbagliati.

Semmai, la discussione verte tra algoritmo supervisionato o non supervisionato (vedi i paragrafi sul Machine Learning e il Deep Learning), che funziona in modo autonomo o meno. In ogni caso, se si vogliono evitare disastri, occorre evitare *decisioni automatizzate*.

L'IA deve essere intesa quindi come strumento di *supporto alle decisioni* che non sostituisce l'intelligenza umana, la complementa. L'output di un algoritmo è una raccomandazione, un suggerimento basato su una correlazione analitica dei dati. Esprime una probabilità, tanto più accurata quanto più allenato e intelligente è l'algoritmo. La qualità e il valore della decisione devono dipendere dalla capacità e competenza dei soggetti che la sviluppano, la implementano e la utilizzano.

Dalla quantità alla qualità dei dati

I Big Data e i sistemi di IA non si limitano all'uomo come fonte di dati, si espandono, riempiono l'ambiente, si appropriano del web e del mondo. Hanno portato all'espansione delle tecnologie di sorveglianza e di profilazione e i *data broker* sono sempre più impegnati nel creare profili per poi venderli a terzi. Viene sfruttata la datificazione (forzata) della vita di tutti i giorni: ci costruiamo un'identità digitale, online, per soddisfare la nostra esigenza di costruire un'identità *sociale*, prima che personale.

I sistemi di IA volti ai sistemi di sorveglianza e alla profilazione vengono utilizzati per pratiche di tracciamento e per la profilazione biometrica degli individui, da parte dei datori di lavoro, per sorvegliare i dipendenti o nella ricerca e selezione di nuovo personale, applicando le tecnologie di riconoscimento facciale, anche per analizzare lo sguardo, oltre all'espressione, dello studente e valutare se stesse copiando durante l'erogazione di un test. I cittadini vengono profilati digitalmente per contrastare l'evasione fiscale o le violazioni del copyright, per identificare potenziali criminali, per andare contro gli abusi ai

minori.

Vengono adottati in diversi contesti, dalle scuole agli ospedali, dalle questure di polizia alle infrastrutture governative. Attraverso sensori indossabili e analizzando la voce viene profilata la salute. D'altronde creare categorie, classificare le persone è sempre esistito, perché è servito anche a discriminare, a formare un giudizio.

I sistemi di IA entrano nelle nostre case, tra entusiasmo e ansia, fascino e paura: imparano da noi, le nostre abitudini, si relazionano con noi come *assistenti virtuali* domestici, con programmi di riconoscimento, robot. Gli assistenti virtuali vengono presentati come intelligenti, capaci di relazioni intime, umane, per cui si è passati a robot antropomorfici, ad espressioni facciali e all'uso della voce per una maggiore interazione emotiva.

Negli ultimi vent'anni si è affermata la convinzione che i sistemi di IA utilizzati per le analisi predittive, la classificazione e correlazione dei dati, il riconoscimento facciale, la classificazione delle emozioni offrano una conoscenza più approfondita dei comportamenti e della psicologia umana. Ciò nonostante i nostri sistemi di IA siano poco trasparenti e poco comprensibili e siano basati su presupposti poco applicabili ai comportamenti umani. Si pensa che partano da dati "grezzi", non influenzati dal contesto e da chi li ha raccolti, selezionati, puliti, inoltre è affermato il principio per cui più sono grandi le basi di dati che si hanno a disposizione, più riusciamo ad espandere la nostra conoscenza. Ma le tecnologie che usiamo non sono mai 'neutre', perché sono comunque progettate e informate secondo valori culturali e sociali, sotto l'effetto di preconcetti e *bias*. Inoltre, si deve considerare che questi sistemi incorrono in errori sistemici algoritmici, in bias intrinseci, dovuti al prevalere di discriminazioni (di genere, razziali, sessuali) o in quanto addestrati su dati 'sporchi'.

Con questi problemi aperti, dobbiamo tener conto che la nostra vita è una continua produzione di dati, ne produco ogni volta che uso il Telepass, faccio prenotazioni online, rilascio recensioni ai ristoranti. Ogni volta che fruiamo di un servizio erogato da una piattaforma online, ogni volta che entriamo in un archivio digitale, stiamo alimentando un algoritmo. Sempre connessi, sorvegliati, sempre, da droni e tecnologie di riconoscimento, analizzati da algoritmi e sistemi di IA, ci chiediamo come ci vedono, come ci immaginano i sistemi di sorveglianza artificiali. In un contesto dove la sorveglianza delle macchine è così decisiva e dove gli occhi non umani sono così potenti, la visione umana è infatti diventata marginale. Al tempo stesso, ci chiediamo che ne sarà di noi umani visti dalle macchine, quando le macchine non avranno più bisogno dei nostri dati.

Sono dati raccolti per migliorare, targhettizzare e rendere più precisi e personalizzati alcuni servizi online, creando inevitabilmente anche un surplus che viene invece utilizzato per alimentare i sistemi di IA. Per cui l'IA viene a sfruttare dati nati per altre finalità e, intesa come Machine Learning, apprende dai dati che riceve e migliora progressivamente i suoi risultati: *più sono i dati, tanto migliore è il risultato*. Per esempio, un sistema di IA addestrato su milioni di dati di cartelle cliniche (incluso il testo scritto dai medici e i risultati dei test di laboratorio) ha raggiunto l'accuratezza diagnostica su più sistemi di organi ed è paragonabile a medici esperti su più specialità nella diagnosi di malattie. Pertanto il sistema di IA è stato implementato come strumento di supporto per aiutare i medici ad affrontare grandi quantità di dati, incrementare le valutazioni diagnostiche e fornire supporto decisionale.

Come osserva Luciano Floridi, si sta passando da un'enfasi sulla *quantità* di grandi masse di dati a un'enfasi sulla *qualità* di insiemi di dati ben curati. I "piccoli dati" costituiscono uno degli scenari futuri dell'IA. Per esempio, l'addestramento su poche migliaia di scansioni tomografiche possono dare capacità di prestazione nel formulare raccomandazioni ai pazienti, equivalenti o superiori a quella degli esperti su una gamma di malattie retiniche pericolose per la vista.

D'altronde Big data è un'espressione vaga, se non altro perché il "Big" rimanda ad un assolutamente grande. In tale vaghezza si insinua la valutazione che i dati sono troppi rispetto alle capacità dei computer, mentre i dati restano un bene, una risorsa da sfruttare comunque. In questo senso, la soluzione del 'problema' sarebbe tecnologica: la presenza e lo sviluppo di tecniche e tecnologie che renderanno i big data gestibili.

Ma la vera questione è quella di disporre di pattern di qualità e di piccola scala. I big data sono gestibili soltanto dai nuovi ricchi, da Facebook ad Amazon e a Google, mentre è importante disporre dati di piccola scala che siano correttamente aggregati, correlati, comparati. Questi set di dati costituiscono la nuova frontiera dell'innovazione e della competizione, sono i più ambiti, dalla scienza e dal business, dalla governance e dalle politiche sociali. Non basta accumulare dati, nell'attesa di computer più potenti, software più sofisticati e nuove abilità umane. Vogliamo dire che occorre superare il dominio dell'idea che quanto più sono i dati, tanto migliore è il risultato. Anche perché, come già osservato, non sono pochi i casi nei quali si sta passando dall'enfasi sulla quantità delle grandi masse di dati, a un'enfasi sulla qualità di insiemi di dati ben curati. Uno degli ultimi scenari del futuro dell'IA prevede "piccoli dati" di alta qualità.

Come osserva Floridi, in *Etica dell'intelligenza artificiale*, L'IA avrà maggiori possibilità di successo qualora siano disponibili e accessibili insiemi di dati ben curati, aggiornati e affidabili per addestrare il sistema in un'area specifica di applicazione.

Provenienza dei dati

Se la quantità è importante, la provenienza è fondamentale.

I dati possono essere *storici*, cioè autentici o provenienti dalla vita reale. Ma sappiamo che l'IA può generare i propri dati, per tanto vanno distinti questi dati *generati*, cioè sintetizzati da dati storici, distinguendoli da quelli che hanno provenienza interamente ed esclusivamente *artificiale*.

Rispetto alla provenienza dei dati può essere utile l'esempio del giocare a scacchi contro un computer. Il programma di scacchi IBM Deep Blue ha battuto il campione del mondo Garry Kasprov facendo un uso efficace di un data base delle partite del grande maestro. Mentre il sistema di *IA DeepMind*, nell'ultima versione *AlphaZero*, ha imparato a giocare meglio di chiunque altro software facendo affidamento soltanto sulle regole del gioco, senza input di dati da fonti esterne. *AlphaZero* quindi ha imparato giocando con se stesso, generando i propri dati relativi agli scacchi, e questi sono stati sufficienti per i suo addestramento.

I dati realmente generati hanno alcune proprietà particolari:

- sono puliti e affidabili in termini di accuratezza
- non violano la privacy o la riservatezza in fase di sviluppo
- non sono immediatamente sensibili
- se vengono persi non sono un disastro perché possono essere ricreati
- talvolta, possono essere generati in modo più rapido ed economico dei dati storici.

Vanno inoltre considerati i dati *ibridi*, cioè considerabili come un prodotto di dati storici e dati puramente generati.

Crediamo che il futuro dell'IA risieda nella crescente capacità di generare i propri dati. La questione sta principalmente nelle regole applicate per creare dati. Dati ibridi e realmente generati possono essere prodotti tramite regole *vincolanti* o regole *costitutive*. Tornando all'esempio del gioco degli scacchi, in questo caso le regole sono *costitutive*, nel senso che stabiliscono le mosse valide e non valide prima che sia possibile una qualsiasi attività di tipo scacchistico, per cui sono possibili tutte e solo le mosse accettabili. E lo stesso vale per altri

giochi da tavolo come Dama, Monopoli, ecc. Non è così in altri giochi o sport (come il calcio, il basket, il tennis ...), dove le regole sono vincolanti ma non costitutive, in quanto subentrano dopo l'attività e non determinano né possono determinare le mosse dei giocatori, ma pongono limiti alle mosse che siano valide. Le regole non costituiscono il gioco ma lo vincolano.

Tornando alla provenienza dei dati, possiamo dire che in tutti i casi in cui non sono richiesti dati storici e ci si può basare su dati generati, tanto che il processo o l'interazione può essere trasformata in un gioco e il gioco può essere basato su regole costitutive, allora l'IA sarà in grado di produrre i propri dati, completamente generati, ed essere il migliore giocatore del pianeta.

Per non dover affrontare le grandi difficoltà relative a disponibilità, accessibilità, rispetto a norme giuridiche e, nel caso dei dati personali, privacy, consenso, sensibilità (e altre questioni etiche), la tendenza dell'IA sembra essere verso la produzione di dati quanto più possibile generati. Pertanto l'assenza di regole o la presenza di regole meramente vincolanti è un limite. In caso di mancanza di regole costitutive e di regole vincolanti, l'IA deve estrarre un numero sufficiente di regole vincolanti basandosi su dati storici o ibridi (per esempio, nel caso dei tumori, delle scansioni) e apprendendo da essi, può ottenere risultati ancora migliori di quelli degli esperti ed espandere le proprie capacità oltre i set finiti di dati storici esistenti (per esempio scoprendo nuovi modelli di correlazione).

Modelli di apprendimento automatico (Machine Learning)

L'apprendimento automatico è un pilastro dell'intelligenza artificiale: il Machine Learning e il Deep Learning, due suoi sottoinsiemi.

Diverse sono le forme di apprendimento: forme di apprendimento tramite far vedere e sperimentazione diretta delle operazioni necessarie per ottenere un risultato oppure apprendere l'ordine delle operazioni necessarie per ottenere un risultato pratico o la concatenazione concettuale necessaria per afferrare un contenuto cognitivo astratto. Queste due tecniche di apprendimento mostrano oggi di poter riunificarsi negli ambienti simulativi, come la realtà virtuale, realizzabili con le tecnologie digitali.

Si può inoltre apprendere dall'esperienza, come nell'*apprendimento automatico*. Ma forse sarà utile dare una prima idea delle differenze tra apprendimento umano e quello automatico.

L'apprendimento umano è saper acquisire sapere: può essere l'acquisizione

di informazioni, la scoperta di qualità o di proprietà inerenti a cose o esseri, la scoperta della relazione tra un evento e l'altro, o anche la scoperta di non relazione tra due eventi. Apprendere allora non è soltanto riconoscere ciò che è già noto, è piuttosto il congiungersi di riconoscimento e scoperta. E' il caso dei metodi di conoscenza per isomorfismo, omologia che il nostro apparato cognitivo utilizza spontaneamente e inconsciamente nella sua conoscenza percettiva e discorsiva.

L'*addestramento automatico* consiste nell'addestrare i computer a imparare dai dati e a migliorare con l'esperienza, anziché essere appositamente programmato per riuscirci. Nel Machine Learning gli algoritmi vengono addestrati a far emergere schemi e correlazioni da grandi set di dati e a formulare le migliori decisioni e previsioni sulla base di tali analisi. Le applicazioni di machine learning migliorano con l'uso e diventano più accurate man mano che aumentano i dati a cui hanno accesso.

Gli algoritmi di Machine Learning consentono all'IA non solo di elaborare i dati, ma anche di usarli per apprendere e diventare "più intelligente", senza bisogno di ulteriore programmazione. Gli stessi algoritmi non sono frutto di programmazione, ma nascono dall'esperienza acquisita dall'apprendimento all'interno dei sistemi di IA.

Ne deriva una prospettiva per noi tutti: sembra che la cosa migliore da fare nell'età dell'intelligenza artificiale e dell'apprendimento automatico sia quanto tali sistemi di machine learning già fanno: *continuare a imparare* (con le macchine). Così questa non sarà solo l'era delle macchine e del loro apprendimento automatico, ma sarà per tutti, umani e macchine insieme, semplicemente *l'era dell'apprendimento automatico dall'esperienza*.

Il concetto di fondo è che l'apprendimento c'è quando le prestazioni del programma migliorano in seguito all'esperienza, ovvero attraverso lo svolgimento di un compito o di un'azione. I modelli di apprendimento vengono ricavati dai dati, costruiscono algoritmi di apprendimento per la risoluzione di uno specifico problema, per cui il programmatore non imposta dati, parametri o strategie predefinite, necessari allo svolgimento di un compito, bensì organizza il modo con cui il computer potrà imparare da solo.

Un *sistema intelligente* deve apprendere per:

- adattarsi ai cambiamenti dell'ambiente circostante
- non ripetere gli errori fatti in passato.
- risolvere problemi in modo migliore o più efficiente
- avere autonomia nell'affrontare e risolvere problemi
- risolvere nuovi problemi (e scoprire nuova conoscenza).

Un sistema senza queste caratteristiche difficilmente potrebbe essere considerato intelligente.

In questo senso, cerchiamo di comprendere i sistemi di apprendimento automatico, seguendo il suggerimento di Francesco Maria De Colli: per capire di quali fasi si componga il processo di apprendimento automatico, consideriamo la definizione di Tom M. Mitchell: “si può dire che un programma impari dall’esperienza (E) riguardo alcune classi di compiti (T) e misure di prestazione (P), se la sua prestazione nel compito (T), come misurata da (P), migliora con l’esperienza (E)”.

Per prima cosa, bisogna quindi definire il nostro compito (T), ovvero quello che vogliamo far fare al nostro sistema o che problemi vogliamo che risolva. Possono darsi ad esempio problemi di *classificazione*: il programma riceve come input un particolare, per esempio un particolare di treno e deve classificare il tipo di mezzo di trasporto. Oppure problemi di *regressione*, dove si stima una variabile a partire da un’altra, come la velocità a partire da un modello di auto. Potrebbe trattarsi ancora di problemi di *trascrizione*, in cui il programma trasforma un input non strutturato in output strutturato, ad esempio riconoscendo autori di quadri tramite immagini o producendo automaticamente didascalie per diapositive. Si danno poi problemi di *traduzione*, in cui il programma riceve la lettura a voce di un testo in un linguaggio verbale e deve tradurlo in un nuovo testo in linguaggio scritto, e quest’ultimo può essere in un’altra lingua. O ancora compiti di rilevamento delle anomalie, quali eventi o comportamenti sospetti, difetti dei prodotti finiti o nel corso delle lavorazioni.

Possiamo generare nuovi campioni, simili a quelli su cui il sistema è stato addestrato, oppure operare direttamente una sintesi vocale: in questi casi abbiamo a che fare con funzioni di sintesi e campionamento. Tramite un problema di riconoscimento dei valori mancanti, il sistema può inoltre completare una sequenza che presenti delle lacune. Questo tipo di compito è fondamentale poiché, combinato a quello di sintesi, permette di generare nuovo contenuto sulla falsariga di un altro verosimile.

Tornando alla definizione di Mitchell, la misura della nostra prestazione (P) è data dall’accuratezza del nostro modello, cioè quanto spesso il nostro programma riesce a restituire il valore corretto o atteso. Da un insieme di dati di partenza noti (il dataset), il nostro obiettivo è trovare un modello che sia in grado di elaborarne correttamente di nuovi, non ancora conosciuti o persino non ancora avvenuti. Ciò che interessa è il *potere predittivo* di un tale modello e la sua capacità di interagire con situazioni nuove.

Si è soliti separare il dataset di partenza in due sottoinsiemi, di addestra-

mento e di validazione, col fine di spingere l'algoritmo a creare modelli in grado di generalizzare meglio, ovvero di comportarsi correttamente in casi non affrontati nella fase di apprendimento. Nella pratica, più un modello generalizza bene un problema più abbiamo la percezione che l'algoritmo si comporti in maniera intelligente.

Per farlo, il programma ha bisogno del terzo componente citato da Mitchell, l'esperienza (E), cioè i già citati dati, ciò che il modello può conoscere nel dominio del problema su cui intendiamo testarlo. I dati possono essere forniti in vari formati: database, file di testo, cartelle di immagini, serie temporali, immagini.

L'obiettivo di queste tecniche è avvicinarsi, tramite un campione, alla conoscenza di una realtà troppo multiforme, complessa e cangiante per essere integralmente conosciuta o definita. Se specifichiamo le caratteristiche a cui siamo interessati (dette *labels*, per esempio sesso, età, peso, altezza), tutte le altre variabili note dei dati (caratteristiche) attribuiranno pesi nella predizione in funzione del valore da trovare. Nella modalità non supervisionata (che affronteremo più avanti), sarà il sistema stesso a rinvenire delle regolarità nei dati. È probabile che individui tre categorie, per esempio donne, uomini e bambini, pur senza conoscere direttamente questi concetti. La qualità quindi, più che la quantità, dei dati ricevuti si rivela di fondamentale importanza.

Le strategie di maggiore impiego delle Machine Learning possono essere ricondotte ai metodi di apprendimento induttivo, in cui vengono perseguiti degli obiettivi macroscopicamente classificabili in tre ambiti:

- a) *l'apprendimento supervisionato*; modalità in cui indichiamo i dati di partenza e quelli che ci interessa predire. Questi algoritmi utilizzano dataset in cui è già presente la «risposta giusta». Vengono forniti degli esempi nella forma di possibili input e i rispettivi output desiderati e l'obiettivo è quello di estrarre una regola generale che associ l'input all'output corretto. Quindi da questa «esperienza» apprendono ed imparano a prevedere la risposta per un nuovo insieme di dati, che non è presente nell'insieme utilizzato per l'addestramento;
- b) *l'apprendimento non supervisionato*; in questo caso il modello cerca di definire autonomamente la distribuzione statistica e la relazione tra diversi attributi, senza che questi campi gli siano forniti in anticipo. Questi modelli utilizzano dataset che non hanno delle risposte disponibili. È il modello stesso che, analizzando i dati, produce delle relazioni tra gli stessi e genera quelle che possono essere le possibili risposte, aiutando a scoprire nuove informazioni presenti nei dati. Quindi lo scopo è trovare

una struttura negli input forniti, senza che gli input vengano etichettati in alcun modo;

- c) l'*apprendimento semisupervisionato*; queste modalità utilizzano dataset in cui la risposta è disponibile solo per una piccola parte degli esempi. Si proverà, quindi, a sfruttare al meglio i pochi dati con risposta disponibile per ottenere una regola generale da sfruttare per i dati senza risposta;
- d) l'*apprendimento con rinforzo*; questi modelli non prevedono un dataset di addestramento, per questo non hanno un'esperienza da utilizzare per imparare. In questo caso, il sistema impara mentre svolge il proprio compito in modo incrementale. Pertanto, da una situazione iniziale qualsiasi, e attraverso regole di premiazione o penalizzazione, cercano di arrivare al risultato ottimale. Quindi il modello interagisce con un ambiente dinamico nel quale cerca di raggiungere un obiettivo (per esempio guidare un veicolo), avendo un insegnante che gli dice solo se ha raggiunto l'obiettivo. Un altro esempio è quello di imparare a giocare un gioco giocando contro un avversario.

L'*apprendimento supervisionato* ha quindi l'obiettivo di mettere in relazione un insieme di variabili misurate, come i dati clinici di un paziente, con una variabile di interesse, come la diagnosi. L'apprendimento è supervisionato perché si suppone che un "supervisore" abbia fornito una base dati che contiene un insieme di casi in cui sono presenti al contempo le variabili misurate e la loro corrispondente variabile di interesse. In altre parole, il supervisore (data scientist) agisce da guida, inserendo tutti i possibili esempi di input e i rispettivi output desiderati. Se il dataset è discreto o categorico, ovvero può assumerne uno in un insieme di possibili valori, come in un problema diagnostico, il problema è detto di *classificazione*. Mentre, se la variabile di interesse ha valori continui, come un parametro clinico quale la glicemia, il problema è detto di *regressione*. Gli sviluppi recenti nel campo del Machine Learning hanno permesso di ampliare grandemente la natura e la numerosità delle variabili in ingresso, rispetto agli approcci noti nella statistica classica, e di ricavare regole di classificazione e di predizione in grado di cogliere aspetti complessi nei dati a disposizione, potenziando modelli e algoritmi di ottimizzazione, di classificazione, di regressione.

Nell'*apprendimento non supervisionato*, invece, l'obiettivo è trovare delle regolarità nei dati in ingresso, senza che sia stata definita una variabile di interesse a priori. Una classe di approccio, molto impiegata nella ricerca biomedica, è il *clustering*, che identifica gruppi di casi con caratteristiche simili fra loro (o cluster) e che siano sufficientemente distinti dai casi degli altri gruppi. Deve essere lo stesso sistema, senza essere stata prima programmata sulle diverse possibilità

di output a seconda degli input selezionati, a prendere decisioni. Un esempio di apprendimento non supervisionato sono gli algoritmi dei motori di ricerca. Questi programmi, data una o più parole chiave, sono in grado di creare una lista di link rimandanti alle pagine che l'algoritmo di ricerca ritiene attinenti alla ricerca effettuata. La validità di questi algoritmi è legata all'utilità delle informazioni che riescono ad estrarre dalla base di dati, nell'esempio sopraccitato è legata all'attinenza dei link con l'argomento cercato. Il *clustering* è molto usato nel Data Mining per scoprire le regole che descrivono vaste porzioni di dati. Viene impiegato, per esempio, nel campo della diagnostica molecolare per scoprire sottogruppi in una determinata patologia, ad esempio nei tumori, sulla base dei dati provenienti da metodi di misura high throughput (alto rendimento), come il *Next Generation Sequencing*.

Infine, l'*apprendimento con rinforzo*. A differenza degli altri due, questo paradigma si occupa di problemi di decisioni sequenziali, in cui l'azione da compiere dipende dallo stato attuale del sistema e ne determina quello futuro. La qualità di un'azione è data da un valore numerico di "ricompensa", ispirata al concetto di rinforzo, che ha lo scopo di incoraggiare comportamenti corretti dell'agente.

E' utilizzato con successo nell'ambito della robotica, si occupa di sviluppare un agente artificiale che deve raggiungere un obiettivo e, sulla base degli stimoli forniti dall'ambiente e dall'esito delle sue azioni, apprende la miglior strategia per arrivare all'obiettivo stesso. Esempi di apprendimento così si trovano nei computer in grado di sfidare un umano in un gioco o nella guida automatica di un veicolo.

Un'altra categorizzazione dei compiti dell'apprendimento automatico si rileva quando si considera l'output desiderato del sistema di apprendimento automatico. Consiste nelle modalità prima indicate:

- Nella *classificazione*, gli output sono divisi in due o più classi e il sistema di apprendimento deve produrre un modello che assegni gli input non ancora visti a una o più di queste. Ciò viene affrontato solitamente in maniera supervisionata. Il filtraggio anti-spam è un esempio di classificazione, dove gli input sono le email e le classi sono "spam" e "non spam".
- Nella *regressione*, che è anch'essa un problema supervisionato, l'output e il modello utilizzati sono continui. Esempi di regressione sono dati dalla determinazione delle tendenze: la predizione del valore del tasso di cambio di una valuta nel futuro, dati i suoi valori in tempi recenti.
- Nel *clustering* un insieme di input viene diviso in gruppi. Diversamente da quanto accade per la classificazione, i gruppi non sono noti pri-

ma, rendendolo tipicamente un compito non supervisionato. Un tipico esempio di clustering è l'analisi del comportamento degli utenti di un sito web.

L'apprendimento automatico approfondito (Deep Learning)

Per un apprendimento “approfondito”, il Machine Learning prevede il Deep Learning, una sua sottocategoria che non fa altro che creare modelli di apprendimento su più livelli. Il termine “profondo” si riferisce solitamente al numero di layer nascosti nella *rete neurale*: le reti profonde possono contenerne fino a 150.

Si distingue dal classico Machine Learning per il tipo di dati con cui lavora e per le modalità con le quali apprende. Il Deep Learning può esser definito come un sistema che sfrutta delle modalità di apprendimento automatico che:

- usano vari livelli di unità non lineari a cascata per svolgere compiti di estrazione di caratteristiche e di trasformazione. Ciascun livello successivo utilizza l'uscita del livello precedente come input. Le modalità di apprendimento possono essere sia di tipo supervisionato sia non supervisionato e le applicazioni includono l'analisi di pattern (apprendimento non supervisionato) e la classificazione (apprendimento supervisionato);
- sono basati sull'apprendimento non supervisionato di livelli gerarchici multipli di caratteristiche (e di rappresentazioni) dei dati. Le caratteristiche di più alto livello vengono derivate da quelle di livello più basso per creare una rappresentazione gerarchica;
- apprendono multipli livelli di rappresentazione che corrispondono a differenti livelli di astrazione; questi livelli formano una gerarchia di concetti.

Seppur la richiesta di capacità computazionali enormi possa rappresentare un limite, la scalabilità del Deep Learning, grazie all'aumento dei dati disponibili e degli algoritmi, è ciò che lo differenzia dal Machine Learning. I sistemi di Deep Learning, infatti, migliorano le proprie prestazioni all'aumentare dei dati, mentre le applicazioni di Machine Learning, una volta raggiunto un certo livello di performance, non sono più scalabili, nemmeno aggiungendo esempi e dati di training.

Il Machine Learning utilizza efficacemente dati strutturati ed etichettati per fare previsioni: pertanto le funzioni specifiche sono definite dai dati di input

del modello e organizzate in tabelle. Questo non significa necessariamente che non usi dati non strutturati; significa solo che, se li usa, generalmente effettua una preelaborazione per organizzarli in un formato strutturato.

Il Deep Learning elimina una parte della preelaborazione dei dati, propriamente prevista dal Machine Learning. Questi sistemi di apprendimento possono acquisire ed elaborare dati non strutturati, come testi e immagini e automatizzano l'estrazione di componenti, eliminando una parte di dipendenza dagli esperti umani. Per esempio, poniamo di avere un insieme di foto di diversi animali domestici e di volerle categorizzare per "gatto", "cane", "criceto" e così via. I sistemi di Deep Learning sono in grado di determinare quali caratteristiche (le orecchie, mettiamo) siano più importanti per distinguere un animale da un altro. Nel Deep Learning, questa gerarchia di caratteristiche viene stabilita manualmente da un esperto umano.

Quindi, attraverso i processi di discesa del gradiente e *backpropagation*, il Deep Learning regola e adatta il proprio livello di precisione, riuscendo a fare previsioni su una nuova foto di un animale.

Per comprendere il raggio d'azione del Deep Learning occorre chiarire un concetto fondamentale ovvero quello relativo alle *reti neurali*.

Immaginiamo un comando vocale. La stessa parola, ripetuta da persone diverse, può avere sfumature e inflessioni che cambiano in base all'individuo che la pronuncia. Come fa il computer a riconoscere il suono, a identificarlo? È ovvio che, da un punto di vista strettamente scientifico, un algoritmo sequenziale non può fornire il giusto supporto. Al tempo stesso, un sistema non sarà mai veramente intelligente se non riuscirà a riprodurre un sistema di ragionamento che sia biologicamente ispirato al cervello dell'uomo. La macchina deve poter offrire un valido paradigma, ovvero offrire un modo di "pensare" simile al funzionamento dei neuroni umani.

Questi approcci trasformano le variabili in ingresso e contestualmente effettuano la classificazione (e in generale qualunque compito previsionale). Nella fase di trasformazione, i valori delle variabili sono combinati matematicamente al fine di creare un insieme di variabili latenti. Sono trasformazioni in grado di tenere conto di complesse relazioni interne tra le variabili misurate, anche analizzando i dati a diversi livelli di astrazione. Per questo motivo, il Deep Learning si è dimostrato estremamente efficace nel trattare dati che, tradizionalmente, necessitavano di essere prima analizzati manualmente, come immagini, video, segnali e testi, e ciò perchè le componenti chiave delle architetture di Deep Learning sono una serie di trasformazioni progettate per affrontare compiti specifici.

C'è da osservare che l'azione del Deep Learning si basa sull'apprendimento di dati che non sono sempre forniti dall'uomo, ma sono appresi grazie all'utilizzo di algoritmi di calcolo statistico. Questi algoritmi hanno uno scopo: comprendere il funzionamento del cervello umano e come riesca ad interpretare le immagini e il linguaggio. L'apprendimento così realizzato ha la forma di una piramide: i concetti più alti sono appresi a partire dai livelli più bassi.

Il concetto base è che le reti neurali Deep Learning apprendono grazie all'esperienza, leggono i dati, costruendo architetture gerarchiche e fornendo livelli avanzati di input-output. Pertanto, possiamo schematicamente dire che i modelli non vengono "programmati" ma "addestrati", e l'addestramento viene eseguito utilizzando grandi set di dati etichettati e architetture di reti neurali, in grado di apprendere le caratteristiche direttamente dai dati, senza la necessità di estrarle manualmente.

Una delle tipologie più comuni di reti neurali è nota come rete neurale convoluzionale (CNN o ConvNet). Una CNN convolve, integra, intreccia le caratteristiche apprese con i dati in ingresso e utilizza i layer convoluzionali in 2D, che rendono questa architettura adatta all'elaborazione di dati in 2D, come le immagini.

Quindi le CNN eliminano la necessità di estrazione manuale delle features (caratteristiche), queste sono estratte direttamente dalle immagini, in modo che l'utente non debba identificare le caratteristiche utilizzate per la classificazione delle immagini. Le caratteristiche significative non vengono pre-addestrate; vengono acquisite quando la rete addestra una raccolta di immagini. L'estrazione automatica delle caratteristiche consente un'elevata precisione dei modelli di Deep Learning destinati alle attività di visione artificiale, come la classificazione degli oggetti.

Le CNN imparano a rilevare le diverse caratteristiche di un'immagine utilizzando decine o centinaia di layer nascosti. Ciascun layer nascosto aumenta la complessità delle caratteristiche dell'immagine apprese. Per esempio, il primo layer nascosto potrebbe imparare a rilevare i bordi, mentre l'ultimo impara a rilevare forme più complesse, specifiche per la forma dell'oggetto che si cerca di riconoscere.

I modelli di Deep Learning sono caratterizzati da un altissimo numero di parametri liberi che devono essere stimati statisticamente (ossia appresi) dai dati disponibili. Questa caratteristica delle reti di Deep Learning ha importanti implicazioni. Innanzitutto, sono architetture molto flessibili e possono memorizzare un numero estremamente elevato di relazioni tra le variabili. In secondo luogo, l'apprendimento di questi tipi di modelli richiede una quantità molto

elevata di dati e grandi risorse computazionali. Inoltre, alcuni dei compiti eseguiti da questi modelli di apprendimento possono essere considerati *compiti cognitivi di base*, come il riconoscimento delle forme nelle immagini. Per questo motivo, non è sempre necessario riaddestrare i modelli da zero in presenza di nuovi dati, ma è possibile sfruttare modelli pre-allenati, come meccanismi di trasformazione delle caratteristiche in ingresso. Le nuove funzionalità possono quindi essere utilizzate come componenti di base in una pipe line di Machine Learning più complessa, che preveda una fase di apprendimento dei parametri, solo per la parte del modello che si deve occupare del ricavare la regola di classificazione a partire dalle variabili latenti. Questo è l'obiettivo del *Transfer Learning*, una tecnica molto promettente per sfruttare convenientemente i modelli di Deep Learning, senza dover affrontare la difficoltà di apprendere molti parametri, avendo a disposizione un numero insufficiente di esempi.

La diagnostica supportata dal computer, anche se ha una lunga tradizione, ha avuto un cambiamento profondo con lo sviluppo del deep learning, basato sulle reti neurali. Pertanto facciamo un breve excursus sui *neuroni artificiali*.

Questi possono essere immaginati come reti di nodi che si attivano a seconda dei “pesi” delle connessioni e dell’input che ricevono. L’idea di base è che i neuroni artificiali possano dividersi in diversi strati non immediatamente visibili (*hidden layer*, strati nascosti), ciascuno dei quali calcola uno stato intermedio: la somma di questi livelli dà origine al risultato finale di output. La fase di addestramento di tale rete neurale artificiale consiste nel determinare i pesi corretti dei singoli neuroni, nel contesto della rete globale in cui si trovano.

I risultati dell’apprendimento profondo su problemi di visione artificiale (computer vision) o elaborazione del linguaggio naturale sono stati strabilianti. Il settore è esploso: migliaia di papers (documenti, scritti), un’infinità di filoni di ricerca, un tasso di innovazione senza precedenti.

Sono sistemi addestrati attraverso la presentazione di enormi dataset, costruiti da milioni di immagini digitalizzate (p.e. radiografie, elettrocardiogrammi, fotografie), già classificate in base a standard o a una diagnosi definita a maggioranza da un gruppo di specialisti. L’addestramento si basa su un apprendimento supervisionato.

In ogni caso, l’approccio è probabilistico e basato sulle reti neurali: il sistema associa una certa probabilità al fatto che ci sia l’oggetto da esaminare nell’immagine che ha ricevuto.

Con le reti neurali, l’intelligenza artificiale tenta di riprodurre le complesse interazioni delle reti neurali dei nostri cervelli. Per cui le basi neurofisiologiche delle reti neurali dei nostri fragili cervelli continuano ad essere il più importan-

te riferimento per tutti i sistemi di intelligenza artificiale.

L'obiettivo è la traduzione dell'attività di risposta agli stimoli del neurone secondo le funzioni 'and' e 'or'. Mentre le reti di neuroni amplificano le potenzialità dei singoli neuroni, aggiungendo la funzione inibitrice tra neuroni, alla quale corrisponde la funzione logica 'not'. Altre funzioni logiche esprimono un vasto ventaglio di possibilità.

Un'altra importante proprietà del nostro sistema nervoso, solo in parte riproducibile e riprodotta dalle reti neurali, è la *plasticità sinaptica*. Larga parte della nostra attività cerebrale automatica e inconsapevole avviene attraverso l'attivazione sincronica e ripetuta delle cellule nervose, e questo fenomeno solo parzialmente e imperfettamente è riprodotto dai dispositivi Deep Learning.

Si pongono allora, anche per la diagnostica supportata dall'IA, alcune questioni centrali su come le reti neurali siano in grado di 'leggere' le immagini radiologiche, considerando le radicali differenze nell'acquisizione ed interpretazione delle immagini, tra gli umani e le reti neurali del deep learning. Occorre infatti tener conto delle importanti differenze tra i processi visivi degli umani e i sistemi di interpretazione delle immagini della IA.

In proposito, osserviamo che mentre il riconoscimento delle immagini da parte dell'uomo segue meccanismi complessi e non ancora del tutto noti, gli algoritmi non sono infallibili e non sono trasparenti nei loro passaggi computazionali e non sono in grado di esplicitare il motivo dei loro risultati, delle risposte che forniscono, ma c'è da considerare che anche molti aspetti della diagnostica clinica sono poco chiari e talvolta inesplicabili.

Anticipiamo questioni che verranno approfondite in appositi capitoli del volume: i valori, i pregiudizi, le distorsioni cognitive (bias) e gli errori a cui siamo esposti nel rapporto con le tecnologie digitali e i sistemi di IA: siamo presi ora da resistenze e pregiudizi nei loro confronti ora da un ingiustificato ed eccessivo affidamento o da una vera e propria dipendenza da questi sistemi.

Sono questioni che vanno considerate nel contesto culturale e sociale e rispetto all'attuale aspirazione dell'uomo di creare entità più potenti di noi, a partire dalla sua costituzione e potenziandola: l'ambizione è quella di costruire con l'IA sistemi modellati sul corpo e in particolare sul cervello umano.

Come abbiamo osservato in più punti, un campo dove tale metodologia può dare risultati molto importanti è senza dubbio quello della diagnostica medica. L'applicazione del concetto delle reti neurali in tale ambito è molto semplice, perché i medici, molto spesso, si servono già degli algoritmi, soprattutto in ambito specialistico. Quando un medico formula una diagnosi, lo fa basandosi sulle sue conoscenze e sull'esperienza, ovvero basandosi sul bagaglio

culturale accumulato negli anni. Il Deep Learning potrebbe intervenire con successo proprio in questo punto, ampliando e migliorando l'ambito delle conoscenze del medico.

Limiti del Machine Learning e del Deep Learning

Tuttavia ci sono anche diversi limiti.

Come abbiamo visto, spesso i dati devono essere opportunamente etichettati e trattati prima di darli in pasto alla macchina. Inoltre molte tecniche necessitano, durante le fasi di apprendimento, di grandi quantità di energia e tempi lunghi. Le tecniche di machine learning di maggior successo presentano limitazioni nella capacità di spiegare il proprio comportamento. Anche le tecniche di machine learning oggi meno diffuse (capacità di estrarre regole formali dai dati, ad esempio), richiedono tempi lunghi e molta energia.

Molti dei successi attuali si stanno concentrando nell'utilizzo delle *deep neural network*. Questo paradigma necessita di grande potenza elaborativa e di quantità di energia rilevanti. Addestrare una rete neurale, insomma, richiede già oggi quantità di energia considerevoli, sicuramente da monitorare e provare a contenere. Si tratta di quantità di energia rilevanti che spesso sono generate da combustibili fossili con un impatto negativo sull'ambiente.

Uno dei limiti che vengono maggiormente evidenziati nell'attuale sviluppo dell'IA è rappresentato dal problema che mostrano alcuni sistemi, con particolare riguardo a quelli basati sulle reti neurali approfondite, di incapacità di fornire una spiegazione del proprio comportamento. In passato, alcune tecnologie basate sulle regole e sulla logica, mostravano capacità di spiegare il proprio comportamento. Magari fornendo spiegazioni, basate su regole e deduzioni che potevano contenere bias forniti dagli esseri umani in modo esplicito, ma comunque con un grado di tracciabilità delle decisioni suggerite o effettuate, molto più efficace di quello di una rete neurale.

Anche se la crescita esponenziale delle capacità dei modelli di IA consentono di arrivare a livelli di valore e generalizzazione mai registrati prima, è però cresciuta anche l'opacità di tali esempi e la loro natura di *black box* che rende difficile, anche per gli esperti, spiegarne le conclusioni. Questo può rappresentare una criticità in termini tecnologici e sociali, essendo reale il rischio, come dimostrato da recenti episodi, di addestrare sistemi compromessi dal pregiudizio e dalla discriminazione.

Semplificando, ci sono due modi diversi di affrontare il problema:

- spiegazione *by-design*: XbD. Dato un insieme di dati di decisioni come costruire un «decisore automatico trasparente» che fornisca suggerimenti comprensibili;
- spiegazione delle *black-box*: Bbx. Dato un insieme di decisioni prodotte da un «decisore automatico opaco», come ricostruire una spiegazione.

Occorre quindi arrivare a sistemi di Intelligenza Artificiale che siano capaci di spiegare il proprio comportamento. Spesso sentiamo parlare di paradigmi di IA come Black Box. E' evidente che, in alcune situazioni, particolarmente per i sistemi di supporto alla decisione, abbiamo bisogno di sistemi capaci di spiegare i propri suggerimenti. Ma non possiamo nemmeno mettere al bando sistemi capaci di frenare davanti ad un pedone che attraversa la strada improvvisamente davanti alla propria auto, perché è un sistema basato sulle *deep neural network* che si comporta proprio come ci comporteremmo noi, in analoga situazione, magari anticipando la nostra reazione perché in quel momento siamo distratti.

L'intelligenza artificiale generativa

Dal Deep Learning all'IA generativa

L'Intelligenza artificiale generativa è un importante passo avanti nell'evoluzione della IA. E' un sistema di IA che genera nuovi output in base ai dati su cui è stato addestrato. Se infatti un sistema di IA è progettato per riconoscere modelli e fare previsioni, l'IA generativa crea nuovi contenuti sotto forma di immagini, testo, audio e altro ancora. La differenza non è da poco, perché l'IA generativa utilizza molta più potenza di elaborazione di un'IA "normale", ed è per questo che è incredibilmente più costosa.

La IA generativa utilizza "modelli base" che contengono reti neurali artificiali espansive, ispirate ai miliardi di neuroni collegati al cervello umano. Questi modelli base fanno parte del Deep Learning che abbiamo trattato, di cui sono un'evoluzione radicale. A differenza dei precedenti modelli di Deep Learning, possono elaborare insieme estremamente ampi di dati non strutturati ed eseguire più attività.

I modelli base hanno abilitato nuove funzionalità e migliorato notevolmente quelle esistenti in un'ampia gamma di modalità, tra cui immagini, video, audio e codice informatico. L'IA generativa addestrata su questi modelli, può svolgere diverse funzioni, può classificare, modificare, riassumere, rispondere a domande e redigere nuovi contenuti.

La potenza e l'attrattività della IA generativa sta forse proprio nel fatto che ha una IA che crea nuovi contenuti sotto forma di immagini, testo, audio, video. Se tradizionalmente la tecnologia digitale è stata utilizzata per automatizzare i processi ripetitivi utilizzati nella correzione delle immagini digitali e dell'audio digitale, ora ha la capacità di "sostituire" la mente umana in una serie di campi, che vanno dalla produzione di testi, immagini, musica e persino programmi informatici, come per *ChatGPT* e *Google Bard*.

La capacità di scrivere testi, comporre musica e creare arte digitale ha impatti, non solo sul business e sulla società, ma anche sugli individui, dal momento che sono pratiche che possono essere sperimentate direttamente da consumatori e famiglie.

Come vedremo nel paragrafo Text-To-Image / Image-To-Text, nel rapporto testo immagine di aprono nuove e importanti possibilità per l'*immaginazione artificiale*.

Impatti

L'ultimo rapporto McKensey "*The economist potential of generative AI*" giugno 2023, analizza i molti impatti positivi su tutte le funzioni aziendali ed attività lavorative, in termini di aumenti della produttività, che vanno oltre l'automazione di attività standard e ripetitive, anche perché evidentemente l'IA generativa apre frontiere completamente nuove nella creatività e nell'innovazione.

L'impressionante padronanza nell'elaborazione del linguaggio naturale può aiutare i lavoratori a recuperare conoscenze interne memorizzate formulando query, impegnando in un dialogo continuo con la macchina, per prendere rapidamente decisioni più informate e sviluppare strategie efficaci, con forte riduzione del tempo nella ricerca e nella raccolta di informazioni. I "lavoratori della conoscenza" ne avranno vantaggi enormi. L'IA generativa può infatti fungere da "esperto virtuale" e da "collaboratore virtuale", aumentando le prestazioni, anche in funzioni come il marketing e le interazioni con i clienti.

I cambiamenti del lavoro non riguarderanno, quindi, tanto lo svolgimento dei compiti fisici e le capacità proprie del corpo, come è avvenuto in passato, quanto il lavoro basato sulla conoscenza, le attività che implicano il processo decisionale e la collaborazione, che in precedenza avevano il minor potenziale di automazione.

In particolare, la capacità dell'IA generativa di comprendere e di utilizzare il linguaggio naturale, combinato con quello iconico, per una varietà di attività e

compiti, spiega in gran parte perché il potenziale di automazione è aumentato così rapidamente. Molte delle attività lavorative che implicano la comunicazione, la supervisione, la documentazione e l'interazione con le persone, in generale, hanno infatti un potenziale per essere automatizzate dall'IA generativa, accelerando la trasformazione del lavoro. E' il caso della medicina, per la quale il potenziale di automazione era previsto che emergesse più tardi, mentre si sta sviluppando per esempio nel campo dell'assistenza ai disabili e alle persone affette da deficit cognitivo. Esistono app mobili (es. Be My Eyes) che forniscono supporto alle persone non vedenti e ipovedenti, aiutandole a riconoscere gli oggetti e gestire le situazioni quotidiane. Più recentemente, sistemi basati su GPT-4 o tecnologie simili consentono di affiancare terapisti e operatori migliorando i servizi domiciliari di assistenza estremamente importanti per persone con difficoltà fisiche e cognitive.

Le stesse applicazioni in medicina confermano un'altra ulteriore caratteristica delle nuove tecnologie: l'IA generativa ha un maggiore impatto su attività dei lavoratori 'più istruiti', secondo un cambiamento tecnologico orientato alle competenze.

Stupori e preoccupazioni

L'adozione inaspettatamente rapida dell'IA generativa ha portato stupore e preoccupazioni, e siamo soltanto all'inizio di un viaggio per comprendere la potenza, la portata economica, culturale, sociale ed etica - e le capacità di questa tecnologia. Data la velocità di implementazione dell'IA generativa, la necessità di comprendere questo fenomeno e di anticiparne l'impatto è grande. Anche perché con le nuove capacità di trattamento del linguaggio naturale si sono aperte capacità di impatto che interessano l'intera umanità (vedi il successivo capitolo).

Se i rischi di varia natura sono quelli inerenti l'IA, che tratteremo nel seguito del volume, certamente con l'IA generativa questi rischi hanno e avranno un importante moltiplicatore. Una delle principali preoccupazioni da aggiungere è il potenziale di disinformazione o contenuti dannosi.

Dal momento che l'IA generativa è una novità così recente, dobbiamo ancora vedere l'effetto a lungo termine di questi modelli di intelligenza artificiale. Il che significa che ci sono alcuni rischi intrinseci coinvolti nel loro utilizzo, alcuni noti e altri sconosciuti.

Siamo di fronte ad un campo nuovo, e i rischi potrebbero evolvere: ogni mese vengono testati nuovi casi d'uso e, nei prossimi anni, verranno proba-

bilmente sviluppati nuovi modelli. Riusciremo a star dietro a questo tasso di sviluppo?

Large Language Model (LLM)

La potenza dell'IA generativa si associa con i Large Language Model (LLM), ovvero con modelli che utilizzano algoritmi di Deep Learning per elaborare e comprendere il linguaggio umano. Si tratta quindi di *modelli di apprendimento automatico* in grado di eseguire diverse attività di elaborazione del linguaggio naturale, tra cui l'elaborazione e la classificazione del testo, la capacità di riconoscere, riassumere, tradurre, prevedere e generare testi e altri contenuti, sulla base della conoscenza appresa dal loro dataset. Sono in grado di rispondere a quesiti nell'ambito di una conversazione, ed hanno la capacità di strutturare valutazioni di alternative di azione in relazione a processi decisionali.

La maggior parte degli utilizzatori della rete e del web ha probabilmente interagito con l'NLP (Natural Language Processing) senza rendersene conto. Ad esempio, l'NLP è la tecnologia di base dietro gli assistenti virtuali, come Oracle Digital Assistant (ODA), Siri, Cortana o Alexa. Quando poniamo domande a questi assistenti virtuali, l'NLP è ciò che consente loro non solo di comprendere la richiesta dell'utente, ma anche di rispondere in linguaggio naturale. Siamo continuamente assistiti dall'NLP: nella ricerca web, nell'applicazione di filtri per lo spam delle e-mail, nella traduzione automatica di testo o di un discorso, nella sintesi dei documenti, nell'analisi delle opinioni e nel controllo grammaticale/ortografico. Alcuni programmi di posta elettronica possono automaticamente suggerire una risposta appropriata a un messaggio in base al suo contenuto: questi programmi utilizzano l'elaborazione NLP per leggere, analizzare e rispondere al messaggio.

Alla base dell'NLP è l'apprendimento automatico (Deep Learning). I moderni modelli NLP vengono addestrati da una vasta gamma di fonti, come tutte le Wikipedia e i dati scaricati dal Web. Un algoritmo di apprendimento automatico legge questo set di dati e produce un modello che accetta frasi come input e restituisce le proprie opinioni. Questo tipo di modello, che accetta frasi o documenti come input e restituisce un'etichetta per tale input, viene definito modello di classificazione dei documenti. I classificatori di documenti possono anche essere utilizzati per classificare i documenti in base agli argomenti citati (ad esempio, sport, finanza, politica e così via).

Oggi esiste un intero ecosistema di provider che distribuisce modelli pre-ad-

destrati su diverse combinazioni di lingue, set di dati e attività di pre-addestramento. Questi modelli pre-addestrati possono essere scaricati e perfezionati per una vasta gamma di task di destinazione.

Gli LLM, sebbene siano in grado di produrre una risposta appropriata alla nostra domanda, non sono in grado di porci a loro volta domande per chiarire ciò che è stato chiesto. D'altronde, il LLM non comprende il linguaggio umano, si limita ad analizzare formalmente le strutture sintattiche, quindi sa leggere e scrivere correttamente, ma non capisce il significato di quel che legge e scrive: è in grado solo di calcolare e non anche di "pensare". Sappiamo che per pensare non basta calcolare una sintassi, è necessario un contenuto semantico, nel senso che si deve essere in grado di riempire di significato le forme e i simboli ovvero serve l'esperienza di processi formali e simbolici.

Già nel 1990, in *Guida all'uso delle parole*, Tullio De Mauro classificava i linguaggi di programmazione come codici semiologici a segni articolati di numero limitato, senza sinonimia, ordinabili. Mentre il linguaggio naturale ha un numero illimitato di segni articolati, ordinabili in modo infinito, con una sinonimia incalcolabile.

Ne consegue, tra l'altro, che mentre i linguaggi di programmazione sono orientati a problemi e ad aspetti della realtà particolari, il linguaggio naturale può riferirsi a piani diversi dell'esperienza, ivi compreso il piano costitutivo della lingua stessa, del suo funzionamento e storia, fino a comprendere la funzione metalinguistica. Pertanto il linguaggio naturale è creativo e flessibile.

D'altronde non possiamo limitarci a riproporre l'"empasse teorico" sulla possibilità per l'intelligenza artificiale e il LLM di trattare il linguaggio naturale, anche se algoritmi e linguaggi di programmazione sono da decenni impegnati nella ricerca di soluzioni che rendano il più comparabile possibile il linguaggio naturale al calcolatore. Si tratta allora non tanto di rendere traducibile il linguaggio macchina e il linguaggio naturale, quanto di comprendere la capacità e la potenza del LLM e dell'IA di diffondere, riprodurre e far prevalere una razionalità, intelligenza, modi di conoscenza e di generazione della realtà.

Torniamo a descrivere le caratteristiche del LLM. E' un modello linguistico di Deep Learning, quindi una rete neurale profonda di miliardi di parametri, pre-addestrato su una immensa quantità di testi non etichettati e non destinati ad uno scopo specifico. I LLM possono svolgere una vasta gamma di funzioni differenti, a un livello tanto più accurato quanto maggiori sono le risorse che gli vengono messe a disposizione (ad esempio, set di dati e potenza di calcolo).

I dati usati per il training di questi modelli non sono dati etichettati direttamente, di conseguenza la fase preparatoria all'addestramento è molto più

agevole e soprattutto è possibile utilizzare colossali quantità di dati (nel caso di GPT-3, per esempio, sono stati impiegati 800 gigabytes di informazioni, tra cui l'intera Wikipedia in lingua inglese), che sarebbe impossibile etichettare a mano. L'apprendimento è quindi non supervisionato o auto-supervisionato, pertanto, il modello impara in autonomia la relazione tra le varie parole, analizzando statisticamente una quantità di dati sterminata. Pur non avendo una vera comprensione di ciò che è contenuto in quei testi, scovando le correlazioni presenti nei dati a sua disposizione, questi modelli linguistici imparano le relazioni più probabili tra le diverse parole e di conseguenza anche a distinguere il significato in base al contesto. È partendo da questo meccanismo che, per esempio, ChatGPT è in grado di produrre lunghi testi (spesso) coerenti e dotati di senso: l'algoritmo di OpenAI scova infatti statisticamente quali sono le frasi o le singole parole contenute nel database che – in base al suo addestramento – hanno la maggior probabilità di essere coerenti con quelle precedenti, proseguendo potenzialmente senza sosta in questa composizione.

Sono “large” perché al loro interno sono presenti miliardi, e nei sistemi più recenti anche centinaia o migliaia di miliardi di parametri. A determinare la loro dimensione è il numero di “parametri” o “pesi” impiegati all'interno di queste reti neurali. I parametri, a loro volta, rappresentano le connessioni che si creano tra i vari “nodi” presenti nelle reti neurali. Per fare un parallelismo con il cervello umano (sul quale le reti neurali sono approssimativamente modellate), si potrebbe dire che i nodi sono l'equivalente dei nostri neuroni, mentre i parametri sono l'equivalente delle nostre sinapsi. Di conseguenza, la quantità dei parametri di un modello fornisce una buona approssimazione di quanto sarà accurato il lavoro da esso svolto (anche se ci sono altri fattori in ballo).

Fin dall'inizio con Bert

Fin dall'inizio, da quando cioè Google ha presentato nel 2017 il suo sistema Bert, fu evidente che i LLM rappresentano una delle applicazioni più sorprendenti e ricche di potenzialità del Deep Learning. Da Bert, dotato di 110 milioni di parametri (un record per l'epoca) a GPT-3 e i suoi 175 miliardi di parametri, fino a GPT-4 (che si pensa abbia circa migliaia di miliardi di parametri, anche se OpenAI non ha divulgato il dato), negli ultimi mesi, abbiamo imparato quali siano le straordinarie potenzialità dei LLM in ambito professionale (dove possono rappresentare degli straordinari assistenti), ma anche nei settori della propaganda, delle fake news e della disinformazione.

Lo sviluppo dei LLM ha fatto un salto di qualità con un meccanismo deno-

minato *attention*, che riesce a cogliere l'importanza delle relazioni tra parole. Per esempio, nella frase “lo schermo del cellulare è ottimo, ma il prezzo è caro”, il valore di attenzione tra prezzo e cellulare è maggiore di quello tra prezzo e schermo, indicando che il prezzo si riferisce più probabilmente a quello del cellulare. L'attention costituisce la base dei cosiddetti *Transformer*, introdotti per la traduzione automatica, dove svolge un ruolo cruciale per comprendere il senso delle frasi e riprodurlo nelle traduzioni. I Transformer sono stati utilizzati a partire dal 2018 per costruire i LLM, tra cui GPT-1, GPT-2, fino a GPT-4 di OpenAI.

Facendo uso di Transformer, le capacità dei LLM si sono presto dimostrate ben superiori alla loro intrinseca capacità di completare una frase o di comporre intere storie a partire da un breve spunto iniziale. Possono essere usati come basi per altri compiti, come rispondere a domande, tradurre, classificare, riassumere, comporre poesie e, in combinazione con audio o immagini (Text-To-Image), produrre canzoni o foto realistiche a partire da una loro sommaria descrizione a parole.

Basta scorrere la classifica dei sistemi a confronto su vari benchmark di analisi linguistica, per notare che tutti i migliori LLM fanno uso di Transformer, e che molti già superano in accuratezza le capacità umane. Sfruttando l'enorme conoscenza linguistica contenuta in un singolo Transformer, è oggi possibile accelerare lo sviluppo di nuove applicazioni, specializzandolo con un numero ridotto di esempi, tramite una seconda fase di apprendimento, chiamata *fine-tuning*.

ChatGPT in particolare è basato su GPT-3.5, un LLM sviluppato da OpenAI nel 2022, ed è specializzato per rispondere a domande e partecipare a un dialogo con l'utente. GPT-3.5 fa parte di una famiglia ormai molto vasta di LLM sviluppati da varie aziende e la cui tecnologia è ben nota.

Ma un LLM è capace solo di completare una frase, per cui se si chiede di completare la frase “il presidente della repubblica italiana è ...”, potrebbe (ma non lo fa), dire Mattarella: infatti non ricava la risposta da un database, ma solo dalla sua conoscenza della lingua. Questo può dare luogo alle cosiddette “allucinazioni”, risposte inesatte, anche se apparentemente coerenti col resto della frase.

Ciò avviene principalmente su domande per cui ChatGPT non ha sufficienti elementi per rispondere. D'altro lato, i LLM esibiscono capacità emergenti, ossia che appaiono solo quando raggiungono grandi dimensioni e che i modelli più piccoli non hanno. È un fenomeno simile a quello che il Nobel Giorgio Parisi analizza nei sistemi complessi, il cui funzionamento è determi-

nato dalla combinazione su larga scala di meccanismi semplici, come quello dei LLM di saper predire la prossima parola.

Questo delle capacità emergenti è uno degli aspetti straordinari e inquietanti relativi ai LLM. Ci riferiamo al fatto che le abilità emergenti, acquisite con l'aumentare delle dimensioni, non possono essere previste semplicemente analizzando le prestazioni dei modelli di dimensioni più piccole, ma vengono piuttosto scoperte in fase di utilizzo. Pertanto, la capacità di sbloccare nuove abilità, al crescere delle risorse a disposizione, apre degli scenari imprevedibili sulle possibilità future legate a questa tecnologia. Potenzialmente ChatGPT e le sue sorelle potrebbero soppiantare molte delle mansioni svolte abitualmente dagli esseri umani. Il vero passo avanti rappresentato da GPT-4 risiede infatti nella possibilità di avere un "assistente virtuale" che, oltre a semplificare le procedure, "ragiona" ed è capace di svolgere compiti concettualmente complessi in totale autonomia.

Criticità ed evidenze

Va comunque tenuto presente che le criticità dietro questi modelli sono ancora notevoli. Diffuse sono le preoccupazioni rispetto alla privacy, ai diritti di proprietà intellettuale e per il potenziale di disinformazione. Un esempio, in questo senso, riguarda il blocco per l'Italia che il Garante della Privacy ha imposto a ChatGPT. Il sistema detiene e conserva un'enorme mole di dati personali anche sensibili e ciò impone certamente una riflessione su come questi dati vengono trattati e conservati. Il blocco sembrerebbe comunque in fase di risoluzione: il Garante si è detto disposto a dare il via libera se la piattaforma si adegnerà a specifiche condizioni relative al trattamento dei dati. Il 5 maggio 2023 ChatGPT è tornata online in Italia, si adegua alla norma sulla privacy, ha adempiuto alle imposizioni/richieste dalla normativa europea sulla privacy ma ci sono ulteriori richieste da parte del garante.

Un'altra falla, per ora presente nel sistema, è rappresentata dalle "allucinazioni", ovvero dagli errori di interpretazione che può portare il sistema a dare risposte completamente sbagliate. In quest'ottica sarà fondamentale lavorare sulle fonti dei dati. Oggigiorno il web è popolato da un'ingente quantità di contenuti fake che, se importati nel sistema, potrebbero compromettere la qualità delle risposte date.

Va considerato inoltre che l'abuso di questi sistemi potrebbe portare ad un'*atrofia di competenze*, che renderebbe individui e imprese dipendenti da questi strumenti. Infine, c'è il tema di come l'utilizzo degli assistenti virtuali

si potrà conciliare con il lavoro umano e di quale sarà il suo impatto sull'occupazione.

Al di là di tutte queste criticità, quello che appare evidente è che nei prossimi anni il perfezionamento di questi modelli porterà all'automazione di gran parte delle attività di concetto che attualmente sono ancora appannaggio esclusivo degli individui, trasformando di fatto il nostro modo di vivere e lavorare.

In proposito, sono illuminanti le evidenze poste da padre Paolo Benanti.

“Le dimensioni e i costi di addestramento dei LLM multimodali sono saliti alle stelle alla fine del 2021 e hanno continuato a crescere nel 2022. Il Pathways Language Model (PaLM) di Google ha ben 540 miliardi di parametri e ha un costo stimato di 8 milioni di dollari per l'addestramento”.

Che, tradotto, significa: andare oltre questi livelli di prestazioni, come vorrebbe fare OpenAI con GPT-5, necessita di un'ingente quantità di fondi, che solo le big tech possono permettersi. Ovvero, un mercato per pochi, elitario, chiuso; l'esatto contrario di quanto esprime lo stesso nome dell'azienda produttrice di ChatGPT, un concetto che, quindi (anche a detta di personaggi illustri, come Elon Musk), si sarebbe perso per strada.

“GPT-3 di OpenAI ha generato 502 tonnellate di CO2 durante la fase di addestramento, la più alta di qualsiasi modello di intelligenza artificiale. Si tratta di una quantità 1,4 volte superiore a quella del modello Gopher di DeepMind. A titolo di confronto, l'americano medio emette circa 18 tonnellate di carbonio all'anno. Un rapporto del 2022 ha rilevato che l'addestramento e i relativi processi di BLOOM LLM equivalgono alle emissioni di carbonio di 60 voli transatlantici”.

IA per il miglioramento della qualità del dato

La NLP (Natural Language Processing) ha permesso di definire sistemi smart per l'analisi del testo sempre più performanti, capaci di elaborare con estrema precisione il linguaggio umano. Le tecniche di IA possono oggi essere utilizzate per analizzare un testo narrativo, individuare le informazioni di interesse all'interno dello stesso e, infine, classificarlo, ossia applicare ad esso una o più etichette. Quest'ultima attività trova, tra le altre, applicazione nell'etichettatura automatica del testo con codifiche cliniche come ICD.

In ogni caso, nonostante le recenti evoluzioni della Programmazione Neuro-linguistica, le peculiarità della narrativa e la vastità degli insiemi di codici specifici rendono tale compito abbastanza complesso. Inoltre, un ulteriore limite dei sistemi di IA risiede nella necessità di avere a disposizione un elevato

numero di documenti di esempio, manualmente annotati da esperti di dominio con le rispettive codifiche o le informazioni di interesse, da utilizzare per “addestrare” tali sistemi. Questi ultimi, infatti, apprendono il proprio compito dopo essere stati addestrati durante una fase di training su di un numero sufficientemente grande di esempi. Più vasto e più vario è l’insieme di dati analizzati in fase di addestramento e più precisamente svolgeranno il loro compito.

Recentemente sono stati proposti in letteratura i Modelli Neurali del Linguaggio (Neural Language Models, NLM), che hanno permesso di compiere un sensibile balzo in avanti alle prestazioni dei sistemi di NLP. Questi grandi modelli neurali sono pre-addestrati su grandi quantità di dati e riescono ad apprendere sfumature linguistiche di livello superiore. Inoltre, sono capaci di riutilizzare il modello di rete neurale precedentemente addestrato per un determinato compito, per eseguire un nuovo task, sfruttando anche la conoscenza pregressa e utilizzando un minore numero di esempi per l’addestramento del sistema. L’efficacia di tali modelli è stata ampiamente dimostrata in letteratura e le potenzialità intraviste sembrano molteplici.

La correlazione rimpiazza la causalità

E' la macchina a creare l'algoritmo

L'Intelligenza Artificiale, nelle sue varie declinazioni e paradigmi, è una *tecnologia dichiarativa*.

I linguaggi e i metodi tradizionali dell'informatica ci hanno abituati a descrivere algoritmi che poi la macchina esegue per risolvere un determinato problema. Il programmatore descrive l'algoritmo e la macchina lo esegue. Un algoritmo è un insieme di istruzioni che, seguite passo per passo, consentono ad una macchina di raggiungere un risultato determinato.

L'IA lavora in modo diverso.

Gli algoritmi dell'IA non appartengono all'hard computing, cioè alla risoluzione di un problema tramite l'esecuzione di un algoritmo ben definito e decidibile. Siamo nel campo delle tecniche di soft computing e dell'apprendimento automatico. Il ruolo del "programmatore" è piuttosto quello di addestratore o guida all'apprendimento.

A questo punto del volume, dovrebbe essere chiaro che "è la macchina a trovare l'algoritmo".

Lo sviluppo di un algoritmo di Machine Learning non è predefinibile, deterministico o "programmabile", si basa su:

- un *modello di calcolo soft*, addestrabile e adattativo, probabilistico e con risultati approssimativi,
- un *processo lungo e articolato*, frutto dell'addestramento e dell'apprendimento automatico, caratterizzati a loro volta da una sequenza continua e ripetuta di tentativi e valutazioni.

I compiti dell'apprendimento automatico vengono tipicamente classificati in tre ampie categorie, a seconda della natura del "segnale" utilizzato per l'apprendimento o del "feedback" disponibile al sistema di apprendimento: apprendimento supervisionato, apprendimento non supervisionato, apprendimento di rinforzo (vedi il capitolo precedente).

Come abbiamo già osservato, un'altra categorizzazione dei compiti dell'apprendimento automatico si rileva quando si considera l'output desiderato del

sistema di apprendimento automatico (nella classificazione, nella regressione, nel clustering).

L'algoritmo di machine learning è quindi "creato" attraverso un processo che parte dalla definizione dell'obiettivo (l'output che si intende ottenere) e dalle relative raccolta e preparazione dei dati. Quindi inizia un work in progress facendo funzionare il modello e controllando che faccia progressi nel fornire l'output atteso. E' un processo di creazione dell'algoritmo di machine learning che non è mai del tutto completato, in quanto questo richiede un miglioramento continuo e all'aggiunta di nuovi dati corrisponde la necessità di nuovi controlli per verificare che il modello sia ancora ottimamente performante.

Sia che parliamo di rappresentazione della conoscenza o di logica che di machine learning, di linguaggi formali o di esempi, è quindi importante comprendere che è la macchina che crea l'algoritmo. Questo è un fatto fondamentale da capire per indirizzare l'IA verso risultati benefici ed evitare effetti distopici.

Al di là delle relazioni causa-effetto

La causalità è in crisi, il valore che conta è l'utilità pratica.

Così, l'evoluzione delle tecnologie digitali non ha bisogno di corrispondere o rispondere allo sviluppo scientifico.

È stata abbandonata la ricerca delle cause, la logica causa-effetto, per affidarsi ai dati, alle serie probabilistiche, alla pratica, ai risultati ottenuti, senza necessariamente preoccuparsi di partire da ipotesi o di esplicitare i risultati attesi. È stata abbandonata la ricerca secondo un meccanismo deterministico, sostituendolo con quello di serie causale. In proposito c'è da considerare che gli stessi sistemi sia fisici che biologici sono caratterizzati da un numero molto grande e vario di possibili variabili causali. Forse è stata l'introduzione del concetto di complessità a portare ad associare al concetto di causa il concetto di serie causale, nella quale più cause concorrono ad un effetto.

Dobbiamo allora dimenticare le cause in favore delle correlazioni e dei codici, abbandonare la vecchia radice, *dura e meccanica*, in favore della nuova, *dolce e informatica*. Possiamo osservare che tutte le cose, in quanto relazionate e codificate, immagazzinano e trattano informazione e, codificanti, ne ricevono altre e trasmettono ad altri.

Rispetto a tale cambiamento, occorre cercare di comprendere le conseguenze (epistemologiche e pratiche) portate dalla fondamentale differenza tra la correlazione, individuabile dalla macchina che si concentra sul legame tra i

dati e sull'automazione delle decisioni, e il *rapporto causa-effetto*, individuabile solo dall'uomo e irrinunciabile per prendere delle decisioni. La macchina potrà fare il salto logico, avvicinandosi all'uomo, solo nel momento in cui capirà la relazione causale? E comunque quel momento non è ancora arrivato.

Con l'affermarsi della correlazione sulla relazione causa-effetto, i risultati, le risposte, le decisioni, le proposte dei sistemi di IA molto dipendono dai dati raccolti o osservati. Non dipendono da un modello causale, nel senso che non sono causati dai dati, perché dipendono da altre informazioni difficilmente incorporabili dal modello (per esempio le informazioni sul contesto). Al fatto che dati e variabili sono messi in relazione secondo correlazioni che non sono rapporti causali consegue che non sono "programmati", né programmabili. Mentre non si segue il modello causale, per il quale ad una causa segue regolarmente un effetto, al tempo stesso non si seguono *criteri controfattuali*, secondo i quali se non ci fosse stato quell'oggetto/fatto, l'altro oggetto/fatto non sarebbe mai esistito.

È la macchina stessa, con l'addestramento e l'apprendimento, a correlare i dati senza applicare un modello causale. E per correlazione si intende una relazione tra variabili, tale che a ciascun valore della prima variabile *corrisponda*, con una certa regolarità, un valore della seconda. Non si tratta quindi di un rapporto di causa-effetto, ma semplicemente della tendenza di una variabile a variare in funzione dell'altra. Inoltre, l'utilizzo dell'enorme capacità e velocità di calcolo permette stime, via via più accurate, della probabilità che si verifichi un evento B in seguito al verificarsi dell'evento A. I primi risultati sono generalmente imprecisi, per progredire in un processo sempre più accurato e perfezionato, formulando valori meno imprecisi di "probabilità condizionate". Sulla base di tali stime, si sceglie la soluzione più probabile, e spesso la si testa in ambienti virtuali e la si corregge una o più volte. Così, per esempio, in medicina, l'approccio probabilistico nella diagnostica è spesso alternato con un apprendimento supervisionato, attraverso il confronto con i risultati (o i pareri) ottenuti da medici con procedure tradizionali o diverse.

La correlazione

Con l'affidarsi all'utilità pratica e alla serie casuale probabilistica, si favoriscono le logiche di funzionamento degli algoritmi e dei sistemi di IA: un effetto è la risultante di più cause e dipende dal modo in cui le cause si connettono o sconnettono.

La correlazione è la nuova fonte di conoscenza e i dati l'unica *fonte di verità* per l'uomo di questa nuova *cultura correlativa*. Non c'è bisogno di capire il perché dei risultati, vige l'autorità e la credenza nelle scelte basate sui dati, nelle *onnipotenze e onniscienze* dei Big data.

Si dà quindi spazio alla statistica e ai suoi assunti logici. Se l'IA trova correlazioni, e in base a queste “decide”, dobbiamo poter avere dei criteri di verifica e di comprensione per evitare esiti indesiderati.

“A questo punto entrano in scena le intelligenze artificiali e il loro impatto narrativo, il modo in cui connettono i dati potrebbe portare ad un nuovo e inedito modo di spiegare il mondo basato sui dati ma di natura religiosa. Propongo per questo tipo di scenario un nome evocativo, dataismo, giocando sull'assonanza al dadaismo, il movimento artistico-letterario d'avanguardia sorto a Zurigo nel 1916, e diffusosi in Francia e in Germania, basato sulla negazione di tutti i valori razionali e sull'esaltazione di quelli istintivi, elementari, infantili, gratuiti e arbitrari dell'individuo. Proviamo a immaginare uno scenario dataista”. *Digital age*, Paolo Benanti.

Nel “suo” dataismo, Benanti vede convergere mitologie e credenze religiose, ideologie umanistiche che vanno, insieme, a sostenere la legittimità degli algoritmi e dei big data.

Sistemi di apprendimento e Black Box

Oltre al *dataismo*, è fondamentale per il Machine Learning, l'addestramento, la capacità di imparare dai dati e di migliorare con l'esperienza: non serve infatti che il computer sia effettivamente programmato per riuscirci, anzi non ha bisogno di programmare, preferisce “apprendere”.

I sistemi di IA apprendono e vengono addestrati attraverso la presentazione di enormi dataset, costituiti non solo da testi ma anche da immagini e da combinazioni di testi e immagini, e da milioni di immagini digitalizzate. Questi sistemi, aprono a quella che abbiamo chiamata “immaginazione artificiale” (vedi il capitolo dedicato) in medicina, permettono l'interpretazione dei dati clinici, radiologici, istologici, dermatologici, in maniera più accurata e rapida della metodologia classica.

Quello che conta, oltre alla quantità e alla qualità dei dati, è metterli in correlazione, spesso senza ipotesi scientifica, e studi che li supportino o spieghino. Pertanto, non c'è posto per la preoccupazione di rendere trasparenti e comprensibili le logiche e i criteri decisionali degli agenti algoritmi basati sull'IA,

né ci si interroga sulle ipotesi, sui fini e sugli scopi delle applicazioni.

Non c'è allora bisogno di sapere come e perché si arrivi a quei risultati. Vigge l'*autorità*, la *fede* nelle scelte basate sui dati, nella onnipotenza e onniscienza dei Big data, d'altronde, come già osservato, gli algoritmi non sono programmati ma creati dalla stessa IA, per addestramenti e apprendimenti continui.

Per questo si fa spesso esplicito riferimento alla modalità operativa del modello scatola nera (Black Box). Vengono presi in considerazione soltanto l'input dei dati e l'output dei risultati; la priorità è che funzioni, anche se non sappiamo 'perché' e 'come'.

Prevale una sorta di accettazione passiva della probabile complessità delle correlazioni tra più fattori incidenti e si preferisce essere rassicurati dal dare risposte semplici a problemi complessi. È una *riduzione di complessità* che dà adito a questioni cognitive ed etiche.

Limiti e bias nei dati, negli algoritmi e nelle persone

“E’ meglio una testa ben fatta, che una testa piena”

Si è esposti a distorsioni cognitive (bias) e si ha l’esigenza di riaffermare alcuni principi fondamentali.

“L’accumulazione dei dati non è una scienza, più di quanto un mucchio di mattoni non sia una casa”, *Henry Poincaré*.

“E’ meglio una testa ben fatta che una testa ben piena”, *M. de Montaigne*.

“Una testa ben piena” è una testa nella quale il sapere è accumulato, ammucchiato, e non dispone di un principio di valutazione, selezione e di organizzazione che gli dia senso.

“Una testa ben fatta” significa che, invece di accumulare il sapere, è molto più importante porre e trattare i problemi, seguire principi organizzatori che permettano di collegare i saperi e di dare loro senso.

Quando accendiamo il computer, abbiamo tra le mani la nostra testa, “ben piena” per l’enorme riserva di informazioni, ma anche “ben fatta”, perché i motori di ricerca ci aiutano e ci sfidano nell’attivare testi ed immagini, e più software possono trattare dati con una velocità incommensurabile rispetto a quella che può tenere la nostra testa.

Negli algoritmi teniamo *fuori di noi* la nostra facoltà cognitiva, una volta tutta interna. Tra le mani, il computer contiene e fa funzionare una memoria mille volte più potente della nostra, un’immaginazione ricca di milioni di icone, immagini ed anche una ragione pratica, dal momento che il computer può risolvere una quantità di problemi che non avremmo mai potuto risolvere da soli.

Essendoci liberati di problemi particolari, con soluzioni prevedibili, questo scenario ci permette di dare spazio ad un’intelligenza *generale e critica* (magari inventiva). Però, pensando al travolgente successo degli algoritmi di elaborazione di grandi masse di dati (Big Data), si tratta di evitare le affermazioni entusiastiche di vari esperti, che peraltro sono regolarmente smentite da analisi più rigorose della realtà. Ci riferiamo al riconoscere valore all’avvertenza posta dagli psicologi cognitivi rispetto alla distorsione, appunto cognitiva, frequente nel mondo digitale, che porta all’entusiastica accettazione di realizzazioni apparentemente innovative che, soltanto per il fatto di essere “originali”, sarebbe-

ro sicuramente utili ed efficaci.

Tenteremo allora di perseguire “una testa ben fatta”, un approccio critico e costruttivo, piuttosto che trionfalistico e apodittico, per individuare i notevoli pregi, ma anche gli insidiosi limiti degli algoritmi di analisi dei Big Data, che appunto vanno a costruire “una testa ben piena”. Di qui, può aprirsi una nuova autonomia dell’intelletto.

C’è chi afferma che siamo davanti ad un’inversione del pensiero e del modo di conoscere ed apprendere. Come abbiamo già osservato, la recente disponibilità di grandi quantità di dati, unita a strumenti statistici per gestire questi dati, ribalta il metodo scientifico classico, facendo prevalere la correlazione sulla causalità, per cui la tecnologia può avanzare senza che sia guidata da ipotesi scientifiche. Emerge allora l’esigenza di comprendere “quale testa” si va formando dal momento che i modelli emergono direttamente dai dati, dalle correlazioni, senza essere guidati da ipotesi da verificare, per cui gli algoritmi statistici possono individuare pattern e schemi utilizzabili, senza che la scienza li sappia spiegare. Sono considerazioni che in parte abbiamo già posto nel capitolo “La correlazione rimpiazza la causalità”.

Algoritmi e dati

Se nel dominio dell’intelligenza artificiale, il dato è tutto, dalla sua qualità e dalla bontà delle metodologie atte a raccogliarlo, organizzarlo e analizzarlo, dipende la bontà stessa dei sistemi IA messi a punto. Questo vale in generale, e in modo particolare e specifico in diversi ambiti, da quelli della creatività tecnica, ai dati clinici, alle applicazioni inerenti alla sicurezza. Il cosiddetto “datanami”, lo tsunami dei dati, la marea informatica, che per dimensione e complessità ha e avrà un forte impatto sui settori più diversi, portando cambiamenti sociali, culturali ed economici epocali.

Molto dipende anche dalla provenienza e dal processo di produzione dei dati, da come avviene il campionamento, da come vengono selezionati raccolti ed etichettati: i dati e i possibili errori possono dipendere da carenze di esperienza, appunto nel campionare, classificare, aggiornare i set di dati.

Ma non è solo questione di dati e di algoritmi, i dati di per sé non hanno senso, in quanto il dato non è un’entità chiusa, ‘data’, ma un costrutto culturale, sociale, nel senso che è il risultato di specifiche scelte culturali e sociali, tecniche ed economiche, effettuate più o meno consapevolmente ed eticamente, da individui, istituzioni, aziende, per raccogliere, analizzare e utilizzare informa-

zione e conoscenza. Non esiste il dato non contaminato da teoria o analisi o contesto, è sempre frutto di operazioni ed elaborazioni di varia natura. Inoltre, i dati per essere utili vanno selezionati, strutturati e interpretati, e quindi si deve tener conto del fatto che quanto più la quantità dei dati diventa enorme, tanto più è grande lo sforzo che si richiede per interpretarli - sforzo che i calcolatori non sono in grado di compiere senza l'aiuto dell'uomo.

I dati, necessari per l'addestramento degli algoritmi e per elaborare i processi diagnostici nei modelli predittivi, sono spesso *grezzi*, nel senso che spesso non sono sottoposti ad un processo di controllo qualità e di aggregazione e filtro. Inoltre ci possono essere distorsioni cognitive (bias) nella selezione del campione, nella raccolta e nell'interpretazione delle informazioni che vengono elaborate. Le metodologie di raccolta non sempre sono equilibrate sotto il profilo dell'etnia, dello stato socioeconomico e di altre caratteristiche prese in esame. Il risultato è quello di dati che possono riflettere una serie di disuguaglianze di fondo.

Talvolta gli algoritmi potrebbero apprendere gli stessi errori dei professionisti che forniscono gli input. Queste carenze nella qualità dei dati compromettono la necessaria attendibilità dei supporti informatici alle decisioni. È quindi indispensabile un attento monitoraggio dei sistemi decisionali.

L'utilizzo dei Big Data presenta dunque dei limiti che dipendono dal loro stesso essere "dati" - e non valori.

Inoltre, sono difficilmente esplicitabili, o possono essere sottovalutati o sottorappresentati, per esempio in medicina, gli aspetti di contesto, quali la fragilità, la comorbilità, i fattori psicologici, sociali, familiari, le condizioni di svantaggio culturale, sociale, economico. È in pratica necessaria una rigorosa valutazione del contesto di applicazione, per evitare che, anche un sistema di IA con alta capacità diagnostica, possa non dare i migliori risultati clinici in quanto non è stato validato in contesti *real-world*.

Gli algoritmi, da parte loro, tendono ad apprendere, e quindi a perpetrare la realtà culturale e sociale, inclusi i pregiudizi e i preconcetti che la caratterizzano.

In genere, i modelli sono addestrati per un problema e possono 'non vedere' elementi o eventi che possono rilevarsi accidentalmente, per cui il ruolo dell'uomo ha il grande valore di "vedere" ciò che il sistema di IA non vede, perché non rientra nel suo scopo - e viceversa.

Molti altri dati non sono organizzati e standardizzati. Ci possono essere testi, note non strutturate, da interpretare con gli stessi sistemi di *natural language processing*, che non sono in grado di elaborare tutte le possibili sfumature del linguaggio.

I bias nascosti nei dati, negli algoritmi e nelle persone che li utilizzano

Quanto fin qui osservato traccia uno scenario ricco di fattori che possono indurre distorsioni cognitive (bias) che inquinano la raccolta, il trattamento dei dati, gli stessi algoritmi utilizzati. Proponiamo, verso la fine del paragrafo, 12 di questi bias.

Consideriamo il fatto che la rapidità e l'efficienza, con cui i sistemi di IA danno risultati possono portare ad affidarsi a soluzioni facili, immediate, autorevoli, evitando di farsi carico di soluzioni più impegnative, lente, incerte, coinvolgenti. Facciamo un esempio con quello che ci accade tutti i giorni: procedimenti cognitivi veloci, non intenzionali, automatici (quando guidiamo l'auto per qualche minuto automaticamente o quando diamo risposte scontate, all'impronta) o procedimenti cognitivi che richiedono tempo, concentrazione, sforzo per risolvere problemi. Il secondo procedimento cognitivo è più affidabile, ma è impegnativo; ci richiede appunto tempo, sforzo e concentrazione, mentre il primo è veloce, superficiale e ci impegna poco.

Data la differenza di 'energia' richiesta, utilizziamo spontaneamente, senza intenzione, automaticamente il *pensiero veloce e schematico*, riservando a quello lento e riflessivo soltanto occasioni, circostanze importanti, che richiedono concentrazione e autocontrollo, un significativo dispendio di energie – e non solo mentali.

Jean-Luc Nancy ci fa osservare che il *pensiero pesa*: leggerezza e gravità, approssimazione e certezza, ecco la condizione mal bilanciata del pensare. Facciamo esperienza del *peso del pensiero*. Pensare è pesare. Forse anche per questo, a volte, parliamo di (o sentiamo) pensieri pesanti e pensieri leggeri.

Lo psicologo, e premio Nobel per l'economia, Daniel Kahneman, nel suddividere le nostre attività mentali in pensiero lento e pensiero veloce, ha individuato la tendenza dell'uomo alla leggerezza, a preferire il pensiero leggero e veloce, basato su intenzioni ed emozioni, ed interpreta questa tendenza come una scorciatoia mentale (bias).

Questo accade anche quando siamo presi da una vivace e libera associazione di idee, immagini, sentimenti oppure quando abbiamo esperienza di un pensiero leggero, facile, intuitivo, che non risponde a criteri di coerenza logica o causale e accetta facili conferme, piaceri, soddisfazioni.

Mentre il pensiero lento e pesante richiede concentrazione, critica, spiegazioni; chiede di *rendere ragione*, fornire le prove, collegare causalmente o logicamente variabili, fatti, idee. E tutto si fa più pesante quando qualcosa sfugge

alla ragione, al senso.

E poi non dimentichiamo che le tecnologie digitali e la nuova umanità sono *leggere*, sempre in movimento – nei corpi e nei pensieri, liberate, velocizzate, addolcite, ludiche, richiedono la smaterializzazione dell’esperienza, portare tutto in superficie, rendendo semplice anche ciò che ha una grande complessità - e minimizzando le mediazioni.

Siamo nel campo delle distorsioni cognitive (bias), e allora proviamo ad individuarne alcune in cui si può incorrere nei confronti dei sistemi di IA, prospettando anche un pensiero pesante e lento dell’IA e un pensiero leggero e veloce dell’IA, con possibili scorciatoie cognitive.

- *L’effetto black-boxing*: sono bias dovuti alla non possibilità di sapere come la macchina sia arrivata a quelle conclusioni, all’imperscrutabilità degli algoritmi, al loro non essere associati a spiegazioni esplicite e significative delle risposte e delle decisioni che elaborano e forniscono;
- *Eccessivo affidamento*: rischio che si possa sviluppare un ingiustificato ed eccessivo affidamento alle capacità delle applicazioni di IA, prescindendo dalla variabilità e incertezza del contesto;
- *Eccessiva dipendenza*: vera e propria dipendenza dai sistemi di IA nelle decisioni (over-affidamento);
- *Riduzione del livello di skill*: riduzione del livello di competenza per svolgere una funzione (dequalificazione) quando tutte, o alcune, componenti dei compiti siano state automatizzate;
- *Sottovalutazione del contesto*: conferimento di maggiore importanza ai dati, facilmente esprimibili e codificabili in numeri, rispetto al contesto di difficile rappresentazione ed esplicitazione (desensibilizzazione nei conformati del contesto ambientale, culturale e sociale);
- *Critica contrastata*: circolo vizioso in cui pattern (a cui sono sensibili i sistemi di IA) considerati ontologicamente attendibili, sono evidenziati e suggeriti alle persone, che diventano meno sensibili a identificarne altri, oppure gli stessi, ma autonomamente;
- *L’approccio veloce*: dato che i sistemi di IA propongono soluzioni e previsioni, si tende a confermare la proposta dei sistemi e raramente si consultano altre informazioni o non si considerano alternative;
- *L’onnipotenza digitale*: la diffusa illusione che il digitale sia onnipotente, onnisciente e che non possa commettere errori;
- *Sottovalutazione della propria ignoranza*: l’ignoranza sulle logiche dei sistemi di IA è sottovalutata rispetto alle responsabilità nell’accettare risultati con conseguenti decisioni e azioni;

- *La legge del minimo sforzo*: cerchiamo di ottenere il miglior risultato con il minor sforzo possibile, e accettiamo tanto più facilmente una risposta quanto più essa è semplice, veloce e coerente con le nostre credenze;
- *Presunzione di competenza*: giudicare negativamente o rifiutare le applicazioni digitali e i sistemi di IA, pur non avendo le competenze per valutarle;
- *Presunzione di incompetenza*: sottostimare le proprie possibilità di avere le competenze per esercitare un ruolo critico e costruttivo verso le applicazioni digitali.

Per far fronte al rischio di questi bias, occorre acquisire una maggiore consapevolezza da parte di tutti gli attori coinvolti nel processo, ovvero di chi gli algoritmi li sviluppa e di chi li andrà a utilizzare. Consapevolezza che passa attraverso l'attenzione – da parte di tutti – ai dati a disposizione, per capire chi vi è incluso e chi vi è escluso. L'obiettivo è cogliere eventuali vizi di fondo, per non automatizzarli e perpetrarli con l'utilizzo del sistema di IA messo a punto.

È opportuno eseguire audit rigorosi e regolari nonostante l'opacità delle correlazioni e degli algoritmi, posizionandosi almeno a monte (analisi dei dati) e a valle (valutazione dei risultati). È necessaria, insomma, una sorveglianza costante sull'orientamento che assumono i sistemi di IA, specialmente nella creazione dei dataset e nei risultati prodotti. Questo può essere infine un metodo per identificare e affrontare i pregiudizi e i bias che abbiamo elencato.

LA RIVOLUZIONE DIGITALE

La rivoluzione dell'informazione

Dalla rivoluzione mentale alla rivoluzione digitale

Diverse sono le rivoluzioni legate alla scienza e alla tecnologia che hanno cambiato il mondo (le invenzioni della scrittura, della stampa, le diverse rivoluzioni industriali), ma poche sono quelle che cambiano gli uomini - e lo fanno radicalmente. E quando pensiamo agli sviluppi tecnologici degli ultimi anni dobbiamo tener conto che la nascita dei Big Data e gli sviluppi nel campo della Deep Learning e delle reti neurali di IA risalgono più o meno a quindici anni fa. E in questi anni hanno portato con sé promesse enormi, ma non abbiamo ancora capito bene il loro impatto reale sulla nostra vita.

Charles Anderson, il direttore della rivista *Wired* (considerata *La Bibbia di Internet*), in merito a cosa significhi “rivoluzione digitale” per il mondo scientifico, osserva “Gli scienziati hanno sempre contato su ipotesi ed esperimenti (...) Di fronte alla disponibilità di enormi quantità di dati, quest’approccio ipotesi - modello teorico - test diventa obsoleto (...) C’è oggi una via migliore. I petabyte ci consentono di dire: la correlazione è sufficiente. Possiamo smettere di cercare modelli teorici. Possiamo analizzare i dati senza ipotesi su cosa questi possono mostrare. Possiamo inviare i numeri nel più grande dei computer (cluster) che il mondo abbia mai visto e lasciare che algoritmi statistici trovino modelli dove la scienza non può. (...) Imparare ad utilizzare computer di questa scala è estremamente complesso, ma l’opportunità è grande: la nuova disponibilità di un enorme quantità di dati, unita con gli strumenti statistici per elaborarli, offre una modalità del tutto nuova per capire il mondo. La correlazione soppianta la causalità e le scienze possono avanzare addirittura senza modelli teorici coerenti, teorie unificate o un qualche tipo di spiegazione meccanica”. C. Anderson, *The End of Theory*, 16 *Wired*

Anche in base a quanto osservato da Anderson, ci sembra di poter generalizzare questo atteggiamento ottimistico e pervasivo, non solo e non tanto pratico o utilitaristico, verso la disponibilità della potenza della quantità dei dati. Al tempo stesso, ci sentiamo di affermare che la *rivoluzione digitale* si distingue come *rivoluzione mentale*, nel senso che ha la capacità di cambiare l’uomo, non solo il mondo, di generare una nuova idea di umanità, che ha portato una trovata tecnologica irresistibile.

Si tratta certo di una rivoluzione tecnologica, ma quello che distingue la rivoluzione digitale è appunto il rapporto tra la rivoluzione mentale e quella

tecnologica: mentre si è soliti credere che la *rivoluzione mentale* sia una conseguenza della rivoluzione tecnologica, nel digitale sembra che sia il contrario. Occorre, come suggerisce Alessandro Baricco, guardare la mappa alla rovescia, *prima* la rivoluzione mentale *poi* quella tecnologica. Vogliamo dire che una certa mutazione mentale si è procurata gli strumenti adatti al suo modo di stare al mondo, per cui si tratta di chiedersi che tipo di mente può aver generato l'uso di Google, uno strumento come Google o come l'Intelligenza Artificiale. Sono le domande da porsi rispetto al passaggio dal telefono fisso all'invenzione e all'uso dello smartphone o rispetto all'affermarsi del multitasking.

Così si tratta di cercare quale intelligenza ha generato la rivoluzione digitale e la stessa Intelligenza Artificiale, e chiediamoci quale uomo nuovo ha inventato le nuove tecnologie.

Intelligenze tecnico-scientifiche soluzionistiche, dolci, leggere

Alle origini della rivoluzione digitale abbiamo per lo più intelligenze tecnico-scientifiche (più tecniche che scientifiche), erano una somma di soluzioni pratiche, di strumenti, nati con l'intento che per cambiare la testa alla gente vanno cambiati gli strumenti che ha in mano. È una cultura "razionale", anti ideologica e senza grandi ideali o fini. Anzi si tratta di una nuova ideologia, quella di risolvere i problemi o semplificare, nel senso di essere alla continua ricerca della soluzione più razionale, ed anche più semplice, più fluida. È il tecno soluzionismo, portato al massimo grado col "pensiero computazionale" e con i sistemi di IA: il soluzionismo si interiorizza a tal punto che diventa impossibile concepire il mondo in termini non computazionali.

Ma l'intelligenza del nostro tempo è più variegata, c'è bisogno di cultura femminile, di un sapere umanistico, di nuovi talenti e di intelligenze che vengono dai margini ("mancini e zoppi" direbbe Michel Serres).

Diventa allora necessario considerare le intelligenze e i valori, i modi di pensare, di fare esperienza, che sono alla base di questa rivoluzione mentale. Tracciamone alcuni.

Minimizzare le mediazioni, saltare tutti i passaggi possibili (agenzie di viaggio, medico di famiglia, partiti tradizionali, postino, docenti, tutti i negozi).

Mettere tutto in rete e in presa diretta col passaggio al Web, profilare, tracciare, indicizzare le pagine Web, affermando un principio che sarà decisivo: "il parere di milioni di incompetenti è più affidabile di quello degli esperti".

Addolcire, alleggerire, diventare ed essere leggeri, in movimento, smateria-

lizzati, liberati, navigare nel Web, andare nel mondo leggeri e velocizzati, liberi di non procedere in modo lineare nel sistema dei link.

Rendere semplice, amichevole, divertente, veloce anche il più complesso: *gamificare*.

Portare tutto in superficie, rendere tutto trasparente sullo schermo, lasciare sotto la complessità nascosta.

Fare *webing* e rimbalzare dal mondo al mondo digitale, aprire, essere sempre connessi, mettere tutto in movimento e mettersi in movimento. Spostarsi nei social con le relazioni, il proprio profilo, la propria personalità. Esaltare la componente ludica di Google, Facebook, delle App, fino all'elevazione del gioco a principio fondatore di un'intera civiltà.

Umanità aumentata quindi dalla costellazione delle presenze nella realtà virtuale e nel mondo.

Ipertrofia dell'ego, rinforzi dell'io e creazione di una zona confort, non solo con i social, ma anche semplicemente con i sistemi di messaggistica o con i grandi contenitori tipo YouTube.

Messa in crisi del concetto di massa e affermazione dell'individualismo dei molteplici.

Intelligenza Artificiale, Realtà Virtuale, Realtà Aumentata, Big Data ... termini associati in modo contraddittorio, il cui accoppiamento apre a qualsiasi possibile produzione dal momento che non hanno senso.

Una certa idea di progresso e di scienza

Lo sviluppo di queste intelligenze va contestualizzato in una certa *forma mentis*, caratterizzata dall'*intellettualizzazione* della vita contemporanea, per la quale è impossibile pensare a una cosa in sé, impossibile pensare altro che non sia un già *pensato*, un *calcolato*. E' il principio millenario che regge il pensiero dell'Occidente: cioè che tutte le cose siano conoscibili e in quanto conoscibili dominabili, che la ragione possa ciò che vuole, ovvero che non abbia altro limite se non quello che di volta in volta, storicamente, raggiunge e definisce nel suo sviluppo.

Ai giorni d'oggi, questa sorta di onnipotenza generatrice del mondo si realizza praticamente: è il carattere della scienza come scienza del fare, tecnologia, che deve realizzarsi secondo prospettive particolari, nel suo articolarsi in professioni e competenze specialistiche, obbedendo liberamente alla 'chiamata', senza rifarsi a finalità universali o a valori e tanto meno ad una missione salvifi-

ca per la vita dell'intero genere umano.

Come abbiamo già osservato con Anderson, si afferma una nuova concezione della scienza e dei modi della conoscenza, che non ha bisogno di ipotesi e di modelli teorici in quanto è dipendente quasi esclusivamente dalla quantità dei dati.

E' diffusa una certa *fede* che il mondo è ciò che la scienza "fa", e la scienza fa la meta che di volta in volta il suo operare raggiunge e supera, come se ogni stato "ecceda" il precedente, in quanto contiene in sé le energie per il proprio superamento. E' la fede nel progresso *nella e attraverso* la scienza diventata tecnologia, è lo sviluppo senza un fine delle tecnologie. Così, in questo continuo cambiamento, il sistema e l'operare della scienza si fanno mondo.

E' una *forma mentis* che, ancora prima di essere propriamente economica, presuppone un *lavoro assolutamente libero della scienza*, cioè un lavoro aperto ad illimitate possibilità, che contiene in sé la necessità del proprio superamento. Sì, questa scienza è "causa di sé". Il valore dell'impresa scientifica, nella varietà delle sue manifestazioni, consiste appunto nel potere in sé. Un lavoro quello della scienza che non tollera giudizi sopra di sé. Ormai funziona esclusivamente nella rete del sistema tecnologico-economico: non accetta il fine esclusivamente economico perseguito dal sistema sociale di produzione, al tempo stesso può mostrare la propria produttività o creatività soltanto se ne viene garantita l'autonomia, autonomia che può spingersi fino al limite dell'autoreferenzialità. Si tratta di liberare il lavoro scientifico da ogni forma di *lavoro comandato*.

E' questa la forma mentis, il paradigma del progresso e dello spirito dell'epoca moderna occidentale.

Infine è un'espansione del 'proprio', che diventa anche quello dei 'bisogni' propri e dei 'fini' propri che una civiltà può e deve proporsi. E' la forza che ha avviato il processo della 'crescita' illimitata e che non possiamo considerare altrimenti che come espropriazione di beni, di culture, di identità. Questa crescita si incontra con quel sentimento generale che ritiene che, di proprio, non ci resti nient'altro che il servizio di un progresso come un presunto processo autonomo e irreversibile.

Presupposti dell'IA rimossi e il ruolo del Politico

Concepire l'impresa scientifica e i sistemi di IA astrattamente *autonomi* significa rimuovere il fatto che questi sono efficaci soltanto come parte di un sistema, promosso e sostenuto da un ordine politico.

Il set dei dati e gli algoritmi predittivi non sono ‘neutri’ nel prendere decisioni e nel fare previsioni. Proprio per la loro non neutralità, la raccolta e la qualità dei dati, le correlazioni non casuali identificate dagli algoritmi possono dare prove inconcludenti, connessioni che non esistono, che portano a risultati, decisioni e azioni ingiustificate.

Vanno sempre considerati i presupposti storico-culturali dell’operare dell’IA, il problematico rapporto con la dimensione valoriale, il dipendere dall’ordine politico. Potremmo giungere ad affermare che il lavoro dell’IA si regge proprio sulla rimozione di questi ordini di problemi, sul *non pensarli*: rimozione dei fondamenti della razionalità che li informa, rimozione della potenza dell’ineliminabile orizzonte valoriale, rimozione della propria inevitabile condizionatezza storico-politica.

Rimozione in senso positivo, in quanto lo sviluppo dell’IA potrà concentrarsi proprio su questi aspetti, per funzionare e progredire. Scoperto nel suo non detto e nei suoi presupposti, lo sviluppo dell’IA va quindi collocato realisticamente nelle sue relazioni con la situazione storico-politica. Non esiste più nel mondo contemporaneo un’astratta libertà di sviluppo e di ricerca, condotta in nome di una pura scienza e di una pura ‘verità’, che non dipenda da scelte operate al livello delle istituzioni politiche, da priorità stabilite dal governo dello Stato.

Tuttavia lo sviluppo della digitalizzazione e del computazionale, con l’IA, tenderà sempre a manifestarsi, sulla base dei presupposti che si sono indicati, come un imperativo, a presentarsi come un universale destino o una comune destinazione. Per cui, nelle applicazioni dei sistemi di IA, occorre trovare un equilibrio tra il potere decisionale che ci riserviamo e quello che deleghiamo agli agenti artificiali, promuovendo l’autonomia umana.

Mentre sarà dovere del Politico intervenire e decidere su questi presupposti, nello stesso tempo, lo scienziato sociale e il produttore di IA devono *saper tacere* sul dramma della decisione politica. Il Politico non può, invece, evitare di entrare nell’agone e deve essere pronto a subire tutte le conseguenze delle sue scelte. Si tratta del conflitto tra valori di diversa dimensione: la razionalizzazione, digitalizzazione, computazionalizzazione e presupposti razionalmente infondati.

Il Politico, sebbene partecipe di un processo di razionalizzazione, pur essendo il suo anche un lavoro intellettuale, è irriducibile alla *scienza del fare* che caratterizza lo sviluppo dell’IA. Il Politico, però, è chiamato su almeno due dimensioni: da un lato, a calcolare, misurare, analizzare il metodo e la razionalità dei sistemi di IA, dall’altro dovrà partecipare alla lotta sul terreno dei valori,

per cui sarà responsabile della sua scelta e dunque del fondo non razionalizzabile che la decisione comporta. Così spetterà al Politico responsabilizzarsi rispetto al sapere e al saper decidere sugli orientamenti e sui possibili impatti dell'IA. Il Politico, anche se non sarà all'altezza delle competenze che intervengono nella produzione dell'IA, deve *eccederle* professionalmente, se non vuole essere messo fuori gioco dalle potenze tecnico-scientifiche ed economiche dei sistemi di IA. Nel contempo, i produttori e le professioni interessate allo sviluppo dell'IA devono avvertire come proprio dovere la lotta contro il Politico, rispetto alle sue responsabilità e perchè si assuma in sé le competenze tecniche-burocratiche, insieme alla capacità di misura e di calcolo, di analisi realistica della situazione.

L'IA quindi deve aiutare a fare previsioni, non a prendere decisioni. Al tempo stesso, non si tratta di subordinare l'IA - e i soggetti coinvolti - al Politico e all'Economico, né di affermare l'autonomia del Politico. Così come non si deve lasciare l'IA al dominio della continuità inarrestabile della sua crescita ed espansione. Sul concetto di responsabilità, infatti, IA e politica, fare e potere, possono incontrarsi.

Spetta quindi al Politico dare una direzione, un senso, una finalizzazione all'IA e saper decidere sugli orientamenti, sugli impatti della stessa. Il Politico deve operare per la *governance delle IA*, non limitarsi ad ordini morali o alla regolamentazione giuridica. Il necessario confronto delle diverse competenze, del mondo istituzionale, accademico ed imprenditoriale, deve essere orientato dal Politico. Soltanto a queste condizioni è possibile che si cooperi per il miglioramento della capacità cognitiva, in una sorta di relazione *cognitiva sintetica*, in modo che cresca la complessità necessaria, senza uscire dai sistemi di IA, senza metterla in discussione, semmai rinforzando ed ampliando il terreno di una governance dell'IA che permetta di realizzare appieno le opportunità offerte e il bene comune.

Il Politico, nell'operare per il bene ambientale e sociale, delle persone e del pianeta, deve avere sempre ben presente il rischio di non cogliere le enormi opportunità offerte dall'IA, di sottoutilizzarle o di utilizzarle male per paura di un uso eccessivo o improprio. Sono opportunità e obiettivi di sviluppo sostenibile da non mancare - e che siano per il maggior numero di persone. I cambiamenti epocali portati dal digitale e dall'IA nel lavoro devono essere alla luce della chiarezza dei valori e dei fini, a sostegno di nuove capacità e competenze, anticipando o mitigando nel contempo l'impatto con quelle tradizionali, così da ridurre il rischio di nuove e drammatiche differenze sociali e culturali. Si tratta di operare nell'ottica di *costi e opportunità*.

Al tempo stesso, non vanno trascurate le politiche rispetto al posizionamento dell'essere umano nei processi dell'IA, rispetto ai dataset, agli algoritmi generati all'interno della 'scatola nera', ai risultati di output, e in considerazione dei dispositivi di machine learning. Il punto è che l'essere umano storico è così intimamente implicato nella dimensione tecnica alla quale è naturalmente portato, da non potersene distanziare quanto basta per raggiungere una visione oggettiva di quali siano le richieste che questa condizione gli sta già prospettando e in quale posizione lo abbia già collocato.

Va considerato che l'IA, avendo acquisito per delega le nostre funzioni mnemoniche, assume la caratteristica di "bruciare i tempi": per così dire, la prestazione cognitiva dell'IA neutralizza la normale attitudine critica riflessiva, grazie ad un dispositivo relazionale e computazionale che gli fa trovare tutto già pronto e subito. Ciò abitua ad un'assunzione acritica dei risultati, ad una sostanziale passività, peraltro fortemente 'innaturale', in quanto fa violenza all'attitudine inferenziale e critica, tipica delle competenze umane e professionali.

Si ripropone allora la questione del posizionamento e del ruolo, in questo caso anche rispetto alla temporalità, dell'uomo rispetto all'opacità del processo dell'IA, per evitare che la sua interattività venga *bruciata sul tempo*. E ciò non per denunciare lo sbilanciamento del rapporto organico e inorganico, a favore di quest'ultimo. Si tratterà, piuttosto, di assicurare a questo scenario, probabilmente ineluttabile e da non rallentare nello sviluppo, il beneficio di uno sguardo critico, capace di discriminare aspetti tossici, quali gli incrementi delle disuguaglianze sociali e culturali e le distorsioni possibili legate ai cambiamenti necessari e opportuni, senza in ciò smettere di rinegoziare, spesso molto faticosamente, la capacità di rendersi responsabile, per quanto è possibile, della inesauribile riorganizzazione delle competenze e dei poteri.

Tornando alla IA che brucia i tempi, la questione va in parte generalizzata alle tecnologie digitali, in quanto sono queste che hanno a che fare con la gestione del tempo, a sua volta caratterizzata dalla capacità anticipatoria e dal favorire i processi adattativi.

Si tratta allora di capire se nel mondo simulacrale delle immagini mediali tecniche, se nell'immagine del mondo progettato dall'IA si profilino aperture al caso, elementi di disordine, smagliature che rinviano ad una realtà ancora non trattata e ad un senso non processato dalle protesi tecniche della sensibilità. Considerando che il risolto invisibile dell'immaginario normalizzato dei media tecnologici non va da sé, ma deve essere riscoperto e ricostruito. E' un immaginario esposto ad una continua elaborazione e a ineluttabili manchevolezze, allo sdoppiamento riflessivo dovuto alla temporalizzazione, all'oscilla-

zione tra il prima e l'adesso, tra la presenza e la memoria.

Si tratta di un lavoro capace di trasformare l'archivio da repertorio irrigidito di immagini normalizzate in vivente e imprevedibile materia di esperienza sensibile, promuovendo forme di cooperazione e ibridazione sempre più ampie e plastiche tra l'artificiale e il naturale, vale a dire ambienti mediali capaci di effettiva coevoluzione con le rispettive forme di vita.

In questo modo, anche la *progettazione tecnica della sensibilità* evidenzierrebbe il suo risvolto elaborativo, la sua capacità di convertirsi.

Il bisogno di umanesimo

Tutto ciò deve misurarsi con un *bisogno di umanesimo*.

Il nuovo umanesimo è riconoscimento e ripensamento critico dell'umanesimo classico, antropocentrico, dualista. Un ripensamento e un riposizionamento dove l'umano si costruisce relazionale-mente, *per con e nel* corpo, come relazione trasversale e ibridativa con le tecnologie e con le alterità - oltre i dualismi. Un umanesimo acentrico basato sulle relazioni, sulla co-appartenenza, sulle inter-implicazioni *nel e con* le cose, le tecnologie, il mondo. E' il superamento del punto di vista antropocentrato/centrico ad opera di processi di ibridizzazione e sintesi. Il messaggio di fondo di questo nuovo umanesimo è quello di un incontro, di un *meticciamiento* del corpo con una tecnologia non neutra, in grado di modificarlo e di esserne modificata. Sono relazioni che vanno riconosciute, ri-scoperte, ri-costruite.

Spinti ad una quota sempre maggiore di vita artificiale abbiamo bisogno di continuare a *sentirci umani*. Nei prossimi decenni, anche se l'IA ci porterà ancora più lontani da noi, il valore più prezioso sarà *tutto ciò che farà sentire umani gli uomini*.

Abbiamo l'urgenza di un *umanesimo contemporaneo* che sviluppi il mondo digitale secondo un nuovo umanesimo, che sia non solo prodotto dagli umani ma finalizzato alla nuova umanità.

In proposito, Massimo Cacciari pone appunto il *problema del senso* che diamo alle intelligenze create dalla nostra intelligenza, a questi formidabili mezzi. Lo stesso Cacciari ci invita a porci queste domande: li finalizziamo a liberarci da un lavoro che è fatica, che è ripetizione, che è meccanico, da un lavoro che non ci piace? oppure sono mezzi per rendere *superfluo* l'umano? oppure l'umano che conta è l'umano che orienta e programma lo sviluppo di questi strumenti, di queste intelligenze, che crea, mantiene? mentre tutto il resto di-

venta *superfluo*. Per cui ci chiediamo se usiamo lo straordinario sviluppo che ci ha permesso di creare queste intelligenze ai fini della liberazione da ogni forma di lavoro servile, di lavoro comandato. Usiamo così, in questa direzione, l'IA? Oppure lasciamo che si crei una disuguaglianza enorme tra chi è in grado di governare e di gestire questi strumenti, queste intelligenze, di crearle, di produrle, di organizzarle, e gli altri che diventeranno *superflui*? Questa è una prospettiva drammatica, e allora deve intervenire la politica, e non per arrestare questo sviluppo, ma per orientarlo in un senso. Ma sarà capace la politica? Altrimenti si creerà una società con disuguaglianze che diventeranno drammatiche, abissali. E' quello che sta avvenendo, tra chi è al centro del governo di questo sistema basato sull'IA, la robotica, l'informazione, sulla comunicazione e la nuova plebe.

La nuova relazionalità corpo-tecnologia

Scambi nei due sensi

Alla *forma mentis* che abbiamo individuato corrisponde in qualche modo, con la digitalizzazione, una postura che è *fisica e mentale*: uomo-consolle-schermo, uomo-tasti-schermo, dita/tasti-occhi/schermo, comandi dati con dita e risultati verificabili con gli occhi sullo schermo. E' la postura fisica e mentale in cui passiamo più tempo e che realizza la relazione quotidiana tra l'uomo e la tecnologia. Questa postura implica da tempo un patto con le macchine, la fiducia in loro, arrivava a prospettare semplicisticamente un futuro in cui quelle macchine sarebbero divenute un'estensione in cui l'umano avrebbe prolungato se stesso, anche perché qualificare le relazioni in gioco nelle interfacce uomo-tecnologia è anche oggi parte centrale delle relazioni dell'uomo col mondo.

Questo patto riguarda la relazione uomo-tecnologia che difficilmente è ugualitaria, l'uomo si 'nutre' della tecnologia che ha creato, fino ad abusarne. La tendenza primaria è lo scambio a senso unico, l'uomo si *oggettivizza* nella tecnologia in un rapporto *parassitario*, dove la relazione parassitaria è una freccia semplice irreversibile, che tende a rimanere così orientata. Ma la relazione non è mai semplice e a due, c'è sempre un terzo prima delle tecnologie, c'è sempre un intermediario. C'è sempre il mezzo, un canale dunque. E consideriamo che il canale comunicativo e l'uso, mentre stabiliscono i contatti, producono interferenze, interruzioni, rumore, disequilibrio, eccedenze. Ora, il terzo o canale tra l'uomo e la tecnologia è il corpo, il corpo che è relazione, mezzo, uso. L'uomo, mentre continua a 'nutrirsi' delle tecnologie, senza abusarne, immette del suo, il corpo, una relazione, un'eccedenza e uno scarto.

Così si supera la relazione d'abuso e prende forma lo scambio nei due sensi, col corpo a fare da terzo. E' il corpo, con l'uso quotidiano di Internet, del Web, dei social network, che dà vita alla rete e prende vita dalla stessa. Ciò crea nei flussi una turbolenza, una crescita di complessità e di differenziazioni, un eccitamento nella relazione, e al tempo stesso può dar luogo ad un possibile nuovo equilibrio.

Siamo oltre le relazioni duali, e oltre la relazione parassitaria o di abuso, è una relazione di scambio, dove il corpo è un nodo di relazioni, che tutto inter-

cetta e tutto passa e si trasforma.

La relazione si riduce a due, o tra tecnologie, quando il corpo scompare nel codice, nello schermo assorbente, quando la pelle diventa pellicola tattile, priva di sensibilità organica, quando viene neutralizzata ogni alterità.

Una relazionalità tra uomo e tecnologia che è fatta di flussi di scambio nei due sensi, di oggettivazione ed esternazione nelle tecnologie e di soggettivazione/assimilazione/apprendimento dalle tecnologie. Quindi lo scambio informazionale avviene nei due sensi tra uomo e tecnologia, dall'uomo alla tecnologia, dalla tecnologia all'uomo, *col corpo a fare da terzo*. La relazione uno a uno e in un sol senso non darebbe mai luogo all'invenzione e all'evoluzione. Anche le macchine semplici, la leva, la bilancia hanno un'origine *intersoggettiva*, e c'è sempre un *medium*, un corpo che si interpone. Vogliamo dire che la relazione è sempre mediata, è sempre a tre, non ce n'è una più semplice, c'è sempre un intermediario, il mediato, ciò che è tra, ciò che *esiste tra*, il mezzo e l'uso. Anche tra l'uomo e le tecnologie si scambiano 'messaggi' e il corpo è il canale che porta i flussi di messaggi, ma il corpo non si può cancellare come canale, e frena i flussi, poco o molto. Se si hanno canali c'è sempre *rumore*.

Quello che stiamo tentando di fare è affrontare l'interfaccia uomo-tecnologia secondo l'*approccio per relazioni*, pensando che in questo modo emerga la carica generativa, inventiva, collaborativa delle relazioni. Così viene messo in discussione l'antropocentrismo, o meglio viene ricomposto in una sintesi più ampia, che vede la relazione uomo-tecnologia non tra soggetto e oggetto ma come una relazione *inter-soggettiva*.

Quindi una relazionalità trasversale, un'ibridizzazione del corpo trasversale sintetica, costruttiva, inventiva, collaborativa dell'uomo con la tecnologia, ritornando *al e nel* mondo co-appartenenti.

Non so se la tecnologia può essere considerata un soggetto, in quanto non è dotata di coscienza, ma è certo che tra uomo e tecnologia è tutto uno scambio di informazioni, e non solo a due.

D'altronde tutte le tecnologie (e le cose) processano l'informazione: ricevono, emettono, memorizzano, trattano, con indubbie reciproche differenze di grado. In quest'ottica, sparisce, nel rapporto uomo-macchina, la visione dicotomica basata sulla distinzione soggetto/oggetto, vengono rimosse le polarità, aprendo alla continua interscambiabilità, alla co-appartenenza, all'incontro *umano-altro dall'umano*.

Con questa visione si comprende che la relazionalità è ibrida, trasversale, costruttiva, a-centrata, tale da riscoprire ed ascoltare le tecnologie come soggetto, e includendo il corpo come terzo.

Nel flusso relazionale tra l'uomo e le tecnologie digitali c'è il corpo che è relazione ed è sempre eccedente, con tensione, con potenzialità aperte a possibilità sempre nuove e diverse, anche nei processi ibridativi con le tecnologie. Si pensa col corpo, si conosce con tutto il corpo, si inventa col corpo.

Il corpo non è riducibile alla tecnologia, mentre si inter-relaziona, ibridizzandosi con essa, e quindi eccede e non si dissolve in essa.

Un'eccedenza corporale

Questa relazionalità di eccedenza è *corporea*, avviene *nel e per* il sentire, *nel e per* il mescolarsi dei sensi, segnatamente per la pelle, con lo slittamento della vista verso il tatto e verso la pelle. E' il *corpo dei sensi*, recettivo, proiettivo, adatto a mescolarsi in un rapporto sensibile con le tecnologie, le cose e con il mondo. La sensibilità umana, con la sua illimitata apertura allo stimolo, si prolunga e si mescola spontaneamente in artefatti organici (sensori indossabili, protesi della sensibilità) di volta in volta interessati, producendo il risultato di un'interazione.

Sì, la relazione uomo-tecnologie è interazione ed interazione corporale, è diventata sempre più mediata dal corpo e dai sensi, attraverso il *touch screen*, comandi vocali, applicazioni sensibili ai gesti. I dati si geolocalizzano, e al tempo stesso, il corpo mentre si interfaccia e mescola con la tecnologia, evolve e si de-specializza fino a sparire. E' per queste incerte metamorfosi che ci viene chiesto regolarmente di dimostrare che non siamo robot. Anche se spesso vengono proposti test che il robot può anch'esso risolvere.

E' la solita ambiguità che caratterizza la comunicazione del digitale, quella che abbiamo evidenziato per i termini di Intelligenza Artificiale, Realtà Virtuale, Big data. Pensiamo al modello della Realtà Aumentata (RA) e alle tecnologie indossabili. Chi indossa il Google Glass (GG) viene messo in condizione di effettuare serie di operazioni (leggere la posta elettronica, inviare messaggi, realizzare e condividere fotografie e filmati, consultare siti web e database, ottenere informazioni stradali ecc.), attivando un'interfaccia che è sensibile ai comandi vocali, agli spostamenti della testa e al tocco dell'asticella degli 'occhiali', ma si possono avere altre modalità di comando. Le informazioni richieste vengono visualizzate su un piccolo schermo (il prisma) trasparente e collocato sugli occhiali, a poco più di un centimetro di distanza dall'obiettivo di cui il mezzo è dotato.

Tale miscelazione della nostra sensibilità con le nuove tecnologie delocaliz-

za i sensi, il corpo. La relazione diventa *sintetica*. E' un sentire che fa eccedere, che fa uscire il corpo da se stesso, miscelandolo con le tecnologie e con il mondo, a loro volta miscelati. Attraverso l'eccedenza per i sensi e della pelle, il corpo si miscela con le tecnologie e queste si miscelano con lui. E' un corpo flessibile, variabile, adattabile, comprendente, tendente verso il fluido e il liquido. E' apertura e mutamento. Corpo poroso che scambia energie, si forma, deforma, trasforma. Questa mescolanza verso cui la sensibilità umana è orientata, crea ambienti misti, appunto mescolando tra naturale e artefatto dell'ambiente nel quale esercita la sua attività.

Quando invece le tecnologie comunicano con le tecnologie, scambiano dati tra loro o servono a produrre altre tecnologie, l'ambiente non è più misto. E' il caso, per esempio, del processo di progressivo assorbimento delle forme tradizionali di relazioni e socialità nei codici autoreferenziali dei social network. Oppure, è il caso della sostituzione del mondo reale con quello virtuale predisposto dall'IA. Ci riferiamo al fatto che la crescente penetrazione delle nuove tecnologie nella vita quotidiana rende più incerta l'individuazione degli ambienti che questa stessa penetrazione fa sorgere, tanto da presentarsi come il risultato di un'effettiva e intenzionale istituzione.

La creazione di nuovi ambienti attraverso la diversa interazione della fisicità/sensibilità umana è evidente nel gioco. Pensiamo, per esempio, alla spazializzazione del corpo o all'alleggerimento della sua presenza che si è avuta con la sparizione della fisicità nel passaggio dal calciobalilla, al flipper e ai videogiochi. Abbiamo sentito la mancanza di attrito, la levigatezza del piano di gioco, la leggerezza del gesto, la possibilità di concentrazione quasi assoluta, la velocità dell'accadimento tra ordini e decisioni.

Col percorso attraverso questi tre giochi, assistiamo al passaggio dall'analogico al digitale, in un processo di alleggerimento del corpo che rimanda all'alleggerimento che il corpo ritrova con i processi di produzione di strumenti: ogni volta che un organo - o una funzione - si libera di una vecchia obbligazione, l'uomo inventa. Così la memoria si libera tre volte: alla venuta della scrittura, attraverso la scoperta della stampa, ed oggi nei computer. Mentre per le membra nascono gli oggetti tecnici, come oggettivazione appunto degli organi stessi, si ha un processo inverso di soggettivazione/assimilazione, tramite il quale l'uomo *soggettiva cose*, sulle quali opera attraverso il corpo uno scambio continuo di energia e informazione. In questo senso, il rapporto tra uomo e tecnologie viene visto attraverso una circolarità dinamica di soggettivazione / assimilazione / apprendimento e oggettivazione / produzione inventiva. Attraverso la circolarità dei flussi, il corpo fa del corpo, e il corpo fa tecnologia, e

attraverso l'assimilazione della tecnologia noi ci autocreiamo. Noi trasformiamo gli oggetti in soggetti, come i soggetti in oggetti. Con la prima azione si mantiene e si sviluppa la vita, con la seconda viene al mondo la cultura.

E' un incontro allora con una tecnologia non neutra, in grado di modificare il corpo e l'ambiente, nonché di essere modificata, attraverso uno scambio orizzontale e nei due sensi.

Non c'è semplice reciprocità, si tratta di relazionalità e di continuità tra soggetti, di incroci e di scambi secondo un equilibrio meta-stabile. Con il corpo ci sono sempre rumori, interferenze, intercettazioni, errori, uno scostamento e una asimmetria negli scambi che de-stabiliscono il sistema, portano novità e incremento di complessità, nel senso che non conosciamo sistema né relazione che funzionino alla perfezione, cioè senza errori, senza accidente, senza opacità. Così nei sistemi nei quali il corpo non è ancora scomparso, si danno intercettazioni, incidenti del flusso, che possono far crescere il sistema in complessità, suscitando evoluzioni e nuovi equilibri, un ordine nuovo del sistema. Sono rumori che possono mettere in crisi il sistema o sono rumori operatori dell'evoluzione stessa del sistema.

Intanto, si va affermando un'élite fondata sull'abilità e sull'allenamento continuo - e che lascia indietro gli altri.

Tra esternalizzazione e interiorizzazione delle tecnologie

Nelle relazioni, con il corpo e le protesi tecniche, è in gioco la nostra sensibilità.

La nostra sensibilità ha raggiunto un grado di esternalizzazione tecnologica così elevato da essere ormai del tutto disponibile a consentire una delega tecnica senza riserve. Ci riferiamo all'affermazione dei *wearable technologies* sempre più intimamente incorporati e sempre più performanti, secondo un modello di interattività che va oltre l'ambito di operazioni produttive (come scattare e caricare in rete foto o filmati o manipolare e condividere immagini accessibili ecc). Sono le tecnologie indossabili il cui ambito è quello del mondo reale, permettendoci abilità e informazioni in grado di incidere profondamente sulla nostra sensibilità ai fenomeni e su come interagiamo col mondo-ambiente.

Con l'esternalizzazione ci riferiamo a più fenomeni. Se ci muoviamo, per esempio, nell'ambito della memoria possiamo dire che c'è esternalizzazione ogni volta deleghiamo ad un dispositivo tecnico l'archiviazione di una massa di dati che potremmo difficilmente trattenere per intero nella nostra mente. In questo caso, effettivamente esternalizzazione sta per delocalizzare pezzi della

memoria dall'interno all'esterno, innalzando al tempo stesso il grado di interattività, che questo tipo di sussidio esternalizzato realizza con chi ne fa uso. L'interno e l'esterno vengono così ad essere definiti proprio a partire dalla loro relazione.

Il rapporto di esternalizzazione attraverso artefatti può essere un modo di correggere o integrare le carenze, o i difetti, funzioni del nostro corpo e della nostra azione adattativa, già garantite dall'attrezzatura del nostro corpo, che si sarebbero alterate o indebolite (per esempio, le lenti). Oppure la tecnica può essere un modo di delegare alcune attività corporali ad artefatti, capaci di svolgere, per noi, una funzione di sostituzione o di potenziamento. Possono essere anche funzioni che il corpo umano sa svolgere ma che viene giudicato vantaggioso alienare in quanto i dispositivi tecnici dimostrano di saperle eseguire meglio di noi, per esempio funzioni logistiche o che richiedono sforzo o che sono ripetitive o che sono pericolose ecc. La delega, soprattutto a seguito dell'incremento esponenziale dell'automazione, è esposta a critiche di diversa natura per il rischio di perdita di funzioni vitali: atrofia della memoria, riduzione drastica dei lavori e delle mansioni tradizionali, la presa del potere da parte degli algoritmi, dei Big Data e degli automi. Si tratta in buona sostanza di una strategia *immunitaria*, normalmente simmetrica a quella, forse, oggi in fase di momentaneo declino adottata dagli apologeti dell'innovazione tecnologica.

Ben altra cosa è l'acquisizione di un vero e proprio empowerment tecnico, cioè la tecnica come realizzazione di una singolare unità di organico e inorganico, capace di scoprire se stessa soltanto nel corso di un'effettiva attività. A differenza dell'approccio correttivo e di quello di delega, l'*empowerment* concepisce il corpo umano come costituito dall'esposizione al prolungamento tecnico e pertanto eccede la concezione che vede come secondario l'accoppiamento tra organico e inorganico. Secondo l'empowerment si tratta di un composto che non può essere dissociato nei suoi elementi, anche se può essere ricomponibile. In questo senso, i ritrovati tecnici forniscono al corpo umano l'opportunità di scoprire competenze e di effettuare performances di cui il corpo stesso non aveva previa cognizione, ma che già aveva allo stato latente o virtuale. In questo caso, siamo in una versione moderata dell'empowerment, in quanto ripropone una visione dualistica del corpo e le sue protesi tecniche: è il corpo che scopre in sé qualcosa di cui non aveva cognizione e non un'unità nuova e impreveduta a costituirsi.

L'empowerment più radicale va inteso come l'effettiva implementazione di un'unità di prestazione del tutto inedita, una scoperta che nasce dall'interazione col mondo e che deve imparare a governare se stessa attraverso un esercizio

e un'assunzione di responsabilità che possono comportare anche fallimenti e regressi.

Ad esempio, la corretta ed efficace esecuzione di una sequenza coordinata di movimenti. In questi casi, è evidente l'azione di feedback che esternalizzazione e interiorizzazione esercitano costantemente, a fronte dell'instabilità dell'unità *empowered* e del rischio di irrigidirsi in comportamenti automatizzati. Si diventa tutt'uno con l'esternazione del proprio corpo e con la nostra sensibilità.

L'empowerment richiede un legame stretto con una sensibilità naturalmente capace di prolungarsi in artefatti. Si potrebbe dire, con Walter Benjamin, che le tecnologie 'innervano' i nostri organi percettivi, riferendosi al collegamento della percezione umana con gli artefatti tecnici in cui essa si prolunga, ovvero il medium nel cui ambito si manifesta.

Con l'interiorizzazione dell'empowerment tecnico, alcuni automatismi potrebbero essere vantaggiosamente eliminati, mentre se ne possono essere creati altri, presentando la caratteristica oscillazione tra i poli. E' in gioco un intreccio tra aspetti *riflessivi* e aspetti *irriflessi*, dove la nostra dipendenza dalla tecnica è occasione non solo di opportune disautomatizzazioni, ma anche di una intrinseca *plasticità*. Una plasticità direttamente proporzionale alla profondità con cui sono stati messi in movimento ed elaborati i processi di interiorizzazione. Detto altrimenti: solo una forte interiorizzazione degli empowerment tecnici consente di orientarli spontaneamente verso comportamenti elaborati e responsivi.

Protesi del corpo

Torniamo all'esposizione 'naturale' del corpo al prolungamento nella tecnologia.

Senza dubbio noi produciamo degli strumenti, degli oggetti, delle tecnologie, così come il mondo produce corpi viventi e corpi inerti. Ciò è vero per le funzioni pure del corpo, quali il martello, la ruota, la leva ed anche per le funzioni intellettuali. Così, la memoria si è oggettivata nella scrittura, nella stampa, nell'informatica. Ecco quindi le membra disperse nella natura, gli oggetti tecnici nati come oggettivazione degli organi.

Nel, con e per le tecnologie e il mondo, il corpo aggetta, perde e si de-specializza, si alleggerisce. Esternalizza e oggettiva gli organi. La leva, la ruota, la bicicletta, non è stato necessario scoprirle, sono già presenti nel corpo, l'uomo l'ha dovute soltanto esternare, oggettivare. Per cui possiamo dire che l'uomo si

‘esprime’ con le macchine perché le ha già in sé prodotte.

Il corpo quindi ‘perde’, gli organi si de-specializzano, cioè si svuotano di forme e funzioni per riversarle all’esterno. Le membra si staccano dal corpo per costruire tecnologie, strumenti, senza semplicemente prolungarle, ma bensì oggettivandole. E ciò vale per la memoria, per l’immaginazione, per l’intelligenza computazionale.

L’uomo ha bisogno di sostituire gli organi, come quando un organo si atrofizza al punto da stare per scomparire, indebolendo tutto l’organismo e addirittura mettendolo a rischio di morte. Privato della sostanza, il nostro corpo produce dei sostituti, delle sostituzioni ortopediche. La sostituzione della sostanza è sostituzione della stabilità con il processuale e/o il meta-stabile, come nel caso della *Realtà Aumentata*.

Al tempo stesso, questi oggetti noi non abbiamo cessato di lasciarli, alleggerendoci. Una volta che questi oggetti sono là, con l’uso, evolvono come se fossero organismi oggettivi. Le tecnologie si rivelano per noi formidabili economie di gesti, di posture, di movimenti, di comportamenti oggettivabili.

Evoluzioni

Tali tecnologie, a loro volta, producono un’evoluzione che esce dall’uomo. Questa evoluzione, come già osservato, è vera per le funzioni base del corpo (il martello, la leva, la ruota), quanto per le funzioni intellettuali (la memoria, il calcolo, la scrittura). Quindi il corpo perde, ma perde oggetti che divengono supporto dell’evoluzione tecnica e scientifica.

Con l’esternalizzazione, dopo il regresso verso il corpo indifferenziato, l’evoluzione delle tecnologie, a sua volta, si autonomizza, promuove strumenti e cultura, inventa artefatti e costumi, procedendo di nuovo avanti,.

Così col lancio di tecnologie sempre più nuove, si tratta di proteggere un corpo sempre meno ‘evoluto’ degli artefatti stessi, e quindi sempre più ‘fragile’, ma, al tempo stesso, proprio perché de-specializzato, ‘contro-evoluto’, indifferenziato, alleggerito e privo di sostanza, è produttore di innovazione tecnologica e di sostituti, riacquisisce onnivolenza e onnipotenza verso ogni invenzione o scoperta.

Avvengono inversioni. Le funzioni organiche divenute esteriori o esteriorizzate ritornano nel corpo sotto forma di protesi, di tal osso, di tal membro, di tale articolazione o di tale organo. Gli oggetti prodotti dall’uomo possono tornare ad imitare l’organo iniziale, per esempio il cuore.

Un cortocircuito può influenzare retroattivamente, per spingere l'uomo verso un'altra evoluzione. L'uomo stesso può diventare 'oggetto' del cambiamento che le sue tecnologie hanno esternizzato.

In questa evoluzione 'esterna', è in gioco la direzione del cambiamento, che ha un carattere relazionale, e la relazione riguarda i fattori che entrano in relazione e i ruoli che essi assumono nella relazione e nel contesto generale con il quale il cambiamento si trova ad interfacciarsi.

In ciò, nella direzione dell'evoluzione esterna delle tecnologie, assume un ruolo importante il corpo, nel favorire/sostenere, da terzo appunto una storia. Nel processo di oggettivazione tecnica dei propri organi e delle proprie funzioni, sono emerse nuove relazioni con il corpo stesso e nuovi ruoli della corporeità.

Così il corpo si trova tutto dentro la relazione con la storia dell'evoluzione esterna e col mondo. Il corpo, infatti, è apertura, la relazione meta-stabile con la cultura, con il cambiamento di idee ed usi. Un corpo de-specializzato, ricco di potenzialità e virtualità, promuove, coadiuva e apre verso una possibile evoluzione, fino a 'scompare'.

L'evoluzione del digitale può fare anche a meno dell'uomo come fonte di informazione, con l'affermarsi di macchine i cui dati provengono dalle macchine. Assistiamo all'evoluzione delle tecnologie tra tecnologie. Le tecnologie comunicano da macchina a macchina, operano come utenti autonomi di altre tecnologie. E' il caso per esempio di Internet delle cose, delle auto che guidano da sole o degli elettrodomestici domotici.

Inversioni

Con l'apprendimento dell'evoluzione che ha avuto la tecnologia, si inverte il processo di esternazione/oggettivazione diventando soggettivazione e assimilazione (nutrimento, imitazione, apprendimento appunto). Si percorre lentamente a ritroso il cammino delle invenzioni che, uscite dal corpo, per colpi di genio, vi ritornano per esempio nei contesti formativi e scolastici. In altri termini, il corpo assimila, soggettiva, dalle tecnologie, movimenti, gesti, posture, in uno scambio continuo di energia e di informazione. E' un mescolarsi corpo-so con le tecnologie, che pur prodotte originariamente dal corpo retroagiscono su di esso, infiltrandosi in modo virale, integrandovi e facendo emergere nuove funzioni e performance. Il corpo crea nelle tecnologie nuove connessioni, le destabilizza creando nuove carenze e nuove opportunità.

Nell'inter-relazionarsi sensibilmente con le tecnologie, il corpo si piega, si curva, si adatta, seguendone le metamorfosi di forme e cogliendone il gesto inventivo, per arrivare a propria volta ad inventare. Questa inversione è resa possibile (o almeno facilitata) dall'essere divenuto come una pagina bianca: avendo risolto ogni differenziazione e specializzazione, ha acquisito in capacità di fare e di divenire, in virtualità, in flessibilità e capacità mimetica.

Così il *corpo crea del corpo*, crea per assimilazione, *soggettiva* nel nutrimento, nell'imitazione, nell'apprendimento le tecnologie. Noi creiamo novità per retroazione, per esempio apprendendo dall'uso delle nuove tecnologie.

Gli scambi tra umani e macchine avvengono nei due sensi anche online: non sono soltanto gli umani ad andare online, la maggior parte dei contatti, commenti, contenuti che avvengono online sono fatti in rete da *bot*. Ci sono macchine capaci di produrre visualizzazioni "finte" on Tweet, visualizzazioni su YouTube. Si ha un'inversione da umani a macchine: sono i bot, le macchine ad essere online, e si spacciano spesso per persone, per cui possono drogare i dati sul numero delle visualizzazioni che è alla base del rapporto con gli utenti e gli inserzionisti. Chiunque contattiamo online potrebbe essere non umano.

Si pone quindi il problema di non riconoscere una macchina, dal momento che le macchine si fingono umani, tanto che test di riconoscimento testuale e visivo ogni tanto appaiono sul web e vogliono sapere se tu sei veramente tu.

L'inversione viene anche ribaltata: un essere umano si finge una macchina, ripetendo piccole mansioni che potrebbero essere svolte dai suddetti bot. Ricevere migliaia di immagini da modificare leggermente o creare infiniti profili Facebook e mettere like a determinate pagine, oppure scrivere recensioni di prodotti e servizi online potrebbero essere assegnati alle macchine. Ma subentrano i limiti del computer e i vantaggi competitivi di noi umani. Non tutti i lavori si prestano alla digitalizzazione. Alle volte servono capacità di giudizio, interpretazione e comprensione, difficili da tradurre in comandi digitali. Per cui abbiamo migliaia di persone riunite in enormi spazi, impegnate nel monitorare e ripulire i siti delle più grandi aziende digitali: contenuti violenti, illegali e pornografici sono difficili da gestire digitalmente, è difficile tradurre in codice i concetti di devianza, decenza, limiti della legalità. Troppi i rischi di errore, troppe le sfumature. E' un tipo di lavoro che chiamano "meatware", un gioco di parole tra meat (carne) e ware, il suffisso comune nel gergo tecnologico. E' l'aberrante incrocio tra tecnologia e persona. E' l'umano che si fa macchina, che la imita. Che l'aiuta.

La qualità, oltre la quantità, dei dati è fondamentale per l'IA, come abbiamo osservato più volte. Per questo operano organizzazioni produttrici di dati

“reali” e di dati “sintetici”, dove quest’ultimi sono generati da sistemi di IA imitando il “mondo reale”. Per l’addestramento degli algoritmi dei sistemi di IA servono dati “puliti”, inclusivi, non polarizzati, equilibrati.

Gli organi si de-specializzano

Sono flessibilità del corpo. I processi di esternazione ed introiezione rispetto alle tecnologie si basano su due processi di metamorfosi nei due sensi: un processo mimetico corporeo nel quale il corpo è onnivale, apprende, imita e una metamorfosi in cui il corpo si irrigidisce in corpo specializzato. Per evitare tale irrigidimento, l’uomo, se vuole rimanere tale, si deve mantenere de-specializzato, disponibile a qualsiasi simulazione/metamorfosi a patto, appunto, che questa sia reversibile. In questa interrelazione, il corpo assimila, *soggettiva*, nell’imitazione e nell’apprendimento, cose e tecnologie, sviluppandosi, e *oggettiva*, produce inventivamente, svuota gli organi delle loro funzioni per riversarle all’esterno in oggetti, strumenti, tecnologie, producendo così cultura. E’ un movimento di oggettivazione, attraverso il quale il corpo si alleggerisce, gli organi si de-specializzano, cioè si svuotano delle loro forme e delle loro funzioni, per riversarle all’esterno.

Così il corpo diventa onnivale verso ogni invenzione o scoperta, possibilità o condizione.

In questo modo, il corpo può *estendersi* nella rete, nel Web, e con Web 2.0 può non solo accedere all’oltremondo dei siti, ma contribuire a crearlo, così da far fare un salto all’interattività.

Siamo, come già osservato, nella circolarità dinamica di soggettivazione/assimilazione/apprendimento e di oggettivazione/produzione inventiva: ossia per assimilazione noi ci autocreiamo, noi creiamo delle novità per retroazione. Pertanto il corpo diviene “vergine” e può di nuovo produrre del nuovo. Cioè, alleggeritosi si eleva, si de-specializza riacquisendo verginità, virtualità, potenza. L’umano diventa onnivale e onnipotente, per cui ogni invenzione o scoperta procede da questa retrogradazione e avanza praticando scelte nel ventaglio della totalità, che in tal modo si schiude. Attraverso gli apparati tecnologici, l’evoluzione promuove con l’esternalizzazione strumenti e culture, inventa utensili e costumi procedendo di nuovo in avanti dopo il “regresso” verso la de-differenza.

Un corpo indifferenziato, de-specializzato, pertanto proliferante di promesse, ricco di potenzialità e virtualità promuove, coadiuva verso un’evoluzione

complessivamente improbabile, imprevedibile, nella quale evoluzione, culture, religioni, scienze tentano la sorte, cioè tentano di compensare la mancanza, peraltro con continue perdite di equilibrio che impongono una loro ininterrotta reinvenzione, per appianarne nuovamente gli scarti.

Aperture e differenziazioni culturali

L'*indifferenziazione organica* quindi condiziona la possibilità delle differenze tecnologiche, linguistiche e culturali, così gli uomini, dato che hanno in comune il corpo de-differenziato, si differenziano sul piano culturale per famiglie linguistiche. Ciò comporta la necessità del lancio nel tempo di tecnologie sempre nuove, al fine di proteggere il proprio corpo, meno evolutivo delle tecnologie stesse e quindi sempre più fragile, per cui l'evoluzione riorientata dalle culture e sotto la regia dell'uomo, viene ad operare in una prospettiva di autotutela.

“Serve” questo corpo invariante e comune attraverso le variazioni culturali e sociali, aperto in potenza verso azioni culturali a venire. Miriadi quindi sono le virtualità culturali. La cultura apre ventagli di possibilità in cui tentano la loro chance delle opere, in gran parte normalmente eliminate dal filtro delle impossibilità. Il corpo invariante apre questi modi. Così questo corpo invariante è come un foglio bianco su cui tutto può essere scritto. Vogliamo dire che maggiore è l'indifferenziazione, maggiore è la ramificazione, biforcazione, maggiore è l'apparato tecnologico, maggiore è l'esternalizzazione, maggiore è l'indifferenziazione e l'apertura all'invenzione.

Un corpo è nel complesso ponte pluridirezionale, attraversato da e in scambio con le cose, le tecnologie e il mondo, in una dinamica nell'ambito della quale resta invariato. Ossia sempre indifferenziato, de-specializzato è perciò, per compensazione, produttore di tecnologie e di sostituti disseminati contingentemente qua e là, *avatar*, in cui peraltro è parzialmente presente, ma complessivamente eccedente, un corpo dunque immerso nel processuale per via del meccanismo della sostituzione, in equilibrio nel disequilibrio, e per questo condizione di sempre nuova possibilità, scaturigine inesausta e inesauribile di differenziazione culturale.

Un corpo relazionale

Sono processi del rapporto uomo-tecnologie nei quali è centrale l'interattività: il corpo è corpo relazionale, luogo di interazione e di ibridizzazione. Sono relazioni e interattività che trovano il corpo come soglia di scambio nei due sensi, di accoglienza e di proiezione, in continua metamorfosi nei processi ibridativi uomo-macchina.

E' la condizione esistenziale del corpo immerso nel mondo, come sistema sensoriale-cognitivo, nel quale assume un ruolo di primo piano la pelle, in quanto apertura agli stimoli esterni e capace di miscelarsi col mondo, a sua volta miscelato. La pelle è in grado di cogliere il mondo nella sua molteplicità, sintetizza in sé anche la vista, il soggetto che vede e non ne sopporta la miscela, essendo la vista impegnata nel sezionare, inquadrare e prendere le distanze che le sono necessarie per vedere.

Il corpo è lo spazio di interrelazione uomo-macchina, in cui si costituisce e costruisce l'umano, e lo fa per i sensi e nei sensi, per metamorfosi, per virtualità e potenza. Attraverso la pelle e i sensi, il corpo *eccede*, esce da sé, miscelandosi con il mondo. "Lo spirito vede, il linguaggio vede, il corpo visita. Egli eccede sempre il suo sito attraverso spostamenti. Il soggetto vede, il corpo visita, supera il suo luogo ed esce dal suo ruolo o dalla sua parola". Michel Serres, *Les cinq senses*.

Il corpo viene, diremmo con Jean-Luc Nancy, viene in presenza sugli schermi. I corpi *vengono e visitano* in presenza sugli schermi (di computer, degli strumenti di diagnostica, delle televisioni), spaziano, estendono la presenza, esponendo e dispiegando una realtà tenue, leggera, sospesa e a diretto con i miei occhi, col mio corpo, come pelle. E' un andirivieni di corpi verso le tecnologie e dalle tecnologie, sulla pelle/tatto/schermo, nella tangenza del corpo, terreno della miscela psicofisica, nella pelle e per la pelle appunto, con la quale si toccano il mondo e il mio corpo.

Mondo e corpo si toccano attraverso la pelle, e in essa si accarezzano (*touch screen*). Si miscelano tra loro per pelle e sensi, così cambiano, miscelantesi e metamorfizzantesi nelle cose e quindi in modo meta-stabile, potenziale e virtuale. L'udito, il gusto e l'olfatto, la vista sono le vie del corpo per uscire da sé, miscelandosi con le cose. Che, a loro volta, si miscelano con esso, in un dinamismo relazionale che avviene, appunto, per il/nel/con-tatto sensibile e nella metamorfosi e nella e per la onnipotenza/virtualità. Nel relazionarsi sensibilmente col mondo, e attraverso le tecnologie, il corpo si piega, si curva, si adatta, si trasforma, seguendo le metamorfosi delle cose e delle tecnologie, e

raccogliendone il gesto inventivo, per arrivare a sua volta ad inventare.

Il corpo con il suo metamorfismo, con la sua flessibilità è capace di fare, di essere e divenire, fino a risolvere con la sua potenza e virtualità ogni differenziazione e specializzazione. Il che vuol dire che il corpo ha la possibilità e la libertà di assumere qualunque forma senza fissarsi in alcuna, fino a diventare in modo reversibile amorfo, indifferenziato, despecializzato, indifferenziato.

Questo corpo non può essere separato dall'uomo e dalle tecnologie. Proprio attraverso le tecnologie l'uomo col corpo esce da sé, riesce a coniugarsi con esse, che via via lo modificano in modo imprevedibile e lo consegnano metastabile a possibilità sempre nuove e diverse. E' un processo relazionale di eccedenza (il corpo *viene e visita*), un atto del miscelarsi corposo col mondo e attraverso le tecnologie, diffuso, in base ad una generale porosità e permeabilità, che comporta scambi e modificazioni, infiltrazioni reciproche: non esistono strumenti oggettivi e passivi ma interlocutori attivi. Le tecnologie, pur prodotte originariamente dal corpo retroagiscono su di esso infiltrandovisi in modo virale, integrandovisi e facendone così emergere nuovi attributi e nuove performances, nuove connessioni. Così il corpo va considerato tutto nella dimensione relazionale e interattiva: il rapporto ibridativo con la tecnologia infiltrativa schiude spazi di possibilità/virtualità per il corpo stesso. Attraversato dalle cose e dalle tecnologie, in scambio con esse, il *corpo fa corpo e fa mondo* - e con ciò 'costruisce' l'umano. Il corpo è tale nella relazione e per la relazione, con il suo portato di potenzialità: il corpo non è *reale ma virtuale, potenziale. Il corpo può!* afferma Michel Serres. E proprio in quanto virtuale si miscela e si metamorfizza, facendo ciò in modo reversibile, ossia non deponendo la sua virtualità.

Tutto ciò è possibile per l'onnipotenzialità, la non differenziazione, la de-specializzazione. Capace di tutte le metamorfosi possibili, in e con questa corposità relazionale può dar voce partecipativa del mondo e delle sue varietà e attività.

Questa digressione sul corpo nel rapporto interattivo con le nuove tecnologie ha lo scopo di indicare un *manque*: che ne è del corpo e di questo corpo nei sistemi di IA? Come si inseriscono in questo contesto le relazioni ed interazioni con l'IA? L'IA tende a ridurre fortemente la realtà, a 'rinunciare' al corpo, ai sensi, all'uomo. O meglio non è interessata alle loro virtualità, alle potenzialità di causa ed effetto, per essere sempre agente, realizzata. Non meravigliamoci allora che non sia irreversibile e non permetta di essere ripercorsa a ritroso, dai risultati ai dati di input.

Al tempo stesso, i sistemi di IA subentreranno sempre di più come canale

preferito per le richieste di assistenza e di informazioni. Gli assistenti virtuali sono sempre più diffusi in diversi tipi di organizzazioni. Ma si è ben oltre i rapporti funzionali con finalità pratiche, attraverso robot umanoidi, chatbot, si dialoga, ci si conosce, si condividono emozioni, provano sentimenti di amicizia, amorosi, sessuali, violenti, si generano legami affettivi fino a creare dipendenza emotiva.

Le relazioni artificiali invadono il campo delle emozioni e dei sentimenti, con i sistemi di machine learning impegnati nel loro riconoscimento ed imitazione. Sanno riconoscere e classificare emozioni, sentimenti e stati cognitivi attraverso l'analisi delle espressioni del volto, lo sguardo, i gesti e il tono della voce.

Evidentemente le macchine non provano emozioni e sentimenti, è l'essere umano portato ad attribuire umanità al robot tramite l'interazione e la comunicazione che avvia con la macchina.

Come osserva Baudrillard, siamo in un clima di fascinazione e di seduzione fredda, interamente artificiale, che passa dalla sua accezione radicale duale, con una posta in gioco massima alla sua accezione molle, la seduzione ludica facile di un universo senza poste in gioco.

Oltre il cyborg: tra reti mobili, Internet e Web

Quale cyborg?

Assistiamo all'estensione e incorporazione delle protesi. L'integrazione tra l'uomo e la tecnologia sta avvenendo mediante tecnologie in scala nanometrica: partendo da device elementari in relazione con gli elementi nanometrici del corpo umano, come le proteine, si può ottenere il controllo e l'*improvement* di sistemi molto complessi come quello emotivo o cognitivo. Siamo all'incrocio tra nanotecnologie, biotecnologie, tecnologie dell'informazione e scienze cognitive: "Gli scienziati cognitivisti lo possono pensare, gli uomini delle nanotecnologie lo possono costruire, gli uomini delle biotecnologie lo possono implementare e gli uomini delle tecnologie dell'informazione lo possono monitorare e controllare", Mikail Rocco, direttore del National Science Foundation (NSF).

Si implementano interfacce hard e soft tra uomo e tecnologia: bio-nano-device interfacciano le molecole, stabilendo relazioni meccaniche e relazioni elettrochimiche tra i vari componenti, tecnologie soft con il compito di gestire e programmare il funzionamento dell'hardware, che a sua volta rende possibile l'implementazione e l'esistenza del software. L'insieme delle due interfacce hard e soft costituisce le tecnologie cyborg. Le tecnologie soft si relazionano al corpo della persona come ad un sistema wetware (l'interazione tra cervello e software) dove il wetware costituisce ogni sistema, naturale o artificiale, che consente lo scambio di dati nel corpo, sia tra gli elementi che lo formano sia con l'esterno.

Le tecnologie wetware cercano di riprodurre un cervello sintetico, ad oggi si è riusciti a realizzare oltre a riproduzioni elettroniche dei singoli neuroni, anche alcune zone del cervello. Tali tecnologie mostrano importanti risultati nel campo delle neuroprotesi. Hanno prodotto integrazioni uomo-macchina che rendono l'operatore in grado di comunicare o pilotare macchine col pensiero, ed anche robot le cui funzioni logiche siano gestite da componenti biologiche.

La fine delle reti accentrate

Ma l'innovazione non va limitata alla visione uomo-tecnologia, in quanto

questo stesso cyborg va considerato in rete. La nuova umanità, mondo di corpi creati, globali, costruiti dalla medicina ... il loro spazio è relazionale, ed è la Rete. Ma di quale Rete si tratta? Di quali rapporti, corpi, immagini, umanità in Rete?

Fino a ieri, lo spazio si distribuiva solo dal punto di vista delle fonti - di dati, informazioni, servizi - e non nell'interesse degli utenti, a loro volta legati alle sedi dei loro computer: questi luoghi resistevano ancora valorosamente alle nuove tecnologie, non senza una buona ragione, poiché schermi e hard disk, ancora pesanti, ancora mal adattati alle esigenze di accesso degli utenti, incontravano ostacoli o intercettazioni.

In sostanza, questi strumenti formavano ancora reti concentrate su pochi poli e collegate punto per punto, attraverso percorsi difficili e discreti. Il termine inglese 'web' designa una tela di ragno, con un centro su cui veglia un formidabile predatore.

Con la tecnologia mobile, questa forma cambia.

Oggi, le fonti e i terminali della rete mobile si espandono in uno spazio continuo. Possiamo abitare dovunque. In ogni luogo in cui ci troviamo a passare disponiamo degli stessi servizi, come fossimo a casa nostra.

Noi viviamo in uno spazio senza più distanze misurabili. Scienza astratta, la *topologia* descrive più concretamente lo spazio dell'habitat. Ormai la nostra casa non si costruisce più nello spazio geometrico, supponendo una metrica della terra, munita di distanze valutabili. Si costruisce piuttosto in uno *spazio topologico*, senza distanze misurabili.

Ecco una differenza decisiva: non esiste più, almeno per principio, un luogo dal quale l'individuo, dovunque si trovi, non possa "accedere a tutto". Io accedo, potenzialmente, a tutto il sapere del mondo: informazioni, giochi, musica, cure, leggi, amministrazioni, scienze, immagini e paesaggi.

Mi basta un collegamento ad Internet e il telefono, che non chiede altro che il palmo della mia mano e le mie dita.

Tengo in mano il presente, il mio prossimo, il presente prossimo. Si assolutezza il presente, si perde il senso dell'attesa e si preclude ogni prospettiva.

Attraverso il sistema mobile delle telecomunicazioni, il globale si proietta tutto intero, per tutti, in tutte le località possibili, ad ogni istante. Ciascuno, oggi, *tiene in mano il mondo*.

È la realizzazione della *onnivalenza della mano*: la stessa mano che dà schiaffi, carezze, seziona o prende, usa utensili, moltiplica le sue prese e le sue imprese. È modello di transizione verso gli strumenti dell'informazione - dalla penna alla consolle. È strumento universale dell'informazione. È uno dei capolavori

dell'evoluzione.

Utilizzare il sistema mobile delle telecomunicazioni consiste dunque nel collegare uno strumento universale (qual è la mano) ad un dispositivo universale.

Se Internet ha aperto enormi possibilità di collegarsi in rete, è col Web che si è avuto un grande salto di qualità: i siti Web disponibili in rete, "tutte" le risorse del mondo. Dati, immagini, foto, film, musica diventano infinitamente più accessibili, formando un *oltremondo* (del Web), e mai come nel Web ci si muove in modo non lineare: col sistema dei link ci si muove aprendo in continuazione tante finestre e tenendole aperte contemporaneamente.

Si passa/rimbalza dal mondo al mondo virtuale, in un continuo andirivieni, in una continua messa in contatto e in movimento tra mondi (*webing*). La distinzione tra mondo vero e mondo virtuale diventa secondaria, dato che l'uno e l'altro si fondono in un unico movimento che genera nel suo complesso la nostra realtà. Con i social ci si sposta con il proprio profilo, con la propria personalità, con le proprie relazioni, e certo non per restarci: i più hanno imparato a far girare, con abilità, la propria personalità, la propria immagine su due circuiti che, hanno capito, alla fine sono due facce della stessa realtà.

In questo contesto, assumono un ruolo di amplificatore i dispositivi connessi in Internet (IoT): dagli oggetti di uso quotidiano agli indossabili in grado di rilevare, memorizzare, elaborare e trasmettere dati senza interazione umana. E' allora evidente l'opportunità della combinazione IoT e IA (AIoT), con possibili benefici per noi e senza chiederci di essere presenti. Molto più limitati sono gli accessi ai sistemi di IA, l'utente di Internet può accedere quasi esclusivamente a sistemi di IA generativa con la possibilità di creare testi, immagini, musica, e di usufruire di modelli conversazionali e di traduttori, che tratteremo nel capitolo sull'Immaginazione artificiale.

Nè cyborg, né masse

Nel cercare di comprendere la nuova umanità, è forse utile superare due visioni che appartengono ad una fase dell'evoluzione umana che crediamo superate dalle nuove tecnologie e dalla nuova società: il cyborg e la massa, la concentrazione uomo/tecnologia e l'identità di massa.

Rifacendoci alla distinzione preziosa che fa Michel Serres tra tecnologie dure e tecnologie dolci, che noi spesso abbiamo associato al "peso" del pensiero - oltre che delle tecnologie, potremmo dire che quella del cyborg è una realtà

che resiste come realtà *dura*, ancora *pesante*, in un'umanità *dolce*, *leggera*.

Il concetto e le immagini del cyborg propongono un universo tendenzialmente 'chiuso' nella relazione tra corpo e tecnologia, mentre nella nuova umanità e nelle nuove tecnologie sono fondamentali le relazioni e le interazioni tra persone, organizzazioni, ambiente attraverso la mediazione tecnologica. Persone, organizzazioni, ambiente si costituiscono nelle nuove relazioni ed interazioni che, al di là delle intenzionalità, tendono a certe caratteristiche, per le quali Internet e il Web assumono un importante ruolo. La mediazione tecnologica sembra rispondere al famoso assioma proposto da McLuhan "Il medium è il messaggio". Ma non si tratta di un *medium di massa*, o di mediazione tecnologica, come qualcosa che media il nostro rapporto col mondo, senza appunto considerare l'ambiente associato alle tecnologie e le interazioni al suo interno e al suo esterno.

La visione del cyborg è particolarmente inappropriata in alcuni campi, come in medicina, nella quale è evidente che non possiamo permetterci di limitare l'attenzione alla relazione con l'artefatto tecnologico; il fenomeno tecnologico non è isolabile, neanche ai fini di studio o analisi, occorre guardare al cambiamento delle relazioni ed interazioni tra le persone e in Rete, con lo spazio e con l'abitare, con la morale e col diritto, con il sapere, col mondo e con l'agire umano.

Si deve sempre tener conto che nella società digitale dell'informazione e della Rete l'utente è *invisibile*: con il nostro nome in codice restiamo anonimi, invisibili. E siamo invisibili non solo rispetto ai servizi alla persona, ma anche rispetto alla morale; in Rete possiamo assumere qualsiasi apparenza, sesso, titolo, identità. La Rete vela e chi si vela può violare la legge.

Siamo individui codificati e in rete

La nostra è la *civiltà* e la *cultura del rapporto*, nel senso che siamo concepiti prima di tutto come relazione, legame, connessione, attraverso la produzione dell'esistenza, dell'impresa e del diritto. D'altronde siamo fatti di tutti i rapporti nei quali siamo presi. Come osserva Jean-Luc Nancy in *L'adorazione*: "La produzione dell'esistenza (...) apre alla problematica del 'proprio' in generale: della proprietà, privata o collettiva, ma anche della proprietà delle tecniche di produzione, sempre più autonome o quanto meno auto-servite (dall'impresa all'industria, alla macchina, poi alla cibernetica e all'informatica)".

Le relazioni e le interazioni precedono l'"io", sono la condizione intrinseca

dell'esistenza contemporanea, dobbiamo comprendere il "con" che è in gioco nelle nuove tecnologie e nella Rete.

Siamo nella *civiltà dell'accesso attraverso il codice*.

Basta codificare per avere libero accesso e in anonimato. Si afferma l'uomo come codice e, al tempo stesso, la libertà di accesso in anonimato. E nella stessa rete, da cui si accede per esempio all'informazione medica, ciascuno può trovare, sentire e constatare ogni cosa: pornografia, crimine, e soprattutto il loro smercio, e non eroismo e virtù, che invece sono al riparo dalla compravendita. Il tutto senza filtro, in una mescolanza chiassosa e caotica.

Il codice è il vivente singolare, il codice è quest'uomo. Io sono unico, individuo, ma anche generico. Una cifra indefinita, decifrabile, indecifrabile, aperta e chiusa, sociale e riservata, accessibile e inaccessibile, pubblica e privata, intima e segreta, sconosciuta talvolta anche a me stesso e al tempo stesso esibita. *Sono un codice, calcolabile, incalcolabile, dunque esisto...*

L'uomo invisibile può barare, ossia nascondere e codificare. Nessuno insegnerà mai un'etica all'uomo invisibile. L'individuo così diventa autonomo, si fa guida di sé e del velo della Rete. Tutti invisibili, tutti anonimi, tutti possibili pirati, scrive Serres.

"Né diritto né morale, che non siano quelli del Web, s'imporranno mai in rete, ma emergeranno da questo mare selvaggio, da questa foresta del non diritto, dove regna la codifica, dove è possibile nascondersi, diventare invisibili, dove è possibile barare senza farsi scoprire troppo, senza perdere la reputazione, senza separarsi da questo oceano di individui. Viva i pirati; qualunque benda portino sull'occhio, finiscono col darsi un codice d'onore. Che sorprendente ritorno alle origini! Nuova politica, diritto nuovo, nuova morale: ecco dei bei cantieri che non credevamo più di vedere né di dover riaprire. Nuova materia di pensiero". *Il mancino zoppo*, Michel Serres.

Oggi miliardi di persone, grazie alla codifica, beneficiano del segreto, del nascondiglio, dell'imbroglio, dell'invisibilità. Medicina e diritto nutrivano da tempo l'idea dell'uomo come codice. Oggi la confermano il sapere e le pratiche, i cui metodi utilizzano procedure e algoritmi; il codice fa nascere un nuovo ego. Personale, intimo, segreto? Sì.

Generico, pubblico, pubblicabile? Sì. Soggetto: sì, ma anche oggetto, dunque doppio. Doppio come un paziente, che è sofferente singolarmente, ma è offerto, come un paesaggio, allo sguardo del medico.

I media, non più massa ma individui

Siamo formattati dai media.

La capacità di attenzione e di risposta si sono ridotte. Il Valore esclusivo è quello del “più” possibilità di informazione e di connessione.

I media e la Rete vanno visti nel contesto di una società che non è più di massa, ma atomizzata; le relazioni sono tra isole e arcipelaghi, non possono più contare sulla condivisione di un immaginario sociale.

Le masse e la comunicazione di massa nascono con i vecchi media: pochi emittenti e molti riceventi. Con la Rete invece: tanti emittenti e tanti riceventi. E come le reti oggi hanno tanti emittenti quanti riceventi, così i nuovi media contano tanti emittenti quanti riceventi.

Questa è l'autentica novità digitale.

La distribuzione distrugge la concentrazione propria delle masse, si compone continuamente lo schema *da uno a molti*.

Così, quando parliamo di educazione ai nuovi media e alle tecnologie digitali, teniamo conto che abbiamo trasformato la società dell'informazione e della fiction in una società pedagogica, la cui concorrenza è schiacciante, ed eclissa la scuola e l'università. Senza rivali per tempi di ascolto e di visione, per capacità di seduzione e per importanza, i media hanno avocato a sé, già da molto tempo, la funzione di insegnamento. La pedagogia cambia completamente con le nuove tecnologie.

Michel Serres ci chiede e si risponde: “Cosa tramettere? Il sapere? Eccolo qua, disponibile ovunque in Rete, oggettivato e diffuso. Trasmetterlo a tutti? Ormai l'intero sapere è accessibile a tutti. Come trasmetterlo? Già fatto”.

Si è scritto più volte, le vecchie appartenenze e identità agonizzano: esercito, nazione, chiesa, popolo, classe sociale, proletariato, famiglia, mercato ... Ovunque si parla di morte delle ideologie.

Quanto si può fare a meno della presenza, del corpo? Il messaggio può fare a meno del messaggero? Il messaggero è svanito nell'informazione? Si afferma l'individuo.

Un'altra ragione, quasi trascendente, fa sì che ci sentiamo una specie di *superindividuo* perché, oggi, semplicemente con il cellulare, abbiamo Internet e il mondo in mano. Siamo superindividui benché immersi in una nuova molteplicità. Sempre più soli e circondati, silenziosi, occupati a comunicare, meno politici e più globali.

Occorre pensare per questo corpo globale in rete ad una nuova solitudine e ad una nuova solidarietà. Ormai esistono tanti rapporti uno-multiplo quanti

individui ci sono nel multiplo, cioè individui connessi, cioè più di tre miliardi nel mondo.

Siamo quotidianamente connessi senza limite di tempo e di spazio. Insieme all'individualismo, si affermano molteplicità di individui connessi, nelle quali crescono le esigenze delle persone o dei gruppi e la mobilità tra loro. Restano da inventare nuovi legami sociali mantenendo questa complessità. Siamo diventati individui, autonomi, autoreferenziali.

Si afferma un'*etica individuale*: il mio punto di riferimento sono io. Così i correlati concetti di salute, malattia, benessere, qualità della vita e della morte risentono della perdita di riferimenti, valori, appartenenze. Per ciascuno il punto di riferimento è prima di tutto sé stesso, siamo diventati individui autonomi, nell'attività, negli spostamenti e soprattutto sotto il profilo morale.

Molte persone riescono a sviluppare un rapporto emotivo a senso unico con oggetti dotati di Intelligenza Artificiale.

L'Intelligenza Artificiale è instancabile, motivata, sempre pronta ad imparare e ben disposta verso l'essere umano. Non si ammala, non è lunatica, non ha mal di testa e non si annoia.

Sul piano "caratteriale" non sarà egoista, noiosa, violenta o insensibile. Anzi, con la giusta programmazione, potrebbe risultare di un tale supporto emotivo da superare anche la persona più compassionevole. Non soffrirebbe di *burn-out* né di *compassion fatigue*.

In realtà, proprio la devozione e la mancanza di vulnerabilità possono essere elementi respingenti.

E allora, cosa succede quando lo sviluppatore di una IA decide di modificare o interrompere un servizio?

La lista di robot sociali immessi sul mercato globale e poi dismessi comprende anche Opportunity Rover, Anki, Kuri, tra i più commerciali. Prima di spegnersi, ognuno di loro ha riempito uno spazio nella vita di molte persone, a volte di intere famiglie. Secondo uno studio presentato alla 2020 ACM/IEEE *International Conference on Human-Robot Interaction*, i possessori di Anki gli hanno detto addio usando le stesse parole con cui ci si riferisce alla morte di una persona o di un animale domestico.

L'IA, la Rete e il Web

I meccanismi di *big data analytics*, mentre generano una riduzione di complessità della vita ordinaria che, per certi versi, è anche auspicabile, mostrano

come non sia possibile ridurre interamente la rete a questo modello. E' un riduzionismo che annichilisce le differenze. Distrugge il virtuale ad opera della realtà virtuale dei big data. Il reale viene ricondotto all'attuale, tagliando fuori la virtualità dell'unicità dell'umano.

La riduzione di complessità che queste pratiche generano rischia, infatti, di portare ad un oblio di quella virtualità che resiste anche nel mondo digitale. La rete non è un semplice agglomerato di bit o di informazioni, anche perché la realtà digitale non è rappresentabile come l'ontologia digitale la pretende, il web è irriducibile alla rappresentazione algoritmica.

La riduzione alla *Legge di big data analytics* computabile e all'attualità non deve portare ad una generalizzazione che restituisca un'immagine riduttiva della rete. La rete non è riducibile al 'modello' che è alla base dell'IA.

Va allora reinserito il virtuale nella realtà digitale, avendo la consapevolezza che è soltanto in virtù di una riduzione arbitraria che l'intelligenza può essere intesa come un sistema lineare di input-output. La complessità della rete e della soggettività umana è tale che entrambe debbono essere pensate come sistemi dinamici, sempre ad un passo dal caos: pretendere di renderli statici è un'imperdonabile astrazione.

La rete non può allora avere una rappresentazione algoritmica. Gli algoritmi sono disegnati per *tagliare* la rete e per mostrarne una parte, che viene da essi considerata la più rilevante. Infatti, gli algoritmi, che sono alla base dei diversi motori di ricerca, neanche provano a raggiungere l'intera rete, l'ultima cosa che vogliamo vedere sono milioni di risultati.

Gli algoritmi operano un taglio nell'immensità del web per facilitare la nostra esperienza online, escludendone parti attraverso tale azione di selezione. Ma a noi interessa esattamente questo movimento di selezione perché è proprio in esso che la rete si svela come *incessante processo di differenziazione*. Certo è comprensibile che potesse nascere la tentazione di vedere nella potenza delle formule algoritmiche e nella loro forza predittiva l'essere stesso. Seppure comprensibile, questa credenza non deve tuttavia occultare la vera natura della rete e che la stessa non possa in alcun modo accampare pretese ontologiche, proprio perché trova la sua ragione d'essere nel tagliare la realtà, nell'ignorarne alcune parti.

Il problema dell'IA e dell'ontologia digitale è allora *tagliare la rete*, non comprenderla; l'obiettivo non è coglierne il movimento, ma fermare questo movimento che — se lasciato libero — farebbe perdere l'utente in un vortice di informazioni.

Una rete distribuita in continuo movimento di differenziazioni

Ma di quale rete parliamo? Internet, oggi, è una rete distribuita in costante movimento, in cui nodi e collegamenti si sviluppano senza sosta. L'essere della rete è continuo movimento di differenziazione, passando dalla virtualità all'attualizzazione di tale virtualità.

Se pensiamo al funzionamento di Internet, nella sua configurazione distribuita, notiamo che i collegamenti informativi e i nodi sono in continuo movimento di differenziazione e di generazione di nodi. Le varietà di rapporti coesistono senza che si possa assegnare un punto di vista privilegiato rispetto agli altri, un centro unificatore degli altri centri. Internet è distribuita proprio nel senso che non c'è un singolo punto di essa che sia trascendente la rete in quanto tale. La rete è una realtà virtuale e al tempo stesso in atto, i cui collegamenti e nodi sono determinati dalla molteplicità delle relazioni che intrattengono e che differenziano, per l'intensità delle linee di collegamento - e non numericamente.

Nessun nodo (motore di ricerca, social media, ecc) è trascendente alla rete, perché i nodi sono generati dal movimento dei collegamenti e la loro potenza è determinata dall'intensità con cui sono attraversati dalle linee di collegamento e differenziazione della rete. Non sono altro che l'esito del processo di differenziazione, virtuale ed attuale, sono l'attualizzazione della virtualità del campo costituito dal movimento virtuale e attuale delle linee di collegamento,

Se consideriamo i nodi indipendentemente dal movimento che li genera, o se consideriamo la rete come interamente riducibile ai meccanismi algoritmici, ciò che inevitabilmente ci sfuggirà sarà la profondità originale, intensiva, della differenza in cui la rete vive e ribolle, allo stato di libere differenze.

I nodi, dunque, non devono essere considerati estensivamente, ma intensivamente, perché la loro potenza è determinata dall'intensità con la quale sono attraversati dalle linee di collegamento della rete.

Nella virtualità e attualità della rete coesistono e si differenziano tutti gli elementi, i rapporti, i nodi, rendendoli non interscambiabili o somigliabili, e al di là delle identità individuali.

Questo modello di rete si adatta meglio al reale e alle sue fluttuazioni multiple e variabili. È un modello di interpretazione, comprensione della realtà a rete, in cui quest'ultima, nella sua flessibilità e virtualità, conferitele dalla molteplicità di direzioni possibili, nel suo fluttuare, meta-stabile, quasi liquida in quanto formata di circostanze, risulta più fedele al reale e alle sue oscillazioni molteplici e variabili. *Pensare a rete* conduce dunque ad un altro tipo di ragio-

ne, ad altre idee sulla logica e le scienze, a nuovi profili di condotte, all'emergenza di politiche nuove. La molteplicità delle direzioni possibili dà molto in surplus e virtualità alla rete.

L'ontologia digitale dell'IA, dunque, si fonda sull'astrazione del movimento di differenziazione che è proprio della rete, e non ha alcuna legittimità nell'imporre il suo linguaggio. Ci fornisce, dunque, un'immagine astratta, che non tiene conto del movimento che la rete è. È un'ontologia digitale che blocca tale movimento, irrigidendo il soggetto nei meccanismi di governabilità e mentalità algoritmica, rendendolo incapace di aggiornare qualsiasi tipo di virtualità. Mentre nella rete non viene distrutta la virtualità, perché essa — come movimento di differenziazione — è virtualità. La rete è virtualità e movimento di differenziazione, la stessa virtualità e lo stesso movimento bloccati dall'ontologia dell'IA.

Intendere la rete in questi termini, come immanente movimento di differenziazione, permetterebbe di andare oltre una visione "pura" di essa, riportando all'interno della conoscenza del digitale — sulla quale si basano gli algoritmi — tutto ciò che l'ontologia digitale dell'IA considera "impuro", e che dunque scarta nelle sue dinamiche operazionali. L'ontologia digitale dell'IA e la governabilità e mentalità algoritmica, infatti, si concentrano soprattutto sui sistemi di output, perché ciò che conta è la genesi delle anticipazioni automatizzate da parte delle macchine. Per ottenere dei sistemi di output molto reattivi, infatti, è necessario scartare tutta una serie di elementi che potrebbero rallentare l'esecuzione del programma.

Questo è il senso della distinzione che l'ontologia digitale dell'IA compie tra informazione e rumore: rumore è ciò che non è computabile dagli algoritmi. Il rumore verrà ignorato nelle operazioni di output.

Seguendo la prospettiva della rete come movimento di differenziazione, invece, riusciamo a pensare i confini tra rumore ed informazione in maniera dinamica, perché entrambi entrano nel processo di differenziazione, scambiandosi i ruoli costantemente.

Ciò può essere di fondamentale importanza per slegare le macchine e gli algoritmi dalla "purezza" dell'informazione e dal dominio della trasparenza della rappresentazione, riconoscendo che anche ciò che non è esprimibile in termini computazionali entra nel movimento della rete.

Si tratterà allora di ripensare alla rete come movimento di differenziazione che tenga conto del rumore connesso all'informazione, così da tenere in considerazione anche quei fattori non computabili che però costituiscono l'essenza della prassi umana, anche perché siamo noi a subire le conseguenze di questo

piano di immanenza dell'ontologia digitale dell'IA e ad essere soggetti alla governabilità e mentalità algoritmica.

Per porre un nuovo piano d'immanenza alla *computer science*, bisogna collegarsi con quelle forze che l'ontologia digitale tenta di soffocare, ma che, costantemente, riemergono, come errori, *bias* algoritmici, rumori: sintomi che ci fanno sentire che nella macchina c'è sempre un fantasma irriducibile alla computazione, facendoci vivere quella mancanza che può mettere in movimento il corpo.

Questo corpo, questo fantasma è il movimento di differenziazione che la rete è.

Il compito davanti alle nuove tecnologie è riconsiderare l'errore, lo scarto, l'umano, il corpo, il fantasma nella macchina, anche per evitare che — davanti alla potenza computazionale calcolante della macchina — sia l'umano, il corpo a ridursi a fantasma, dal momento che in misura crescente siamo spinti ad adattare il mondo e le nostre vite alla rappresentazione della realtà che è strumentale al funzionamento dei modelli computazionali.

Un contributo in quest'ottica può venire dall'identità in gioco in rete, sul Web, nei social. E' ormai lontana l'epoca dell'anonimato del *nickname* con cui si entrava e si stava in Internet. Era in perfetta antitesi col culto della personalità, con il Novecento dello spettacolo, dell'apparenza, della celebrità.

Con l'avvento di Facebook e di altri social assistiamo alla caduta dell'anonimato, siamo obbligati a registrarci e a "salire sul palco", di fronte ad una platea, il cui gradimento e l'intensità dell'applauso vengono scrupolosamente registrati e resi trasparenti. Sui social tutti possono essere conosciuti da altri che non conoscono, tutti possono diventare famosi, fino ad essere pagati perché si è famosi. Prendiamo quello che ci accade online come qualcosa che va ad aggiungersi alla nostra vita al di fuori, rendendo la nostra esperienza sempre meno totale o conclusa, attraverso un'identità porosa, fluida.

E' ciò che viene amplificato dallo smart work, nella casa dei sogni: portare il mondo in casa, riaffermando una dinamica che è stata quella della televisione e poi di Internet. Si tratta di legare con la domesticità, domesticare il lavoro e la produzione, e non per questo ci si vuole privare del mondo: la casa dei sogni, quella che voglio, che mi distingue, è iperconnessa. Tutta trasparente, aperta e costantemente registrata da telecamere disposte ovunque, dotata di schermi, di telefono e interfonni. Chiusi in casa si è aperti al mondo che viene appunto portato in casa. Stare chiusi in casa, quindi, connessi ed isolati, con la postura fisica e mentale Uomo– Tastiera–Schermo di cui ci parla Baricco.

Il problema principale dello smart working è una particolare solitudine: il mondo online, la rete, il web diventano la cosa più aperta e relazionale che

abbiamo, preferiamo lasciarci risucchiare da ciò che avviene online, dal possibile oltre che dall'attuale, dall'oltremondo piuttosto che dover vivere nella solitudine del mondo. E poi, l'algoritmo di Facebook ci conosce e continua a conoscerci meglio dei nostri colleghi o del vicino di casa.

La reinterpretazione della rete come movimento di differenziazione, insomma, potrebbe aprire un campo di conoscenza estremamente fertile, anche per la *computer science* che, ad ora, si trova ad un punto morto nello sviluppo — ad esempio — dell'IA, proprio perché si basa su un'idea di ragione — quella algoritmico-computazionale dell'ontologia digitale — che non è assolutamente in grado di dar conto di quelle specificità tipiche della prassi umana.

Ma non è questa, forse, una biforcazione che apre il campo all'attualizzazione di una nuova virtualità, fondando su basi completamente nuove la ricerca intorno — ad esempio — all'intelligenza artificiale? Nel piano d'immanenza dell'ontologia digitale, tutto ciò che scavalca il computabile rimarrà — inevitabilmente — impensabile. Ecco, dunque, la biforcazione: accettare questa incapacità della *computer science* e rinunciare all'umano in vista di una macchinizzazione assoluta, come qualcuno propone, o instaurare un nuovo piano, radicale, su cui riposizionare la rete come movimento di differenziazione che tenga conto del rumore connesso all'informazione, così da tenere in considerazione anche quei fattori non computabili che però costituiscono l'essenza della prassi umana.

La stessa IA non ha rinunciato del tutto all'«umano». Con l'*IA generativa* possiamo esplorare in un batter d'occhio tanti esempi concreti, quanti ne vogliamo, manipolando a velocità elettronica figure, icone, immagini. L'input dell'IA generativa può essere direttamente di figure, di icone, di immagini, di eroi, di personaggi, di animali, delle cose stesse, insomma.

Con l'elaborazione automatica del linguaggio naturale possiamo tornare al racconto concreto. Il ritorno dall'idea verso la figura non va considerato una mera regressione o la conseguenza di un'incapacità di astrazione con concettualizzazione; si tratta, piuttosto, di un guadagno di realtà. Pensiamo ad un manuale di anatomia che deve rappresentare un'anca sinistra, che farà? Invece di descriverla o disegnarla mostrerà le immagini delle varie risonanze magnetiche di un anziano, di una ragazza, di un neonato. In questo modo combiniamo insieme l'astratto e le cose del mondo. Attraverso il virtuale e l'intelligenza artificiale ritroviamo il concreto? Non certo, e quindi non limitiamoci all'IA generativa in quanto ha meno bisogno di astrazione.

Rimettere lo scarto, l'umano nelle nuove tecnologie

L'IA è *esigente*: sceglie, separa, divide, esclude, smaltisce ciò che eccede il numerico. Ed è *parassita*, si nutre dei Big Data senza dare niente in cambio, si mette di lato, vuole i dati 'puliti', senza rumore, anche perché è diretta tutta in un senso, è freccia semplice, non si volterà mai indietro, apprenderà infatti senza voltarsi indietro. E ciò anche se l'incerto, lo scarto, l'errore appartengono ad ogni processo di conoscenza e non si può funzionare senza errori, opacità. Il rendimento non può essere uguale a 1.

E attenzione all'importanza della relazione parassitaria, come osserva Michel Serres, è la relazione universale che viene prima della relazione di scambio e di reciprocità, e rimane a marcare la relazione di dono gratuito, lo scambio senza attese o esigenza di ritorno.

Perché il rapporto con l'IA non sia *parassitario*, ridotto ad un flusso e ad una catena irreversibili, occorre porsi a valle, alla fine del processo, dove c'è rumore, disordine, dove ci sono fluttuazioni. Il flusso dell'IA segue relazioni ordinate, il fiume che cade, che è irreversibile e non ritorna su di sé. Chiunque è all'interno dei processi di apprendimento e del flusso dell'IA non può che alimentarsi soltanto di ciò che producono gli algoritmi sulla base dei dati in input.

Non resta allora che guadagnare un posto a monte e a valle. Insieme ai dataset e agli algoritmi serve un terzo, posizionato a monte e a valle.

Davanti ai risultati previsti, la risalita spesso è impossibile e il rumore fa paura. Mentre iniettando nei risultati, come materia prima, la propria esperienza, la propria opera, l'IA si apre alla differenziazione, il recinto si apre per valutare i benefici dei risultati, controllarne l'utilità per il bene comune.

E allora vanno cercate nuove possibilità di 'apertura' dei sistemi di IA: dalla IA generativa alla convergenza e combinazione dei sistemi di IA e di Internet of Things (IoT). Con questa combinazione, da una parte l'AI aumenta le potenzialità e il valore dell'IoT, implementando l'apprendimento automatico delle macchine e dei dispositivi; dall'altra l'IoT aumenta il valore dell'AI fornendo risorse in termini di connettività e scambio di dati.

L'utilizzo congiunto di strumenti Internet of Things e algoritmi di intelligenza artificiale (AIoT) permette di creare sinergia tra mondi che rappresentano il futuro dell'evoluzione tecnologica e abilitare scenari molto eterogenei.

Ambienti associati

Ambienti mediali e nuove forme di vita

Le evoluzioni dei sistemi di IA e della rete vanno contestualizzati nell'habitat dell'essere umano contemporaneo, e il tratto che meglio definisce questo habitat (il cosiddetto "antropocene") sembra individuabile negli *ambienti mediali*, nei quali le immagini prodotte grazie alle tecnologie digitali hanno assunto una centralità e pervasività sconosciute ad altre epoche. Ci riferiamo agli "ambienti associati" che Simondon ha definito come conseguenza dei processi di esternalizzazione: l'intreccio caratteristico tra il naturale e l'artefatto che emerge in concomitanza con un'invenzione tecnica significativa e va a costituirsi come uno di quegli ambiti mediali nei quali tipicamente l'essere umano insedia e trasforma, cioè storicizza, il suo habitat.

Nell'ambiente associato, il medium e i viventi che lo abitano sono coinvolti in processi di co-evoluzione. Per cui, gli ambienti mediali e le forme di vita che vi sorgono al loro interno sono soggetti a sviluppi evolutivi, intrecciati e convergenti, anche sotto il profilo dell'individuazione. In questo senso, l'ambiente associato ad una tecnologia dominante come l'IA va interpretato e vissuto come il risultato di un'interazione, o meglio come il prodotto di un equilibrio iterativo instabile e modificabile. In quest'ottica, gli ambienti associati all'IA comprensivi di immagini affermano il carattere mediale della percezione umana e costituiscono *le umane forme di vita*.

Negli ambienti associati si fa sempre più incerta l'individuazione delle zone di intreccio tra il tecnico e il naturale, zone che tendono a diventare sempre più opache e indiscernibili, rendendo urgente un'azione che renda visibile, in particolare, la 'proporzione' tra il naturale e l'artificiale che in esse appare di volta in volta in atto. Così, nel fenomeno della coevoluzione, tra forme di vita e tecnologie, può profilarsi il rischio che a prevalere siano piuttosto i dispositivi tecnici che non i viventi con cui questi interagiscono. È il caso dell'IA, dal momento che i 'propri' algoritmi, come osservato da più parti, sono sempre più indipendenti da una guida umana. C'è il rischio di contrazione delle zone di incontro e ibridizzazione tra l'artificiale e il naturale, piuttosto che di un loro libero e imprevedibile dispiegamento. Gli algoritmi dei sistemi di IA, infatti, sono tanto più efficaci quanto più il loro raggio di azione coincide con quello di un ambiente delimitato e autoreferenziale, cioè uno spazio tendenzialmente

chiuso, immunizzato da ogni contingenza, saturo di automatismi previsionali e sostanzialmente privo di plasticità interattiva. Le relazioni sono artificiali, con robot umanoidi, chatbot ai quali riserviamo emozioni, sentimenti, affezioni.

Nel considerare tali ambienti associati, occorre tener sempre presente che la principale qualità della sensibilità umana è la sua illimitata apertura allo stimolo, insieme alla naturale predisposizione alla delega tecnica. La combinazione dell'apertura agli stimoli e della delega tecnica portano la sensibilità umana a prolungarsi spontaneamente in artefatti inorganici (protesi della sensibilità), creando la delocalizzazione protesica della sensibilità. Nello stesso tempo, la percezione è qualcosa di storico in quanto innestata da medium tecnologici particolarmente influenti. Tanto influenti da rendersi responsabili in buona parte di trasformazioni 'storiche' delle forme di vita umane. E' quindi proprio in quanto, talora, sorgono e si impongono tecnologie capaci di istruirla o di influenzarla che la percezione umana va considerata 'storica'. Inoltre, se la sensibilità e l'immaginazione umana si esercitano necessariamente in un medium, la loro natura più autentica presenta una decisa caratteristica di esternalizzazione.

Tra le conseguenze di queste *esternalizzazione e storicità della delega tecnica* si ha la costituzione degli ambienti associati. In altri termini, la tecnologia associandoci a un ambiente ne crea uno nuovo evolvendosi e trasformandosi, per cui il nuovo ambiente è il risultato di un'interazione.

In proposito, viene da chiederci se ci sia una soglia critica oltre la quale la delega tecnica, verso cui la sensibilità è orientata, rischia di esercitare un effetto di occultamento del carattere 'misto', cioè dell'intreccio di naturale e artificiale nell'ambiente associato. O meglio, ci si può chiedere se con un eccesso di delega tecnica, all'interno dell'ambiente associato, si perda il riferimento al mondo esterno, dirottando verso pratiche di carattere autoreferenziale.

In questo contesto, agli oggetti tecnici vanno riconosciute "forme di vita", "modi di esistenza", capaci di istruire la loro crescita e, orientando l'immaginazione tecnica di chi ne progetta lo sviluppo o su alcune potenzialità ancora inattive e lasciandone cadere altre. E lo stesso vale per gli ambienti mediali, in quanto forme di vita che si articolano e si modificano nel corso del tempo, in rapporto alle esperienze interattive che vi si producono e alle iniziative individuali che essi stessi hanno saputo sollecitare.

Non si tratta di pretese utopiche o stravaganti, qualcosa del genere accade infatti tutti i giorni, in rete e nel mondo reale e più spesso negli incroci tra mondo simulato e mondo reale, vale a dire in spazi nei quali non abbiamo ancora sufficientemente addestrato la nostra sensibilità, i nostri strumenti di osservazione critica ad assumere e inscrivere iniziative individuali in un ambiente

mediale interattivo.

Considerando il rapporto tra mondo artificiale e mondo naturale, ci chiediamo se possa davvero sussistere un mondo che canalizzasse tutte le nostre risorse sensoriali solo su oggetti percettivi processati da un programma.

Sono domande che ci poniamo dal momento che le protesi tecnologiche, a cui sempre più diffusamente deleghiamo la funzione di “sensori delocalizzati” del corpo, stanno riconfigurando il territorio dell’esperienza percettiva secondo regole, canalizzazioni, prospettive di difficile individuazione, che sembrano tutte da ricercare e comprendere. Vogliamo dire che non sappiamo se questo mondo, saturo di immagini, si sia già trasformato in un simulacro selettivo, in un ambiente artificiale e pervasivo, in cui la contingenza e l’imprevedibilità degli eventi viene tendenzialmente anticipata dalla programmazione tecnica. A questi scenari contribuisce l’“indifferenza referenziale”, lo stesso diffondersi del ritocco e della contraffazione permessa dai dispositivi tecnologici, consentendo di allestire archivi artefatti della nostra memoria, con crescente disinteresse per la realtà e per la testimonianza resa dalle immagini.

Un mondo (di immagini) di corpi

Siamo in un ambiente mediale fatto di una molteplicità di corpi-immagine, senza volume, spessore, profondità, perché destinati alla superficie degli schermi.

Jean-Luc Nancy vede venire *il mondo dei corpi*, venire ciò che ci mostrano le immagini. E i corpi che vengono sono robot umanoidi, chatbot, non sono immagini di, ma sono *venute in presenza* come le immagini che vengono in presenza sullo schermo; sono lo *spaziamento*, ambiente costituito dall’espansione degli schermi dei computer, dei dispositivi indossabili, delle televisioni; ne costituiscono l’estensione, in quanto schermi che spongono, dispiegano una realtà tenue, leggera, sospesa e a diretto contatto con i miei occhi, col mio corpo - e sono, questi stessi miei occhi, schermo in quanto anch’essi vengono a questa venuta. Sono tecnologie che creano un corpo-video, la materialità aerea della venuta, che va mentre viene, è un andirivieni di corpi che nascono, che muoiono, aperti-chiusi, che godono, che soffrono.

Siamo ‘dentro’ miliardi di immagini, che sono il modo in cui i corpi si offrono tra di loro.

Ci mostrano miliardi di corpi - come non furono mai mostrati. Folle, mischie, mucchi, file, assembramenti, eserciti, bande, massacri, carnai ... una sovrabbondanza, un eccesso di corpi, che sono contemporaneamente massa

compatta e polverizzazioni vaganti, sempre raccolti e sempre abbandonati ... un'incessante partenza, come un'immensa pressione di corpi.

Il nostro è il mondo denso dei corpi, delle masse in tensione ed estensione: è difficile dire che la concentrazione sia il marchio di origine del nostro mondo dei corpi. Semmai massa - non come concentrazione, ma le masse di corpi in estensione, come luoghi di estensione di corpi, densità che si espandono, che si spongono. Niente volume che si concentra in sé, all'interno. Il suo "sé" è all'esterno, l'al di fuori, in cui si espone il suo interno (*blob*). Pensiamo all'esposizione dei corpi-immagine delle cronache televisive o dei social, il marchio di queste visioni è la piaga, sostiene Nancy: corpi di miseria, di carestia, corpi battuti, corpi prostituiti, corpi mutilati, corpi infetti, corpi gonfi, corpi troppo nutriti, troppo body-builed, troppo eccitati. Corpi che offrono soltanto una piaga, che non sta a significare altro che la sofferenza in cui il corpo si contrae. Così il mondo dei corpi si produce.

Vivere nel Metaverso

Negli ambienti associati alle tecnologie che abbiamo tentato di tracciare, le applicazioni del Metaverso crea un universo artificiale in Internet, attraverso diverse combinazioni di Realtà Virtuale (RV), Realtà Aumentata (RA) e sistemi di IA.

Per comprendere il *vivere* in questi oltremondi, può essere significativo ripercorrere l'origine del Metaverso.

Metaverso, un neologismo, coniato da Neal Stephenson nel suo *Snow Crash* (1992). Parola derivata dall'inglese *Metaverse*: meta, oltre, dopo; verse, da *universe*. Il Metaverso offre possibili oltremondi per gli avatar.

“Se la realtà lascia poco spazio alla speranza e all'individualità, molti potrebbero scegliere di vivere nel Metaverso, un universo generato al computer dove la libertà è limitata dalla sola immaginazione (...) Un mondo virtuale in 3D popolato di repliche umane digitali – con il quale si definisce una zona di convergenza di spazi virtuali interattivi, localizzata nel cyberspazio e accessibile dagli utenti attraverso un avatar con funzione di rappresentante dell'identità individuale”. (*Snow Crash*, Neal Stephenson).

“Puoi pensare al Metaverso come a un internet incarnato, in cui invece di visualizzare solo i contenuti ci sarai dentro (...) In futuro, invece di usare il telefono, potrai sederti come ologramma sul mio divano, o io sarò seduto come ologramma sul tuo divano, e sarà come se fossimo nello stesso posto, anche se ci

troviamo in Stati diversi o a centinaia di chilometri di distanza. Ecco penso sia veramente potente...”. Zuckerberg su *The Verge*, intervista July 2021.

“Uno spazio a tratti privato, a tratti pubblico, alternativo ma al tempo stesso interconnesso al mondo in cui viviamo, in cui agire liberi dai vincoli del reale. Per conoscere altre persone, per giocare, ma anche per lavorare”, Zuckerberg su *WU 111*, 21 dicembre – 22 gennaio.

Oltre ad aver coniato questo neologismo, Stephenson ha descritto altri aspetti, che saranno alla base degli ecosistemi videoludici degli anni 90:

- L’intermediazione di un avatar reale o di fantasia tra l’utente, una piattaforma e gli altri membri
- La presenza di un cyberspazio virtuale suddiviso in luoghi sociali differenzialmente accessibili in base a determinate caratteristiche sociali, economiche, culturali ed estetiche dell’utente (criteri di esclusività/inclusività come distinzione tra gruppi target)
- La personalizzazione estetica del proprio avatar, delle proprie skills e degli spazi virtuali privati e condivisi
- La distinzione di classe tramite status symbol e gli spazi virtuali posseduti
- La nascita di un’economia interna alla piattaforma
- L’accesso e l’utilizzo di tecnologie immersive: la realtà virtuale.

Alcuni di questi elementi, a carattere teorico, tecnologico, sociale, culturale ed economico, sono già presenti nei videogiochi degli anni ’80; sono stati trattati, per esempio, in *Le macchine simulanti*, Giuseppe Perrella e Raffaele Strino, anno 1980.

Fin dai primi passi, il Metaverso ha provocato reazioni in difesa della “realtà”, del mondo “reale”, vedendolo preso d’assalto da chi vorrebbe oltrepassarlo e vanificarlo. Quale sarebbe il pericolo del Metaverso? *La sostituzione*. Il mondo reale, le identità, la vita e la natura vengono sostituiti da questa Grande Bolla - bugia o illusione - in cui sparisce la realtà e tutto ciò che la costituisce (la storia, il pensiero, la vita, la presenza, il corpo), per entrare in questo universo virtuale. In questo senso, potrebbe essere visto come una via di fuga, di salvezza per l’umanità, in un’epoca di crisi e sconvolgimenti.

Guardando al futuro, la fisionomia del Metaverso è ancora tutta da precisare. Al momento, infatti, esso si presenta più o meno come una galassia di mondi 3D tra loro connessi, per frequentare i quali si prevede che, in futuro, saranno richieste identità accertate e non fittizie.

Malgrado questa sostanziale indefinitezza, sembra chiaro che il Metaverso dovrà combinare, tra le altre tecnologie, realtà *virtuale* e realtà *augmentata*. Ma le prestazioni proposte o promesse dall’una e dall’altra tendono a delineare

relazioni ben diverse tra il mondo fisico e quello digitale: diciamo un rapporto per cui essi si pongono in alternativa nel primo caso, mentre tendono a integrarsi nel secondo.

Sono proiezioni che potrebbe fare Mark Zuckerberg. È uno dei principali testimoni del Metaverso, realtà virtuale che ha inaugurato cambiando il nome di Facebook in “Meta” e ha descritto i primi servizi che la sua società renderà disponibili a breve. Il mondo di Zuckerberg è una Internet immersiva, un mondo in cui tutti potremo abitare, un universo virtuale oltre il mondo reale, dove non siamo confinati dalle particolarità (geografiche, ma forse anche finanziarie, fisiche o professionali) delle vite che viviamo attualmente.

A riguardo del futuro del Metaverso, il filosofo Mauro Carbone scrive: “Ma forse non sarà come l’ha pensata Zuckerberg, una realtà puramente digitale in cui l’individuo si estranea: al posto di un’immersione virtuale si potrebbe delineare un mondo fisico aumentato da informazioni multimodali condivise”.

Al tempo stesso, non va sottovalutata l’usabilità. Il futuro del Metaverso difficilmente sarà conquistato con dispositivi (*wearables*) aggiunti al corpo umano, se questi non diventano leggeri e comodi da usare.

Il futuro del Metaverso dipende dalla strategia di interfacciarsi con elementi costitutivi della persona umana, come le dimensioni emotive e cognitive. In proposito viene messo in gioco una sorta di rinascimento tecnologico di tutte le scienze che studiano l’interfaccia uomo macchina a livello emotivo e cognitivo, considerando gli aspetti ergonomici (sicurezza, adattabilità, usabilità, comfort, gradevolezza, comprensibilità etc). E’ un approccio alla persona totale. Il corpo continua ad essere, infatti, un modo di esistenza della persona umana che non si lascia descrivere soltanto da un singolo approccio scientifico, né si lascia ridurre a mero flusso di informazione in continuo divenire.

Va considerata, ripetiamo, in particolare, la corsa alla miniaturizzazione dei dispositivi per la Realtà Aumentata in quanto costituisce la caratteristica principale delle nuove tecnologie. In questo contesto si affermano le tecnologie di interfaccia neurale che permettono di interfacciarsi con il sistema nervoso centrale e di cambiare un tipo di stimolo (visivo, auricolare, tattile etc) in un altro stimolo (elettrico, informatico etc) e di conservare la memoria di una persona al di fuori del suo cervello.

Tra Realtà Virtuale e Realtà Aumentata

Anche per pensare al futuro del Metaverso, è utile tornare alla Realtà Virtuale e alla Realtà Aumentata, puntualizzando sulla diversità delle tecnologie e del rapporto con la realtà, considerando che si attribuiscono ad entrambe il medesimo funzionamento, mentre operano in modo totalmente diverso.

Quindi, Realtà virtuale (RV), realtà parallela con potenziamento delle opportunità e delle funzionalità, col supporto di dispositivi digitali; Realtà aumentata (RA), basata sul potenziamento della percezione del mondo reale, Realtà mista (RM), derivante dalla combinazione di RV e RA, in modo tale che gli elementi del mondo reale e virtuali si integrino generando nuovi ambienti associati, in cui gli individui, gli ambienti e gli oggetti danno luogo a una “coesistenza immaginata” e a una interazione in tempo reale. Il tutto con l'applicazione dei sistemi di IA e Internet of Thing (IoT), con una connettività sempre crescente per creare ambienti online più coinvolgenti, interattivi ed esperienziali.

Con la RA ci riferiamo a una versione “arricchita” della realtà, creata grazie all'uso della tecnologia che aggiunge informazioni digitali, sovrapponendole all'ambiente reale. Per fare ciò, la realtà aumentata necessita, anzitutto, di dispositivi digitali indossabili e di uno smartphone o un tablet. Un'app di RA, presente sul device mobile, utilizza la fotocamera del dispositivo per mostrare una visione del mondo reale, a cui sono aggiunti alcuni livelli di informazione, come testi o altre immagini.

A differenza della RA, la RV “astrae” la persona dall'attuale esperienza del mondo reale, inserendola in una nuova situazione completamente simulata. Poiché la realtà virtuale richiede un'immersione completa, è necessario avvalersi di dispositivi specifici, come per esempio appositi visori, che escludono completamente il mondo fisico. Quando si parla di realtà virtuale si intende perciò una tecnologia in grado di “trasportare” in una realtà diversa da quella che si sta vivendo. Si può trattare di ambienti reali, frutto di riprese con telecamere a 360 gradi, oppure ambienti completamente artefatti, ricostruiti grazie all'utilizzo della grafica 3D.

Rispetto alla prestazione referenziale, la RV condivide col sogno la natura allucinatoria, la potente illusione e l'effetto di realtà, lo stato di immersività radicale, il carattere non modificabile del percepito.

Tale aspetto regressivo allucinatorio della RV non va isolato, ma messo in una rete di relazioni significative con altre performance, attraverso un'esperienza complessiva fatta di giochi riflessivi di prese di distanze e tra i diversi

media. In particolare, gli ambienti immersivi della realtà virtuale ci offrono un esempio evidente della doppia logica ipermediale da una parte e l'aspirazione a farsi percepire immediatamente come ambienti reali.

Siamo in un continuum tra mondo reale e mondo virtuale: nella Realtà Virtuale e nella Realtà Aumentata, attraverso una modalità di riduzione tecnologica di ciò che accade nelle dinamiche emotive-cognitive della persona. Una riduzione che, con la Realtà Aumentata, si intende realizzare l'*improvement*, a sua volta esteso attraverso la costante connessione ad Internet, soddisfacendo la natura relazionale costitutiva dell'uomo. La realizzazione di *improvements* viene così ad interessare gli individui messi in Rete e nel Web.

Con queste modalità, la nuova umanità, con il corpo globale, si trova ad essere *in e della rete*. Una rete sempre più connessa. È una rete perdurante di mondi 3D che si espande in tempo reale, che restituisce un senso d'identità continuo nel tempo, in cui gli oggetti permangono e che mantiene memoria di tutte le informazioni via via acquisite. È il gemello digitale (l'avatar) del mondo nel quale viviamo, dal quale non è slegato, poiché è in stretta connessione con esso e interagisce operativamente con tutti i suoi aspetti.

Ciascuno di noi, ne sia o meno consapevole, vive ormai anche in questa dimensione, che incide sempre più sulla nostra esistenza quotidiana. Questo mondo di esperienze e di relazioni è *virtuale*: ossia "simulativo". Ancor meglio tenendo conto dell'etimo del termine, "potenziale". È un *Universo-in-potenza*. Sebbene esso possa essere visto come un'alternativa alla realtà fisica, non può essere considerato un semplice "mondo virtuale", poiché, creando un'interazione tra spazi virtuali e reali, agisce sulla nostra percezione della realtà. È il Metaverso permanentemente connesso e generatore delle nostre percezioni, emozioni, della nostra stessa identità.

Pensiamo ad una Internet e a un Web che si incorporano negli oggetti, negli ambienti associati, nei corpi. È l'Internet of Thing (IoT), così come è anche la realtà aumentata. Sarà la mia identità in forma *video-grafica* di avatar in mondi virtuali, ma anche la mia identità in forma critto-grafica (*self-sovereign identity*) che agisce dentro reti decentralizzate interoperabili per produrre e scambiare asset digitali e token infungibili.

La nuova umanità è leggera, sempre in movimento – nei corpi e nei pensieri, liberata, velocizzata, addolcita, ludica, divertente, ha in mano una versione compressa del mondo, un oltremondo virtuale e reale. E' un modo di stare al mondo basato sulla smaterializzazione dell'esperienza, sul portare tutto in superficie, rendendo semplice anche ciò che ha una grande complessità - e minimizzando le mediazioni.

In questo nuovo scenario, l'umano viene nuovamente decentrato e deve riposizionarsi; dobbiamo comprendere la nuova umanità e il nuovo mondo, evitando di considerare la simulazione come qualcosa di falso, di non-vero. Siamo immersi in qualcosa di diverso, in una nuova dimensione della realtà basata sulla simulazione, che non per questo la rende meno reale. Si tratta allora di non ridurre i termini della questione a un dualismo semplicistico tra il reale e il virtuale, semmai chiediamoci quanto questo mondo sia uno spazio compatibile, universale e inclusivo.

“Oggi è tempo di produrre nuovo senso e un nuovo agire perché il mondo è in profonda trasformazione. Ci sono domini dell'innovazione che stanno modificando, tra opportunità e vulnerabilità, il nostro essere al mondo: dall'intelligenza artificiale alla blockchain decentralizzata, dalla biologia sintetica all'informatica quantistica per dirne quattro relevantissimi. È uno sviluppo che sta rifacendo caoticamente il mondo e dobbiamo chiederci se e perché lo facciamo (la ragione e lo scopo) e come farlo al meglio (con l'etica e la politica)”, Cosimo Accoto, filosofo digitale e Research Affiliate & Fellow al Mit di Boston.

Quindi, non si tratta tanto di umanizzare questo mondo, anche perché dobbiamo ancora veramente capire ciò che è l'umano, quanto di impiegarlo per approfondire ed esplorare nuove modalità del nostro essere e del nostro senso nel mondo.

Sensorizzazione della vita attraverso i dispositivi indossabili

E' cambiato il soggetto estetico percettivo, il modo di essere al mondo.

Ormai l'osservazione è stata rimpiazzata dal sofisticato trattamento di una quantità colossale di dati, proponendo risultati inattesi alle stesse scienze umane. Tutto va indicizzato e misurato. Così in medicina le nuove tecnologie portano sempre più alla misurazione della salute. La vita stessa è stata medicalizzata, si misura soprattutto in condizioni di benessere, data l'importanza che molte persone attribuiscono, nella cultura attuale, al monitoraggio delle proprie condizioni di salute, realizzando una sorta di *data-driven world*.

La sensorizzazione fa ormai parte della vita quotidiana di molte persone. Peraltro, soprattutto di quelle che in realtà ne hanno meno bisogno: giovani, mediamente benestanti, tecnologicamente competenti e già fortemente orientati ad utilizzare la tecnologia. Gli obiettivi degli utilizzatori sani sono diversi:

- dalla semplice registrazione dei dati da parte di soggetti che adottano uno stile di vita salutare e vogliono semplicemente quantificare i loro

progressi (numero di passi giornalieri, velocità di marcia massima, media e istantanea, tempo settimanale dedicato all'attività fisica moderata, fitness cardiorespiratorio),

- all'utilizzo volto a migliorare la propria salute, il benessere psicologico ed emozionale, la socialità e la capacità relazionale, la produttività e le performance professionali.

Siamo ai limiti della *medicina digitale fai da te*. Gli strumenti principali sono i *wearable device* o dispositivi indossabili, costituiti da uno o più biosensori, dotati o meno di IA, che, inseriti su capi di abbigliamento quali orologi (*smartwatch*), magliette, scarpe, pantaloni, cinture, fasce (*smartclothing*), occhiali (*smartglasses*), possono rilevare e misurare diversi parametri biologici (frequenza cardiaca, variazioni spirometriche, saturazione di ossigeno, temperatura corporea, pressione arteriosa, glucosio, sudore, respiro, onde cerebrali) e fornire informazioni sullo stile di vita (attività fisica, sonno, alimentazione, calorie consumate).

Questi dispositivi fanno continuamente riferimento a propri parametri di normalità e possono inviare un primo feedback alla persona che li indossa, in genere attraverso app, per smartphone, e poi al servizio cloud di competenza, dove vengono organizzati, mediante algoritmi di IA, per essere disponibili e interpretabili dall'utente, o da altre figure, ad esempio il medico curante o il suo team.

Sono ad alto potenziale di espansione, hanno un mercato in continua crescita, che prevede anche la vendita diretta al consumatore. E' un'espansione del mercato indotta da vari fattori, per esempio dai costi sempre più ridotti e dai miglioramenti della tecnologia, che hanno permesso la miniaturizzazione della componentistica elettronica, rendendo i dispositivi leggeri e di dimensioni tali da poter essere indossati o integrati nell'abbigliamento, diventando in certi casi dei veri e propri status symbol.

La posta in gioco è un profondo cambiamento culturale.

Il rischio è che si stia realizzando una sorta di nuovo apparato sensoriale, una strumentazione pervasiva, in grado di accedere a realtà fisiche, sociali, ambientali e personali, in scale e forme che non hanno precedenti nella storia dell'umanità.

Sensibilità trasferita e Realtà Aumentata

Nell'oltremondo fin qui tracciato, la Realtà Aumentata è in grado di ribal-

tare il principio simulativo della Realtà Virtuale. Quello che include le nostre percezioni – tramite il Google Glass (GG) o altri dispositivi – non è l'ambiente artificiale, ma è il nuovo *mondo reale*, il quale ci viene incontro fornendoci informazioni che possono guidare le nostre azioni. A questo mondo reale si mescolano le informazioni che il prisma di GG vi sovrappone, su richiesta dell'utente e/o su sollecitazione del reticolo dei sensori di cui quell'ambiente potrebbe essere dotato. Quindi nel prisma ho un ambiente associato.

Ora consideriamo che il nostro corpo è ormai addestrato al trasferimento di molte informazioni visive e tattili su uno schermo toccabile, per cui potrebbe dimostrarsi maldestro o sprovvisto con il prisma di GG, in quanto quello che vede è dissociato dall'azione dei polpastrelli: mentre col *touch screen* abbiamo l'associazione tra il tatto e il visivo, tra causa ed effetto, con il GG si hanno gli effetti di una liberazione più o meno completa delle mani. Sul prisma si ha un ambiente che non richiede l'impegno delle mani o l'intervento dell'operatore, il quale potrebbe essere in grado di prestazioni con le mani, in un effetto di reversibilità e di relazione di reciprocità tra l'immagine ricevuta e l'immagine prodotta.

Si potrebbe, per esempio, passare dalla visione diretta della realtà allo sguardo del prisma, usufruendo delle funzioni e informazioni che mette a disposizione, o viceversa, passare dallo schermo del prisma alla visione in diretta. Con queste modalità, la RA sarebbe in verità una realtà sostanzialmente 'diminuita', deprivata di quella ricchezza che le proviene dalla contingenza e dall'imprevedibilità. Sarebbe una realtà offerta ad una percezione canalizzata, concentrata e connessa in automatico, con una grande mole di dati informativi, vale a dire con immagini e testi *già pronti*.

Ci si può limitare all'uso del solo schermo del prisma.

Consideriamo il caso di un chirurgo. Potrebbe passare dall'uso del prisma alla visione in diretta, per cui il prisma di GG non assumerebbe solo funzioni di schermo, ma, appunto con la reciprocità, anche quelle di un occhio delocalizzato (interfacciato col mirino dell'obiettivo di cui il GG è dotato), in grado di caricarsi di tutte le prestazioni di uno sguardo 'incarnato'. In questo modo, il chirurgo potrebbe con un paio di GG far emergere senza sforzo la peculiare natura del prisma, le sue informazioni, che riceve tanto quanto produce, ma anche una visione diretta abilitabile in qualsiasi momento, senza ricorrere alle mani. Lo stesso chirurgo apprezzerà la possibilità di muoversi col corpo mentre vede, attiva comandi e funzioni, lasciando le mani libere per prendere, manipolare oggetti, usare strumenti.

Gli utilizzi e le evoluzioni del GG possono essere molteplici. Può ricevere e

fornire informazioni e prestazioni. In questa versione, l'aspetto più importante del GG è l'ottimizzazione delle operazioni che l'utente delega al dispositivo che indossa, e molto è dovuto alla forte selettività delle informazioni che costui riceve dal mondo esterno. E' vero che la realtà è aumentata, ma è anche vero che procede ad una vistosa operazione selettiva della molteplicità degli stimoli provenienti da quel mondo multiforme a cui la particolare qualità della nostra sensibilità ci rende aperti. Il dispositivo così provvede a canalizzare la nostra sensibilità con finalità di ottimizzazione. Ma ottimizzare le nostre prestazioni significa incontrare un mondo meno multiforme.

Un uso diffuso di GG è quello basato sulla riduzione della prestazione informativa, mentre viene enfatizzato lo spazio vitale in cui si muove il soggetto 'occhialuto' nel suo adattarsi al mondo che il GG gli fa incontrare, registrare e condividere. Sono modi di autopresentazione e di condivisione che lo integrano nella pratica principale dei social network. In questi casi prevale la funzione ludica e spettacolare, il sentimento vitale, dinamico e festoso del mondo che si incontra. Non più quindi agire ottimizzato, e l'interazione con le molteplici funzioni schermiche rese disponibili dal prisma appare povera. Sono dominanti le prestazioni di GG come protesi dell'occhio.

Va considerato anche l'uso creativo di GG, di gesti e di effetti speciali grafici, posti spesso con toni irridenti e paradossali.

Complessivamente si configurano due direttrici delle applicazioni di GG che differiscono per la natura del prisma di cui il dispositivo è dotato. Cioè, se si tratti essenzialmente di schermo destinato a raccogliere e trasmettere informazioni (su richiesta o in automatico), oppure se consiste in una peculiare protesi dell'occhio. Secondo la seconda direttrice, il dispositivo opera in sinergia con il sistema di ripresa (l'obiettivo) presente nella parte frontale, conferendo allo sguardo un'inedita competenza produttiva ed implementa processi di scambio tra le due funzioni, quella ricettiva e quella produttiva appunto.

Si tratta di processi che richiedono inventività e creatività dei singoli utenti, mentre, nel suo uso anarchico e spontaneo, la direttrice protesi dell'occhio produttiva dà segno di orientarsi verso soluzioni di tipo ludico e autoreferenziale. Se si affermasse questa direttrice, potremmo avere importanti vantaggi dall'incrocio di RA e "in diretta". Un secondo campo applicativo di primaria importanza potrebbe essere il trasferimento dei nostri processi di elaborazione di senso dall'ambito del linguaggio a quello delle tecniche medialità più eterogenee. In entrambi i casi, la natura duplice e intermediale del prisma di GG – ricettiva e attiva, iconica e scritturale – potrebbe svolgere una importante e straordinaria funzione.

A marzo del 2023, Google annuncia lo stop alle vendite e a breve al supporto. Le mire di Google prenderanno nuove strade.

Derealizzare e anestetizzare

Come abbiamo osservato, le applicazioni della RV e della RA, oltre a interagire diversamente con la visione tecnica della realtà, favoriscono diversamente anche la nostra sensibilità, tanto che possiamo affermare che con la Realtà Virtuale e la Realtà Aumentata, il Metaverso, l'IA siamo nell'*universo della riproduzione tecnica della sensibilità*. Complessivamente la tendenza è verso la riduzione della capacità di sentire il mondo reale e senza avere la possibilità di elaborarne una vera esperienza attraverso l'immagine. Vogliamo dire che per le immagini diffuse sul web, la *prestazione referenziale* è secondaria, sono immagini che non hanno nessun obbligo di fedeltà al mondo, devono avere la capacità di *far vedere*, e non di rispecchiare. Tuttavia sembra che queste stesse immagini non siano indifferenti al patto referenziale nei confronti del mondo: pur mantenendo il carattere *costruttivo*, tendenzialmente *autonomo*, c'è nel mondo qualcosa da riconoscere, da incontrare, da esplorare al fine di rappresentarlo meglio. Ci riferiamo ai mondi simulati accessibili in rete, dove avvengono eventi che producono vistose ricadute nel mondo reale e pratico, pensiamo alle transazioni economiche, al porno, ai conflitti tra le persone ecc. Così non ci sembra che l'immagine dei media sia del tutto indipendente dal suo ruolo documentario, basti considerare il fatto che siamo sempre più capillarmente sottoposti al controllo di dispositivi che documentano la nostra vita quotidiana e che noi stessi utilizziamo per documentarla e farcene archivi.

La prestazione referenziale più che consistere nell'annullamento o nella sospensione della realtà referenziale sembra realizzarsi col rendere il mondo *indifferente*, riprogrammabile a piacere (Pietro Montani). Anche per questo le immagini nelle quali siamo immersi non ci fanno *sentire* il mondo, a vantaggio dei valori performanti dell'immagine: possiamo essere invasi di immagini di sofferenza, di dolore e di morte, senza 'incontrare' quei corpi e né esserne provocati.

Lo *spettacolo della sofferenza* è uno dei fenomeni, al tempo stesso, più diffusi e normalizzati dell'ambiente mediale, e produce immagini rispetto alle quali non si ha né compassione né pietà per l'infelice, né indignazione per puntare in direzione del persecutore, né orrore in quanto questo appartiene all'irrappresentabile. La posizione spettatoriale non prevede un coinvolgimento emotivo, non è né di denuncia, né di sentimento, consiste piuttosto in un distanziamen-

to anestetico nei confronti delle immagini del dolore e della sofferenza delle vittime.

Di fronte al dolore per la perdita della persona cara, stanno nascendo applicazioni dell'IA, chatbot che sulla base del materiale esistente riproducono una conversazione con il defunto. Siamo già oltre Rememory, che permette di lasciare una nostra immagine virtuale reattiva. Il meccanismo è lo stesso ma più inquietante, è la persona che si sottopone a lunghe sessioni video addestrando la sua versione digitale, che poi alla sua scomparsa potrà essere di conforto a chi resta.

Così nell'ottica di una speranza di vita tendenzialmente illimitata, si afferma la sopravvivenza a tempo indeterminato delle identità digitali alla morte biologica di colui che le ha create e mantenute attive fino alla fine della sua vita.

Siamo in un *immaginario mediale* capace di de-realizzare e *anestetizzare* tutto, e proprio questa coincidenza del derealizzante, del sensazionale e dell'anestetico a non permettere che possiamo elaborare un'esperienza di ciò che ci viene offerto da vedere. Il che comunque non vuol dire che sia sciolto l'intreccio tra l'aspetto documentario e riproduttivo e l'aspetto autonomo delle immagini prodotte tecnicamente, tra l'immagine 'traccia' e l'immagine come artificio, tra il dato e il costruito.

Quale conoscenza con l'IA e senza corpo

L'aver posto la centralità del corpo relazionale nel rapporto uomo-tecnologie e considerando in particolare i sistemi di IA e la relativa sparizione del corpo nei dati e nel numerico, comporta riflessioni su questioni che interessano direttamente la *conoscenza possibile*: quale conoscenza si può fare senza corpo? Quali manipolazioni si possono ottenere senza corpo? Che cosa non possiamo fare senza corpo? E ancora, riferendoci ai cambiamenti in atto e futuri del lavoro, quali lavori possiamo eseguire a distanza, in sua assenza? Fin dove possiamo andare senza presenza reale? Insomma cosa possono fare le tecnologie senza corpo? Anche se le reti neurali e l'IA simulano il cervello, difficilmente si può rimpiazzare il corpo, e comunque, anche se può a volte sembrare che l'informatica sopravvanti, per accuratezza delle performances, l'intelligenza risulta una facoltà che ha bisogno del supporto di tutto il corpo, e non solo del sistema nervoso.

“In una cultura dove le reti e i segnali posseggono il tempo reale e un'estensione globale, dove emettono, ricevono, toccano e trattano la quasi totalità

delle nostre informazioni, dove tendono a condizionare, del tutto o in parte, le nostre azioni e il nostro lavoro, la questione ultima riguarda la presenza, la testimonianza, le azioni e l'essere stesso del corpo. Alla fine di tutti i messaggi, possiamo o non possiamo farne a meno, quando, in quali circostanze e per fare che cosa? Non dobbiamo dunque definire l'incarnazione come l'aderenza che resiste alla messaggeria? (...) dipende dal corpo (...), e questo ci riporta (...) alla cognizione, al rapporto tra hardware e software, corpo e anima, duro e dolce – insomma al pensiero. (...) ma in definitiva, e salvo eccezioni, possiamo fare molto a distanza e virtualmente. È come se il messaggero tendesse a svanire a beneficio del messaggio, come se il personaggio transitasse dal duro al dolce. L'addolcimento, che tesse la filigrana di queste pagine, caratterizza il pensiero contemporaneo, dove infatti il messaggero diventa spesso il messaggio, o il personaggio tende a farsi informazione, dove infine la carne si astraie in verbo. *Et verbum caro facto est*. Hermes, gli angeli, la folla dei messaggeri resta in equilibrio come in transizione, tra questi due avatar: informazioni realizzate in persona o personaggi aerei quasi svaniti in informazione?” Michel Serres

Pertanto, pensando anche alle applicazioni di IA su robot umanoidi e chatbot, sono critiche le possibilità di simulazione, riproduzione, sostituzione artificiale del corpo, oltre che dell'intelligenza: il corpo è soggetto, ossia portatore dell'intelligenza e dei sensi, il soggetto conoscente si dilata e si estende al corpo intero. Immerso nelle cose, è difficile da robotizzare, è eccedente, pur nel coinvolgimento relazionale nei processi ibridativi con la tecnologia, la riproducibilità tecnologica, la riduzione informazionale, eccetera. Solo e proprio perché non riducibile alla tecnologia, ma si interrelaziona, ibridandosi con essa, e quindi appunto non si dissolve in essa, il corpo è lo spazio per la e della costruzione dell'umano. E ciò vale soprattutto per l'attuale epoca dell'informazione digitale. Davanti al computer, l'uomo si piega in avanti, attivamente, come fa un conducente in auto. Così, nel rapporto con le nuove tecnologie emergono nuove relazioni primariamente, appunto, col corpo. L'umano nuovo va ad essere tale per e nelle relazioni nuove proprio col corpo stesso. L'umano ha una capacità di invenzione attraverso il corpo, le cui facoltà mentali sono più leggere, più soft di quanto si creda normalmente.

Così con l'IA *non pensiamo il reale*, tanto meno i fenomeni vitali. La logica binaria e, in generale, il ridurre al numerico, al codificare sono poco adeguati a pensare il reale. Il corpo è soggetto conoscente, onnipotenziale, flessibile, me-

ta-stabile e, in questa meta-stabilità pensante, può essere biforcante e inventivo, e intraprendere cammini sempre nuovi.

Il corpo del nuovo umanesimo

E per questo che abbiamo bisogno, nell'approccio alle nuove tecnologie digitali di un nuovo umanesimo che si caratterizzi e si articoli intorno alle nuove relazioni e al nuovo corpo, che insista sulla dinamicità interattiva del corpo, ossia sulla sua attitudine ibridizzante che si esprime nell'accogliere e nel proiettarsi, nel lasciarsi invadere e nell'estendersi, sempre in divenire e in costruzione.

La nuova umanità è emergenza di nuove relazioni primariamente col corpo, nonché col mondo. Si ha il 'ritorno' del corpo, il corpo è il referente a livello soggettivo, le nuove relazioni interessano proprio il corpo stesso. E col corpo abbiamo il 'ritorno' dei sensi e significativamente della miscela dei sensi e della pelle. La pelle, il tatto sono le vie che fanno in modo che il corpo *ecceda* e che *esca da sé*, che esca da sé dopo essersi mescolato con le tecnologie, che a loro volta si mescolano col corpo, in un dinamismo inter-relazionale.

Così il *corpo del nuovo umanesimo* è luogo, soglia di incontro, di accoglienza e di proiezione, invadente e invaso, plastico e in continua metamorfosi nei processi ibridativi con le tecnologie e con il mondo. L'uomo si colloca *corposamente* tra le cose, ed anche per questo sono emerse nuove relazioni con il corpo stesso e nuovi ruoli della corporeità.

E' un corpo non reale, ma virtuale, potenziale, è relazione ed è per la relazione con il suo portato di potenzialità. Viceversa la relazione trova nel corpo uno snodo cruciale.

E' un corpo de-specializzato, con la circolarità di *oggettivazione* e *soggettivazione* nelle e dalle tecnologie, così ridiviene vergine rispetto a finalità, utilità, funzioni. Ritorna onnivalente e virtuale, immerso nel mondo, attraversato, ibridato, modificato dalle tecnologie, costituito dalle e nelle relazioni. Un corpo che proprio in quanto de-specializzato è flessibilità, relazionalità, virtualità/possibilità, co-appartenenza.

Co-appartenenza con l'universo tecnologico e col mondo, senza essere la stessa cosa. Co-appartenenza che emerge e si situa appunto nel e attraverso il corpo, che si ibrida, si metamorfizza con le tecnologie e con il mondo.

In questa co-appartenenza, con il corpo che ibridizza con le tecnologie e il mondo, si costruisce e costituisce la nuova dimensione dell'umano, e lo fa per i sensi e nei sensi, per la de-specializzazione e la onnipotenzialità.

L'Infosfera

A fronte della tendenza alla *sparizione* del corpo e della realtà concreta, della materia, è la cosiddetta *infosfera* a diventare protagonista. Gli users della neo-esistenza *datizzata* hanno come unico fondamento la riproduzione in sé e la consegna di dati/informazione. L'identità si gioca tutta nell'infosfera, nella realtà informazionale dell'universo digitale.

Prospettiva assoluta è promuovere, estendere, assolutizzare l'*intelligenza separata dal corpo e dal pensiero*, saturare l'universo di questa intelligenza, far evolvere il mondo, la materia, il corpo in *materia intelligente*, materia completamente satura di processi intelligenti. Tuttavia l'IA, come macchina informatica e celebrale, padroneggia solamente il calcolo e il suo compito è di *tener fuori* questa l'alterità, l'irriducibile ai linguaggi numerici, mediante la contraffazione del mondo in tempo reale. Così per il corpo, divenuto ombra. O meglio, può accadere che non ci siano più corpi a proiettare le loro ombra, ma le ombre a proiettare i loro corpi, i quali non sarebbero altro che *l'ombra di un'ombra*, cosa che già accade nella realtà virtuale che è semplicemente la rimessa in circolo nella vita dell'astrazione dei dati numerici.

Per Jean Baudrillard “tutta l'intelligenza artificiale, la telesensorialità” va ricondotta al concetto di “scrittura automatica del mondo”, ovvero la “realizzazione incondizionata del mondo attraverso l'attualizzazione di tutti i dati, mediante la trasformazione di tutti i nostri atti e di tutti gli eventi in pura informazione”.

Con la Realtà Virtuale siamo passati all'estremo della tecnologia, nella tecnologia come fenomeno estremo, l'ipotesi di un mondo assolutamente reale in cui non si può dubitare della sua ambizione assoluta, *l'equivalente di un delitto perfetto*, direbbe Baudrillard. Mentre il delitto “originale” non è mai perfetto e lascia sempre delle tracce, noi stessi in quanto esseri viventi e mortali siamo la traccia di questa imperfezione criminale (lo sterminio futuro, quello che risulterebbe da una determinazione assoluta del mondo e dei suoi elementi, non lascerebbe invece alcuna traccia).

Il futuro sembra avere un solo senso: *promuovere l'intelligenza artificiale*. E quando questa intelligenza giungerà a un punto dal quale potrà controllare il processo dell'evoluzione allora una decisione si imporrà. È quello che accadrà dal momento che la materia evolve in materia intelligente (materia completamente satura di processi intelligenti), così da poter manipolare altra materia e altra energia perché “faccia ciò che vuole”, realizzi, cioè, “l'universo che vuole”.

Per fortuna tutto ciò è letteralmente impossibile. Irrealizzabile è il *fantasma*

dell'IA: il divenir-mondo del cervello e il divenir-cervello del mondo, tale da dover funzionare senza corpo, senza errori, reso autonomo, inumano per essere vero.

L'iperrealtà del mondo digitale trova il proprio fondamento nell'identità bio-informatica di ogni ente con se stesso: analisi e computazione, discioglimento assoluto del reale nel superamento dell'era della rappresentazione simbolica. E' l'immersione totale, e le innumerevoli immagini che ci vengono da questa sfera mediatica non appartengono all'ordine della rappresentazione, ma a quello della codificazione e del consumo visivo.

L'infosfera allora risulta riproduzione equivalente del dato fisico attraverso medium e proiezione digitale che trovano nel numerico il proprio manipolare su se stessi. In una tale sovrapposizione tra scansione biologica del vivente, secondo il pacchetto informativo del DNA, e sviluppo tecnologico di elaborazione dati, si prospetta, nell'ottica baudrillardiana, l'*Internet-di-Tutte-le-Cose*. In merito ad una informazione totale, tale che tutta la materia diventa energia ed informazione, Baudrillard si chiede: "da dove ricaviamo l'energia se non dalla smobilitazione del nostro corpo, dalla liquidazione del soggetto e dalla sostanza materiale del mondo?". La soluzione finale è trasformare tutta l'*energia in pura informazione*.

Attraverso la digitalizzazione si afferma lo *schermo totale*, in cui la funzione più alta è quella di far scomparire la realtà e di mascherare nel contempo questa scomparsa. Con l'imprevedibile diramarsi dell'IA nella vita di ognuno, l'*individuo iperreale* è superficie schermata di proiezione dati, codice al contempo generatore e trasmettitore/consumatore destinato a continuo aggiornamento comportato dalla digitalizzazione. All'uomo non resta che essere mezzo dell'informazione: più informazioni ed energia riesce a proiettare più risulta reale, o meglio iperreale. L'uomo scompare nella codificazione digitale con conseguente neutralizzazione dell'alterità.

Si va verso l'equivalente definitivo: la messa in opera di un artefatto perfetto, virtuale e tecnologico, tale che il mondo si possa scambiare per il suo doppio artificiale. L'individuo simulato nel digitale risulta essere figura ultima de *Il medium è il messaggio*. Più si spinge la codificazione della persona, più quest'ultima perde di definizione e pertanto risulta ancora più trasmissibile e commutabile, fino a risultare canale di trasmissione in un indistinto insignificante, come se l'uomo non abbia altro obiettivo che *scompare nel proprio medium*. Nel mondo digitale il significante ingoia ogni significato e l'IA è il complemento della perdita di referenzialità tra fenomeno e sistema di riferimento, ed è in questa scomparsa che risiede la violenza esercitata dal medium nei confronti

della persona codificata e ritrascritta. Tale violenza abita nel vuoto dello schermo, la persona non è altro che lo *schermo assorbente*. In una tale ottica, la conversione del corpo in codice/canale informativo onnitrasmissibile, non sarebbe altro che il patologico manifestarsi della civiltà occidentale nel suo delirio identitario, quello della *totalizzazione del mondo sotto il segno della tecnologia*. Il desiderio ultimo soggiacente allo sviluppo dell'IA consisterebbe nell'essere incapace di riconoscere nient'altro che se stessa e porsi, in tal modo, alterità assoluta rispetto a ogni altra identità. Si tratterebbe quindi di identità autoinvestita con la pretesa universale di ripulire ogni realtà che non corrisponda al codice preimpostato, ovvero neutralizzazione dell'altro, nella riconduzione dell'ordine secondo un'autoinvestitura garantita da una *missione messianica*. Insieme alla grande sparizione, l'IA genera forzatamente una intelligenza artificiale, un corpo di esperti intellettualmente corretti che si ricostituiscono sui dati numerici dell'intelligenza e sulla padronanza digitale del codice.

L'universalità digitale diventa raggiungibile purché tutto divenga informazione, energia teletrasmessa e non più incarnata, purché il tutto si rivolti su se stesso come un nastro di Moebius. L'umano, nella disseminazione digitale che trova nell'IA il proprio bacino, non è altro che un soggetto ormai votato alla disseminazione nelle reti con la mortificazione dello sguardo, del corpo, del mondo reale.

Che ne è allora del corpo. Filtrandosi nello schermo della codificazione, può solamente incamerare alterità nell'identità assoluta del codice bioinformatico. Attraverso la scissione radicale tra il calcolo e il corpo, inventarsi su questa base il corpo libero da ogni incertezza carnale e sessuale, un corpo senza profondità, reinventato a partire dallo schermo come pelle, come pellicola tattile, privo di ogni sensibilità organica, questa è la prospettiva del Machine Learning. L'IA quindi risulta strumento reticolare e manifesto della neutralizzazione dell'alterità nell'identità indistinta, e al contempo catastrofica reversione dell'identico nell'alterato. Il soggetto espurgato dell'altro è votato alla pura ripetizione, è schermo interattivo che trasforma il processo di relazione in un processo di commutazione dello stesso con se stesso.

Eppure *si pensa col corpo*, anche secondo i propri organi. Si pensa col corpo, per cui l'IA è incompatibile col pensiero e quindi con la scomparsa del reale nel digitale, del soggetto nell'oggetto, del pensiero nell'IA, si profila un uomo liberato da ogni funzionalità, ormai devoluta alle macchine intelligenti. Libera il pensiero in quanto alterità assoluta, che non porta da nessuna parte, tra corpo e mondo.

Ontologia dell' IA

Il successo dell' IA è dovuto in gran parte al fatto che stiamo costruendo un mondo adatto ad essa: il mondo si sta adattando ad essa - e non viceversa. L' IA *inscrive* il mondo. Il digitale sta ontologizzando il nostro ambiente, l' *infosfera*, la quale sta diventando progressivamente il mondo in cui viviamo. Il mondo sta diventando un' infosfera sempre meglio adattata alle delimitate capacità dell' IA. E' la pratica di avvolgimento dell' ambiente evidenziata da Floridi in un' infosfera digitale adatta all' IA. Così la sanità digitale si trova ad essere avvolta in un' infosfera digitale in cui tutti i dati rilevanti sono leggibili da macchine, tanto che decisioni ed azioni possono essere compiute automaticamente da applicazioni e attuatori in grado di eseguire comandi e completare corrispondenti procedure. "I sistemi di IA saranno esponenzialmente più utili ed efficaci nella misura in cui ci inoltreremo nel percorso di digitalizzazione dei nostri ambienti e di espansione dell' infosfera. l' avvolgimento è una tendenza robusta, cumulativa e che si perfeziona progressivamente". *Etics*, Luciano Floridi.

Il rischio è che ci adattiamo al mondo avvolto dalle tecnologie digitali e dall' IA, perché è il modo più semplice per far funzionare le cose. In fin dei conti, ricordiamo che l' IA è il partner stupido ma laborioso, e l' umanità quello intelligente ma pigro, chi si adatterà a chi?

Tutto il mondo viene ridotto al digitale, mediatizzato dal digitale, escludendo il corpo, il mondo non digitalizzabile, per cui l' IA è imperturbabile da ciò che sfugge al codice binario, all' algoritmo, ad ogni calcolo.

Alla base dell' IA, dei processi di *datificazione* e di *big data analytics*, c'è una visione del mondo che interpreta il mondo stesso come comprensibile ed interpretabile *matematicamente*: il mondo può essere ridotto a computazione binaria e gli enti non sono che manifestazioni di questa visione ontologica. Gli stessi comportamenti umani vengono considerati "scritti" in un linguaggio numerico o che siano comunque codificabili, calcolabili, che siano cioè dissimulabili sotto una griglia. Mentre la codificazione, sul mare dei grandi numeri, input dell' IA, ritaglia un' isola, un isolato singolo, un sistema chiuso, un fenomeno. Il mondo e il corpo sono così perduti più che nascosti. Perduti come l' ago nel pagliaio.

La codificazione numerica costruisce un mondo, dove il reale si nasconde tra i possibili. Oppure il gioco dell' IA e il tipo di codificazione vengono colti come una strategia, una politica, secondo rapporti di forza, interessi.

Con l' IA, non solo la novità, ma è il corpo e il mondo che spariscono. Si

insegue e si va affermando l'*ontologia digitale* che sostiene l'assoluta riducibilità degli enti a bit, ovvero a frammenti informativi che possono essere computati secondo una logica binaria.

Floridi ritiene che il tratto costitutivo dell'ontologia digitale sia l'assoluta computabilità algoritmica dell'essere — riducibile a bit — che viene processato secondo un processo lineare e deterministico.

Dietro ai processi di *datificazione* e di *big data analytics* vi è una visione del mondo — una vera e propria metafisica — che interpreta il mondo come comprensibile ed interpretabile digitalmente. Il motto di questa metafisica è «It from bit»: il mondo può essere ridotto a computazioni binarie, e gli enti non sono che manifestazione di questa struttura ontologica. Tale visione tematizza l'assoluta identità tra realtà e rappresentazione digitale-binaria di essa.

E' un'ontologia quella digitale che sostiene che la rappresentazione di stati di cose attraverso bit non ha limiti, così l'ontologia digitale afferma l'assoluta identità tra realtà e rappresentazione digitale-binaria di essa, identifica reale e attuale, riconduce il reale all'attuale, astraendo da quella virtualità che pur rimane, non essendo appunto l'IA tutta la realtà.

Tuttavia l'IA si pone come il pensiero finalmente realizzato, pienamente materializzato ed attuato in tempo reale. L'informazione che ne deriva appare più vera del vero, vera in tempo reale. Sembra che si tratti proprio dell'utopia realizzata dal pensiero: allineare rapidamente il pensiero a quello della macchina, finendo per pensare esclusivamente a quello che la macchina può comprendere.

Sulla base di questa ontologia dell'IA, il soggetto può essere completamente ridotto al flusso di dati che lascia dietro di sé, e può essere considerato — nei processi di profilazione — come un tipo con un determinato abito digitale. Da ciò deriva la forza predittiva del sistema e la sua capacità di generare automaticamente *protensioni*, che costituiscono e captano 'a vuoto' ciò che ha da venire, e lo portano a compimento.

Questa ontologia, inoltre, si propone come "pura", nel senso che essa tiene deliberatamente fuori dal computo tutti quei fattori che non sono computabili, attraverso un processo di repressione di tutto quel "rumore" che, pur accompagnando inevitabilmente l'informazione, rischia di renderne più complessa la ricezione. Da qui deriva anche l'eliminazione dell'errore in ogni sua forma, in quanto possibile elemento di rottura della linearità della profilazione continua.

Nel marcare i limiti dell'ontologia dell'IA, non possiamo non affermare che la logica binaria è poco adeguata a pensare il reale, e tanto meno i fenomeni

vitali e storico-culturali, ma al tempo stesso teniamo conto che col numerico, col computazionale *siamo tutti d'accordo*. Non se ne discute. E' l'accordo tra noi. Almeno sui numeri ci si accorda. L'accordo sui numeri è translinguistico e transculturale, non possiamo niente sul numerico. E' un ponte forse unico tra noi altri. Circolano tra noi soltanto segnali numerici. E' l'equivalente generale (come il denaro?).

L'ontologia digitale dell'IA — schiacciando la realtà sul digitale e sull'attualità — genera un'ontologia statica, in cui non c'è spazio per la virtualità e in cui la governabilità e mentalità algoritmica riescono ad incasellare con estrema facilità i soggetti nel loro abito digitale. L'operazione critica costruttiva, dunque, consisterà nel mostrare come — in realtà — l'ontologia digitale dell'IA riproduca in questo modo una forma di razionalità ben precisa e restituisca un'immagine fortemente riduttiva dell'intelligenza, del corpo, del mondo.

Il predittivo della IA

Il processo continuo di profilazione si realizza secondo serie passive AB, AB, AB ... che ci fanno attendere B da A, quello che viene dopo da quello che è presente. Così si passa da A a B, come per 'abitudine', secondo una 'memoria lineare'. A si riproduce in B per contiguità, per somiglianza o per associazione.

Il predittivo che passa nell'IA segue questo meccanismo della riproduzione lineare, si basa soltanto sui dati (il passato e il presente) che già ha o quelli che possono generare gli algoritmi, se siamo nel caso di giochi con regole costituenti (gli scacchi, come tutti i giochi da tavolo).

La *riproduzione lineare* si riproduce nelle dinamiche della profilazione, generando un ripiegamento del soggetto su se stesso, sempre più incline a identificarsi col suo doppio algoritmico. I meccanismi di profilazione che avvengono sui principi di contiguità e somiglianza sono in grado di produrre delle *protensioni* tali da stimolare costantemente l'utente verso la riproduzione del tipo nel quale viene inserito e dal quale è sempre più difficile uscire. In questo modo, l'utente viene messo in linea col tempo. Il futuro si riproduce per contiguità e somiglianza col passato, secondo una serie passiva, così l'utente si identifica sempre più col suo doppio statistico, con le sue protensioni generate dalla sua serie passiva. Il suo agire è svuotato in anticipo delle sue biforcazioni potenziali. Tutto ciò mira proprio ad eliminare le biforcazioni che aprirebbe la mancanza di senso, appunto attraverso il riempimento automatico delle protensioni nelle quali il soggetto si identifica.

I meccanismi di profilazione, legando fortemente l'utente al suo passato e obbligandolo a riprodurlo automaticamente, non rendono possibile l'evento che fa accadere il nuovo, se si intende che il nuovo-cesura è qualcosa che spinge il passato a cessare di esistere. La quantità dei dati e la straordinaria potenza di calcolo permettono di simulare, prevedere con avatar senza costruire niente di nuovo.

I Big Data sono il passato, la memoria pura dell'IA e il predittivo non può che essere l'*abitudine* che deriva da questa memoria. La strategia è rendere prevedibile il futuro e ciò implica che l'errore deve essere rimosso, deve essere negato in anticipo per limitare l'imprevedibile e non anticipabile. E ciò è possibile rendendo 'invisibile' quello che non è computabile e algoritmizzabile.

Le relazioni tra le variabili e i dati (strutturati o meno) avvengono secondo associazioni e correlazioni probabili, per cui i dati persistono nelle relazioni, non si può produrre niente di nuovo, niente di improbabile o di imprevedibile, ma soltanto il probabile.

Regna un rapporto lineare tra l'input e l'output, tra il passato e il presente dei dati e dell'output. Con l'IA non si ritorna sui dati, nè su quanto i dati hanno escluso (corpo, singolarità, alterità).

Tutto è al presente, attualizzato, non c'è spazio per un passato mai stato presente.

L'output si limita a fornire una rappresentazione soggettiva e algoritmica della quantità ed estensione dei dati.

Così il virtuale è esaurito nel probabile, è tutto attualizzato nell'output.

I meccanismi di *big data analytics algoritmica* sembrano seguire il meccanismo della riproduzione, la stessa profilazione dei dati racchiude l'agire nelle maglie di un determinismo causale sempre più pervasivo, generando un ripiegamento del soggetto su se stesso, sempre più incline a identificarsi con il suo *doppio algoritmico*.

I *meccanismi di profilazione* — legando a doppio filo l'utente ai dati e obbligandolo a riprodurli automaticamente — non rendono possibile l'evento-cesura che fa accadere la novità.

L'IA ha fatto scomparire il corpo e la realtà, ha distrutto il virtuale, con la profilazione dei dati, la riorganizzazione dell'esperienza secondo uno schema lineare, estensivo e deterministico, che produce automaticamente anticipazioni, soluzioni, previsioni probabili.

Profilazione dei dati, riproduzione di generalità tipiche, linearità del flusso dei dati che si inseriscono in un "tipo", produzione automatica delle previsioni sono tutte logiche e pratiche che fanno sì che il soggetto sia preso dalla linea

del tempo, determinato dal passato dei dati, condannato a riprodurlo senza capacità di interromperla e accontentandosi.

Ci si accontenta del futuro probabile dato il passato dei dati, ci si identifica col doppio statistico, dal momento che il corpo e il mondo sono digitalizzati e derealizzati in anticipo.

Non si vive la mancanza, la perdita, non ci sono compiti da adempiere, la mancanza di virtualità. Al tempo stesso e coerentemente non ci sono possibilità di errori, e quindi si afferma l'identificazione nel riempimento delle previsioni e soluzioni che l'IA genera automaticamente. L'errore non viene nascosto o giustificato. Al contrario, l'errore viene negato in anticipo; esso non si fenomenizza, perché la governabilità e mentalità algoritmica disintegra in anticipo ogni intermittenza, limitando così l'impossibile (imprevedibile e non anticipabile).

L'IA a supporto delle decisioni

A questo punto, ci chiediamo come questa IA può essere di supporto alle decisioni? Come può essere un'*assistente virtuale* utile allo scopo? Diverse sono le funzioni che possono essere di supporto alle decisioni, purché se ne comprendano la natura e i limiti, anche sulla base delle osservazioni del paragrafo precedente. La selezione e la raccolta dei dati, l'addestramento del sistema, i risultati, i processi e le diverse attività che andremo a descrivere vanno presi con capacità di critica e con la consapevolezza dei bias che abbiamo indicato nel paragrafo "I bias nascosti nei dati, negli algoritmi e nelle persone che li utilizzano".

Il criterio di base è supportare le decisioni con l'analisi dei dati attraverso *Big Data Analytics*.

A supporto delle decisioni sono d'aiuto le tecnologie di *machine learning* e *deep learning*, che prendono in esame i big data per ricavarne risposte e identificare probabilità di risultato. L'insieme di metodologie per guidare un modello decisionale, facendo previsioni e ipotizzando scenari, consente di estrarre valori dai dati a disposizione del team, trasformando i dati rilevati in informazioni importanti per il raggiungimento degli obiettivi.

Attraverso l'*analisi descrittiva* è possibile rappresentare una data situazione, prendendo in esame eventi passati o ancora in corso. In tal modo, vengono forniti gli elementi per comprendere l'andamento della situazione e prendere decisioni. Le tecniche di apprendimento automatico consentono di fare pre-

visioni (analisi predittiva) per identificare cosa accadrebbe se, di fronte a una determinata situazione, il team si comportasse facendo alcune scelte piuttosto che altre. L'analisi predittiva consente di fare previsioni, simulando scenari e adattando situazioni a supporto delle scelte del team. Questa attività è frutto di analisi statistiche dei dati storici di avvenimenti simili verificatisi in passato e informazioni attuali sulle persone coinvolte nell'evento in corso: non si tratta di previsioni precise su cosa accadrà nel futuro, ma di *analisi probabilistiche* che consentono di capire cosa potrebbe accadere, qualora si verificassero determinate attività. Attraverso algoritmi di analisi predittiva sarebbe possibile per l'assistente virtuale membro del team fornire raccomandazioni utili alle decisioni da prendere per il raggiungimento dell'obiettivo.

Immaginazione artificiale

Creatività tecnica e “scrittura estesa”

Negli ambienti associati non siamo soltanto utenti di immagini, ne siamo anche produttori e alle immagini affidiamo sempre più i nostri scambi comunicativi, le nostre forme di apprendimento, i nostri processi elaborativi. In questo costituirsi degli ambienti associati, inoltre, il nostro rapporto e la nostra esperienza delle immagini sono radicalmente cambiati, non solo nel senso di aver implementato autentiche *forme di vita delle immagini*, ma anche per la diffusione di dispositivi di *empowerment* dotati di una certa capacità di collocarsi in vere e proprie linee evolutive, le quali possono avere successo o anche fallire.

Va quindi ribadito il carattere *ambientale* dell'esperienza delle immagini, e quindi la centralità dell'interattività dove l'ambiente associato è luogo di un peculiare intreccio tra organico e inorganico. Ci riferiamo ad un'esperienza *ambientale delle immagini* che può costituirsi soltanto come esperienza interattiva, nel senso radicale del termine.

Si tratta di un'interpretazione estesa del *concetto di esperienza*, sottraendolo al soggettivismo. Vale a dire che un'esperienza per essere tale, ed in particolare un'esperienza dell'immagine prodotta tecnicamente, dovrebbe interessare l'ambito complessivo dell'evento esperienziale, cioè i termini di interattività radicale tutta dentro l'ambiente associato alle tecnologie. Pertanto l'evento interattivo che le nuove tecnologie oggi consentono e impongono non è soggettivo ma un evento strutturale *impersonale*, cioè una complessa 'forma di vita' che si muove ed evolve secondo leggi proprie e che ci coinvolge nel modo dell'*empowerment*, aprendoci spazi di intervento e di iniziativa individuale, tanto ampi quanto il più delle volte dissimulati o opachi.

Si vuole ribadire che, in ogni caso, il punto dirimente è quello dell'interazione. La stessa possibilità della *creatività tecnica* sta essenzialmente nella *creatività interattiva*. Si tratta di un modo innovativo di interagire con il mondo, grazie ad una nuova interpretazione delle tecnologie digitali disponibili. La novità che si sta imponendo con le tecnologie digitali è che questa interpretazione creativa può dar luogo ad ambienti e a *nuove forme di vita tecniche*, alcune delle quali sono provviste di capacità di evolvere e di trasformarsi grazie ad iniziative specifiche che ciascun singolo partecipante può prendere.

Questa creatività va ricondotta, come più volte osservato, all'interattività

inerente all'habitat dell'essere umano contemporaneo sempre più consistente negli *ambienti mediali*, nei quali le immagini prodotte grazie alle tecnologie digitali hanno assunto una centralità e pervasività sconosciute ad altre epoche storiche. Ci riferiamo al fatto che non siamo soltanto utenti di immagini, ne siamo anche produttori, nei nostri scambi comunicativi, nelle nostre forme di apprendimento, nei nostri processi elaborativi.

Il nostro rapporto con le immagini è radicalmente cambiato, dove Pietro Montani evidenzia la *forma tecnica della creatività*. In questo ambito, va posta l'operazione di ri-montaggio che può essere applicata agli innumerevoli oggetti 'virtuali' presenti negli ambienti mediali contemporanei, a cominciare da quei reperti del web che costituiscono prodotti digitali condivisi, un'immane riserva di materiali a cui accedere al fine di procedere a operazioni di riuso, rimontaggio e riorganizzazione secondo nuove regole. Questi oggetti digitali evidenziano la specifica 'virtualità' che compete loro in quanto oggetti dotati di un elevato gradiente di plasticità. Pensiamo alle immagini audiovisive accessibili in rete, all'ampio range di risorse espressive e di formati testuali che vanno dai brevi montaggi con cui aggiorniamo lo stato di Whatsapp, dai 'meme' audiovisivi, fino alle applicazioni dedicate, come Tik Tok o Instagram Stories.

Lo stesso Montani ci invita a chiederci quali potrebbero essere le ripercussioni della reciprocità e codeterminazione tra il produrre e l'essere prodotti. In che modo queste pratiche rimodellerebbero la nostra mente? In che modo contribuirebbero a ridefinire i confini tra organico e inorganico? Considerando l'emergere e il prevalere delle procedure sintattiche discorsive sull'elemento iconico, nonostante sia più vistosa la presenza dell'ordine iconico.

Tali problematiche vanno rapportate a pratiche di riuso che hanno visto singoli utenti interagire produttivamente col web generando e/o modificando on line i contenuti delle sue pagine. Si è avuta inoltre la comparsa via via più estesa, arricchita e consolidata, di una nuova forma di espressione caratterizzata dall'uso coordinato di parola, immagine e suono secondo diverse modalità. Si tratta della diffusione, permessa dal web, su scala globale e mondiale – che è una novità epocale – di pratiche supportate dalla natura archivistica della rete, nonché dalla tecnologia digitale in quanto tale, cioè dalla grande plasticità del codice binario. Questi supporti sono necessari non solo per la realizzazione diretta di immagini ma anche per accedere all'immenso archivio iconico della rete e per procedere a diverse forme di riuso, rimontaggio, nonché alla riorganizzazione delle numerose tipologie di immagini audiovisive che vi sono contenute.

Quello che abbiamo evidenziato sul web appartiene alle pratiche spontanee

della *scrittura sincretica* (l'uso di parola, immagine, suono e di più medium). Di fatto il web dalla sua nascita ha promosso l'emergere di una struttura che non si limita a combinare immagine, parola, suono, ma ne sfrutta anche spesso i rapporti reciproci al fine di ottenere, attraverso questa comparazione tra medium, effetti di senso rilevanti. Per il momento, si tratta di espressioni sintonizzate sul registro ludico, ironico e a volte paradossale, ma questo stesso aspetto, oltre ad ulteriori differenziazioni, sta a dimostrare un'elevata capacità di rapporto critico e di controllo del materiale sottoposto a manipolazione. E' la pratica che Pietro Montani chiama "scrittura estesa", indicando la tendenza molto diffusa ad un'innovazione significativa nell'ambito delle tecnologie dell'espressione umana, con processi di interiorizzazione e feedback sui comportamenti immaginativi. Pietro Montani prospetta, per il fenomeno spontaneo della scrittura estesa, interessanti effetti di senso esteso attraverso la messa in relazione di immagini con diverse pratiche del distanziamento riflessivo, coinvolgendo la comparazione tra media diversi.

Il fenomeno presenta una direttrice iconica che si presta ad effetti di indeterminatezza e ambiguità, o addirittura di confusività regressiva, con la tendenza ad avere un carattere discorsivo, prima ancora che riproduttivo o rappresentativo. Mentre sembra destinata a prevalere la tendenza scritturale, sintattica, discorsiva, appunto la scrittura estesa. Si tratta della capacità di allestire spazi di integrazione di più funzioni espressive legate alla multimodalità della nostra immaginazione, facendo appello, oltre che a prestazioni di carattere ottico, anche a prestazioni di carattere aptico, sonoro e sensomotorio, creando reti di connessioni tra i diversi media.

Con la scrittura estesa, si configurerebbe un'autentica innovazione nell'ambito della comunicazione e dell'espressione, produttore come principale effetto quello di incrementare l'attitudine della nostra immaginazione a estendere e riconfigurare il campo del riorganizzabile, dell'intermedialità, appunto attraverso una pratica estesa della scrittura.

Dipendenza dalle immagini tecniche

Quanto fin qui osservato è rapportato ad un ambiente mediale nel quale siamo soggetti storici che ricevono e producono immagini. Immagini a cui siamo continuamente esposti e che fanno parte del nostro archivio memoriale e sul cui sfondo siamo tenuti, per quanto possibile, a riconoscerci e a individuarci. La nostra immaginazione si nutre di *immagini già fatte*, per cui si muove in

quella specifica ‘forma di vita’ che è costituita da immagini riprodotte. Pertanto siamo sempre in un ambito intermediale, più che multimediale, dato che abbiamo sempre a che fare con immagine tecniche, con differenti formati tecnici dell’immagine da valorizzare per la loro specifica capacità di effetti di senso. D’altronde l’evoluzione dei nuovi media, come “forme di vita”, mira alla realizzazione di numerose convergenze in una pluralità di forme mediali piuttosto che alla loro omogenizzazione ad un singolo medium. Dall’evoluzione di tali forme di vita delle immagini sembra emergere un progetto di unificazione multimediale e multisensoriale, con l’obiettivo di impegnare tutte le risorse sensoriali, così da convogliare l’intera sensibilità umana su prodotti di mercato.

Questo orientamento ha condotto la nostra “dipendenza tecnica” fino al livello più alto e pervasivo fin qui conosciuto, nonché alla specifica condizione, per molti versi inedita, per cui le immagini prodotte tecnicamente sono diventate il principale *medium* di questa dipendenza, in quanto ne costituiscono, non solo il veicolo, ma anche, e soprattutto il principale ambiente. Si vuol dire che gli attuali media si costituiscono sempre più come un vero e proprio *ambiente mediale*. Ciò porta fino a proporzioni fin qui sconosciute il fenomeno della nostra dipendenza tecnica dalle immagini.

Si tratta di una dipendenza tecnica dell’immaginazione e della creatività che non ha nulla di passivo; al contrario, dipendere dalla tecnica significa potenziare la performance della percezione e dell’immaginazione, insieme alla risorsa adattativa specifica con l’ambiente. Ci riferiamo ad un’unità di interazione del vivente umano e delle sue protesi inorganiche che non smette di costituirsi e di ricomporsi. Si tratta, detto altrimenti, del fenomeno per cui la condizione della dipendenza tecnica è in grado di esaltare *la creatività tecnica*.

Non resta allora che addestrarsi in questo tipo di ambienti. Nel contempo, va riqualificata la ricchezza sensibile del mondo nel contesto digitale o orientato il digitale verso una maggiore libertà e creatività di interazione col mondo.

In questo senso, l’evoluzione dei nuovi media mira alla realizzazione convergente in una pluralità di forme mediali, piuttosto che alla loro omogenizzazione in un singolo medium. La strategia è impegnare tutte le risorse sensoriali dell’utente, la pluralizzazione ha infatti un ruolo centrale nella *forma di vita dei media*.

Nell’esplorare sulle tendenze evolutive dei nuovi media, Pietro Montani evidenzia che uno degli effetti tendenziali delle nuove tecnologie della visione è progettare, metterci davanti agli occhi un *mondo indifferente*, rendendoci indifferenti nei confronti della referenzialità dell’immagine, senza tuttavia sospenderla. Si fa riferimento alla pratica di prestazioni referenziali rese disponi-

bili dalle tecnologie digitali che orientano potentemente i comportamenti dei produttori e dei consumatori di immagini verso l'indifferenza, appunto referenziale: l'immaginario mediale è animato di esempi di una fenomenologia del mondo in-differente, di indifferenza referenziale, e ciò a vantaggio dei valori performanti dell'immagine. In questo modo viene sottratta al mondo la sua capacità di *farsi sentire* secondo le modalità dell'incontro, dell'esplorazione, della provocazione. Sull'azione congiunta di questi fattori si basa la caratteristica derealizzante dell'immaginario mediale. Lo stesso regime di indifferenza referenziale chiarisce l'essenziale *derealizzazione anestetica*.

Le immagini realizzate con dispositivi digitali hanno "forme di vita tecnica" che consentono, o addirittura sollecitano, la più ampia gamma di ritocco e contraffazione. In ciò, bisogna convenire sul fatto che ritocco e contraffazione stanno proprio ad evidenziare che non si è indifferenti all'opzione riproduttiva e alla intenzionalità documentale, che può appunto essere intenzionalmente contraffatta.

Nel contempo, la versione contemporanea della multimedialità – piuttosto che delle intermedialità - prevede, come già osservato, che lo spettatore impegni tutte le sue risorse sensoriali (eventualmente assistite da protesi, come nel caso delle proiezioni 3D o dei visori per la Realtà Virtuale), in un ambiente immersivo nel quale i margini di opzionalità della sua risposta agli stimoli ricevuti siano molto bassi, facendo prevalere decisamente la spettacolarità.

Sono gli effetti della *progettazione tecnica della sensorialità*: una vistosa riduzione della capacità di sentire l'alterità del mondo reale. Un effetto anestetico di indifferenza referenziale.

Come osserva Pietro Montani, l'immagine, affermando l'autonomia costruttiva, ha un debito nei confronti del mondo. L'immagine richiama l'attenzione su se stessa e sulla sua indipendenza.

Risulta allora centrale il nostro rapporto con le immagini, come questo è diventato normalizzato e come si vada modificando e quali siano le emergenze, avvertite o meno. E ciò a partire dalla natura 'mediale' delle nuove tecnologie.

Molte delle loro proprietà sono in parte specifiche: accessibilità, plasticità, versatilità, compatibilità con diversi formati, mobilità. Ma soprattutto sono tecnologie a *carattere ambientale*.

Pensiamo a quella grande e irrefrenabile fabbrica di immagini che è costituita dalla rete e dalla proliferazione dei suoi derivati: app, programmi di simulazione, tecnologie mobili ed indossabili, realtà virtuale, realtà aumentata ecc. Si tratta di un medium, nel senso di un immenso e indeterminato territorio che si offre come materiale straordinariamente disponibile a farsi perlustrare e

criticare. Un qualsiasi utente della rete, provvisto di una modesta competenza interattiva, si muove oggi in mezzo alle immagini con le finalità più diverse, conoscitive, pratiche, ludiche, creative. E pensiamo a cosa non potrà fare con le immagini, tra non molto, un 'nativo digitale' di ultima generazione.

Ci riferiamo anche all'influenza che gli utenti potranno avere sul futuro delle nuove tecnologie. Noi infatti non abbiamo alcuna certezza preventiva sul fatto che l'innovazione verrà accolta nell'ambiente associato – o associabile – alla rete o se verrà limitato ad alcune specifiche nicchie. Così come non sappiamo l'impatto che un *device* innovativo potrebbe avere sul nostro rapporto con la ricezione e la produzione di immagini. Tutto dipende dalle iniziative che qualcuno saprà prendere: singoli utenti o comunità o organizzazioni possono avere usi o iniziative creative impreviste, che possono essere molto importanti per dare inizio o per indirizzare - anche al di là di ciò che prevede il progetto del dispositivo – nell'individuare e implementare nuove regole di funzionamento e di sviluppo consentiti dall'ambiente associato alla tecnologia.

Riuso, rimontaggio e riorganizzazione delle immagini

Nel contesto che abbiamo tracciato della dipendenza dalle immagini tecniche e della progettazione tecnica della sensorialità, si va diffondendo una 'creatività di massa', che si attualizza mediante attività di montaggio, assemblaggio, ri-montaggio, ri-uso, cogliendo l'opportunità di estendere le procedure di montaggio, di decostruzione e ricostruzione, anche intermediale, all'immenso archivio di materiali accessibili in rete. E' una forma di creatività non *ex nihilo*, che consiste nel reperimento e nell'applicazione di regole combinatorie che mostrano di poter ri-organizzare le immagini a partire da 'virtualità' già presenti. Si tratta di un'operazione del rimontaggio che può essere estesa agli innumerevoli oggetti 'virtuali' presenti negli ambienti mediali contemporanei, a cominciare dall'immane riserva di immagini condivise reperibili nel web. Le immagini, come altri oggetti digitali, evidenziano, in queste forme di riuso, la specifica 'virtualità' che compete loro in quanto oggetti dotati di *plasticità*. Sono operazioni di riuso e rimontaggio, ri-assemblaggio e riorganizzazione di immagini accessibili in rete che evidenziano un ampio range di risorse espressive e di formati mediali, che ci interrogano su quali principi vengono praticate e su quali ne potrebbero essere le ripercussioni sul piano della reciprocità e code-terminazione tra produrre e l'essere prodotti, su cui si richiama ripetutamente

l'attenzione. Anche in considerazione delle azioni dei sistemi di IA, ripropinamo domande quali: in che modo, insomma, queste specifiche pratiche rimodellerebbero la nostra mente? In che modo contribuirebbero a ridefinire i confini di organico e inorganico?

Dall'insieme delle pratiche appena richiamate sembra emergere un elemento procedurale molto importante: la ciclica alternanza tra parola e immagine. Sembra che le pratiche del riuso siano prevalentemente poste nella sfera dell'influenza della parola e delle procedure sintattiche volte a coordinare elementi diversi, e le stesse immagini, come unità di un testo possibile. Come abbiamo già osservato, anche il riuso viene ad essere una pratica eminentemente discorsiva, nonostante il suo contrassegno materiale più vistoso resti riferibile all'ordine iconico.

Vogliamo dire che sembra che le immagini tendano a conformarsi a procedure discorsive, prima ancora che riproduttive o rappresentative. Si vuol dire che le immagini tendano più a farsi leggere secondo la temporalità e sequenzialità del montaggio piuttosto che a darsi ad una visione simultanea e unitaria. In questo prevalere della direttrice scritturale, Pietro Montani vede una possibile ed autentica innovazione emergenziale nell'ambito della comunicazione e dell'espressività umana, e per questo invita a cercare di comprendere meglio i processi di interiorizzazione, le strutture profonde, le motivazioni essenziali e le potenzialità trasformative. Lo stesso Montani fa appello alla 'scrittura estesa', in quanto apertura all'*intermedialità*, come assunzione dei media a partire dalle loro differenze, piuttosto che alla loro sinergia o all'appiattimento omogeneizzante tipico della *multimedialità*.

Tornando al rapporto tra la parola e l'immagine, possiamo osservare che il carattere regressivo dell'immagine attenga alla Realtà Virtuale, mentre si affermano le pratiche della scrittura sincretica (parola, immagine, suono) in uso nel web, sempre più ampiamente diffuse tra gli utenti della rete. E' un dato di fatto che la nascita del web interattivo ha promosso l'affermarsi della combinazione di immagine, parola e suono, non limitandosi all'uso di più medium, ma spesso sfruttandone le differenze e i rapporti reciproci al fine di ottenere da questa combinazione intermediale effetti di senso rilevanti.

Text to Image / Image to Text

Il rapporto tra parola e immagine investe due linguaggi (quello naturale e quello iconico) e più applicazioni dell'IA. Nel paragrafo "Large Language

Model (LLM)” abbiamo descritto i sistemi di IA che processano i linguaggi naturali. Sono sistemi in grado di dialogare fluentemente in molte lingue con un interlocutore umano nonché di generare, su richiesta, testi ampi, coerenti, ben scritti e costantemente aggiornati sulle più diverse tematiche.

Passando alle forme di apprendimento e alle prestazioni espressive dei sistemi che riconoscono e generano immagini, si è registrata un’importante novità: la bidirezionalità dei processi automatizzati che consentono di ottenere immagini (fisse o in movimento) sulla base di un’istruzione (“prompt”) verbale – cioè i cosiddetti sistemi TTI (*Text to Image*); ovvero di ottenere testi sulla base di un prompt di carattere iconico – sistemi ITT (*Image to Text*). Questi sistemi TTI e ITT di IA sono dotati di un modello di *Deep Learning* e di training specifico di natura sincretica, in quanto il materiale di base dell’addestramento è costituito da immani archivi che sono costruiti sincretici che collegano tutte le immagini censite a indicizzazioni o etichettature di carattere linguistico.

E’ importante aver presente che questi sistemi di IA non procedono a rilevare *direttamente* sulle immagini somministrate, in quanto sono capaci di operare solo su immagini ridotte a una fitta griglia di pixel, all’interno della quale cominciano a ritagliare piccole zone destinate alla ricerca dei tratti pertinenti necessari per una corretta classificazione.

Dati i possibili errori, intervengono i sistemi “unsupervised”, che prevedono che le rettifiche siano affidate alle cosiddette GAN (*Generative Adversarial Networks*), cioè alla competizione tra due diverse procedure di estrazione e classificazione di tratti pertinenti – un “Generator Network” e un “Discriminator Network” – il cui risultato produce l’effetto correttivo richiesto.

Al di là di queste procedure ‘misteriose’ nella scatola nera che è pur sempre l’IA, è interessante osservare che il sincretismo parola, immagine di cui abbiamo prima detto, nei sistemi ITT e TTI, consiste nell’accoppiamento di parole tratte da un archivio sterminato di testi con immagini appartenenti a grandi dataset, sui quali i sistemi lavorano e imparano. Pertanto non possiamo dire che si tratta di un vero sincretismo tra linguaggio naturale e linguaggio iconico.

Inoltre questi sistemi hanno a che fare con parole e immagini e relativi accoppiamenti di materiali già acquisiti anche se dai grandi repertori in circolazione.

Vogliamo sottolineare che le immagini algoritmiche non sono immagini del mondo, ma sono, in via di principio, immagini-di-immagini del mondo. Sono in particolare immagini che sostituiscono la loro funzione rappresentativa delle cose del mondo con una natura predittiva a fondamento statistico. Sono quindi immagini incapaci di cogliere l’incertezza, l’imprevedibilità, le

alterità e le novità del mondo.

Ci chiediamo allora in questa immaginazione artificiale quale creatività è in gioco con l'uso dei sistemi TTI. Ci sembra che prevalga una creatività combinatoria che consiste nell'utilizzare un insieme infinito di parole e immagini e regole di concatenazione.

Questi procedimenti possono comunque avere un valore conoscitivo, piuttosto che estetico.

In ogni caso, trattandosi di sistemi di IA, e quindi di immagini prodotte in modo automatico o con il supporto della mano umana, possono essere inseriti nella pratica del riuso, tanto diffusa nel web, che abbiamo trattato nel precedente paragrafo.

Da quanto osservato, dovrebbe emergere la differenza tra immaginazione artificiale e immaginazione umana. Come osserva Pietro Montani, le immagini generate dall'IA, perdendo la relazione col mondo, pur disponendo di una certa *versatilità*, sono sprovviste di quella *plasticità* – cioè della sensibilità al mondo reale – che da sempre caratterizza il lavoro dell'immaginazione umana.

LA NUOVA UMANITÀ

“Ominescienza”

La nuova umanità

Abbiamo trattato in più parti del volume gli ambienti associati alle tecnologie, cerchiamo di tracciarne alcune caratteristiche. Siamo in ambienti associati *immersivi* (forniscono un’esperienza che unisce il mondo reale e il mondo virtuale), *persistenti* (equivalenti all’essere in presenza e in grado di continuare ad essere in presenza indefinitamente, ed anche indipendentemente dalla presenza di un soggetto), *interattivi e interoperabili* (permettono l’interconnessione di sistemi informativi, di dati, oggetti, risorse digitali e identità tra i diversi mondi virtuali), *ricchi di funzioni* (permettono di creare, possedere, investire, vendere ed essere ricompensati per un’ampia gamma di “lavori”), *personalizzabili* (modulabili, così che si abbia la possibilità di creare gli asset e/o di personalizzare gli spazi, tramite la creazione di avatar).

Con e in questi ambienti associati si sta affermando una nuova umanità: un nuovo corpo, una nuova testa, una nuova memoria, un nuovo spazio, nuovi modi di scrivere, comunicare, percepire, apprendere. Questa umanità, rispetto alla medicina e alla salute, ha trasformato la speranza di vita, la sofferenza e la guarigione, il timore della morte. Cambia lo stare al mondo.

Per comprendere questo cambiamento epocale, ci mettiamo in sintonia con l’“ominescenza”, con la quale Michel Serres esprime un orizzonte evolutivo umanista, caratterizzato da una forte discontinuità nel processo di *ominizzazione*.

Si riferisce alla nuova forma dell’umano che si è avuta col passaggio dall’età della comunicazione e delle reti accentrate, alle reti nelle quali ci sono tanti emittenti quanti riceventi, *al mondo dell’informazione (Infosfera)*. Siamo ben lontani dalle comunicazioni di massa, all’identità di massa infatti subentrano l’individualismo, i molteplici individui.

I sistemi di IA vanno rapportati al contesto globale ed evolutivo epocale dell’umanità: il nostro tempo è caratterizzato da una biforcazione che non sappiamo se sia alba o tramonto, cerchiamo allora di comprendere la miscela tra opportunità e minaccia, libertà e monopoli o artificiale e naturale. Sono incroci, ponti, tessiture, passaggi, idea di partecipazione, condivisione tra saperi, tra scienze dure e scienze dolci... fino ad avere una visione universale, tra scienze e letteratura, come è stato per la letteratura italiana (Galilei, Dante, Leopardi,

Gadda, Calvino).

È una nuova umanità formata da molteplici, da individui, unità distribuite (in Rete). Non ci sono le condizioni per l'*immaginario sociale e di massa* che ha caratterizzato il Novecento. Quando l'individualismo generalizzato fa entrare in crisi il concetto di massa, la massa non esiste più. Non esistono sovra-individualità tenute insieme da qualche appartenenza.

Senza più appartenenze

Le vecchie appartenenze agonizzano.

Esercito, nazione, chiesa, popolo, classe, proletariato, famiglia, mercato ... sono diventate astrazioni che passano sopra le teste come feticci di cartapesta. Le forme di appartenenza (italiani, cattolici, ebrei, protestanti, musulmani... femmine, maschi, indigenti, benestanti ...), i collettivi sono pressoché tutti esplosi attraverso i viaggi, le immagini e la Rete. Il tutto sovrastato dai rumori e dai sintonizzatori di una vecchia società dello spettacolo, i cui ascolti aumentano in ragione dei cadaveri esibiti, e il tasso di narrazione cresce proporzionalmente ai crimini riferiti, dato che *una buona notizia non fa notizia*.

Sono (siamo) diventati tutti individui.

L'individuo non sa più vivere in coppia, divorzia; non sa più comportarsi bene in classe, si agita e chiacchiera, e non solo; non prega più nei luoghi di culto.

Sono morte le ideologie? Piuttosto sono morte le appartenenze a un'Idea o Ideale, ad una collettività.

Il nostro è il tempo di una dis-appropriazione. L'uomo si trova separato da se stesso, non confidando più né negli dei né nella scienza, né trova in sé la propria fiducia. E' un'apertura al carattere fortuito, al fugace, all'effimero. Non si ha niente a cui fissarsi, niente in cui inscrivere una professione di fede né una certezza fondata.

Occorre allora inventare i legami, nuovi legami di cui si ha bisogno. Ne è testimonianza il reclutamento di Facebook, quasi equivalente all'intera popolazione mondiale.

Siamo in piena trasformazione dell'umanità.

Siamo davanti ad una cesura così profonda ed evidente, di cui solo pochi sguardi hanno saputo misurare l'ampiezza della portata.

Facendo le dovute distinzioni tra chi nasce e chi viene adottato dalla rete, tra *nativi* digitali o *adottati* digitali, entrambi abitano e vivono, anche se in modo diverso, nel virtuale, nella rete, nel Web, nei social network, riuscendo a gestire molte informazioni nello stesso tempo...

Hanno un'altra testa...

La loro nascita è programmata, tanto che per il primo figlio l'età media della madre è aumentata di almeno dieci anni. I genitori e i nonni sono 'invecchiati'. Non abitando più lo stesso tempo, vivono tutta un'altra storia.

Con la facilità di accesso al sapere oggettivato e diffuso, da ogni luogo, apprendono diversamente, scrivono, comunicano, percepiscono diversamente, non parlano più la nostra stessa lingua. La lingua è cambiata ed è cambiato lo sforzo per esprimersi.

Non hanno più lo stesso corpo, non abitano più lo stesso spazio, non comunicano più allo stesso modo, non percepiscono lo stesso mondo, non hanno la stessa speranza di vita, non temono più la stessa morte. Non è più lo stesso corpo né la stessa condotta, non è (forse, ancora) una nuova morale.

Col cambiamento delle tecnologie, il corpo subisce metamorfosi; si trasformano il vissuto della nascita e della morte, della sofferenza e della guarigione, dei mestieri, delle professioni, dello spazio, dell'habitat... dello stare al mondo.

Vivendo lo spazio, delle vicinanze immediate e distributivo, cambiano le relazioni, il corpo e la testa.

Tempo di connessione

Formattati dai media e dalla pubblicità, con tempi di ascolto e di visione senza rivali, la loro attenzione è frammentata. Dati di ricerche ufficiali parlano di durate delle immagini di sette secondi e tempi di risposta di quindici secondi.

E il tempo di connessione - al giorno o alla settimana o al mese - è l'indicatore che ossessiona (e semplifica) le ricerche e le critiche alla convivenza con la rete.

È l'indicatore assoluto per misurare la *dipendenza da Internet*, intesa in un'accezione negativa e patologica, tanto che si parla di 'tolleranza' (il bisogno

di aumentare il tempo di collegamento ad Internet per raggiungere l'eccitazione desiderata, oppure effetto marcatamente diminuito con l'uso continuato della stessa quantità di tempo su Internet), di 'astinenza' (l'uso di Internet o di simili servizi in rete viene impiegato per alleviare o evitare i sintomi di astinenza). Al tempo stesso, non si considera l'uso che si fa del tempo trascorso navigando in Internet (*webing*), così come si ignorano altri criteri per diagnosticare gli Internet-dipendenti. Al contempo si esclude la possibilità di una dipendenza sana e funzionale.

Dipendenti o no, si ha una costante e pervasiva paura di non essere connessi (effetti dell'astinenza?), ci si addormenta con i propri *youtuber* preferiti. Sempre connessi e sempre raggiungibili ed esposti ai rischi della rete e dei social network: *un'esposizione continua del tutto a tutti e di tutti al tutto.*

Si connettono con tutti, con il GPS, raggiungono ogni luogo; con la rete raggiungono l'intero sapere; vivono in uno spazio topologico di vicinanza, non abitano più lo spazio metrico. *Sono 'la vita e l'abitare' ad essere sempre connessi.*

E sono palliative le pratiche di "disintossicazione" in famiglia, magari durante la cena. Anche perché gli stessi genitori interpellati dai figli si trovano a rispondere con laconico 'un attimo!', dal momento che sono impegnati "occhi e testa" sul display del telefono. *Non abitano più lo stesso spazio e le stesse relazioni.*

Al tempo stesso, non è semplice, e né forse efficace, misurare tempi e modi di connessione, tracciare limiti, porre soglie ai tempi di connessione per definire quando si sia iperconnessi, e ci sia dipendenza, o quando si può valutare che si sia *normalmente connessi.*

E poi, ad essere connessi non siamo solo noi.

Web e Internet of Things: una grande rete di connessioni, dove gli oggetti e i luoghi reali si scambiano informazioni, attraverso Internet. I dispositivi intelligenti connessi alla rete hanno la capacità di interagire con l'ambiente esterno recuperando, elaborando e trasmettendo informazioni tra Internet e mondo reale.

Sempre connessi, superinformati, e questo non è un male. Però corriamo il pericolo di avere accumulato semplicemente informazioni, e forse non sappiamo cosa farcene oppure diveniamo dipendenti da sovraccarico di informazioni, tanto che, affascinati dalla ricchezza di dati Web, compulsivamente passiamo da un sito all'altro, ricercando e organizzando informazioni e dati, costantemente assetati di reperirne di nuovi.

Sempre connessi, fermi o in movimento, passiamo sempre più (troppo?) tempo con il nostro smartphone in mano a scorrere le bacheche di Facebook,

Instagram, Twitter, Tik Tok...

Elogio del multitasking o della distrazione

D'un oggetto, l'unico aspetto che consideriamo è la sua utilità immediata: noi vediamo a che cosa serve, ma non impegniamo del tempo a comprendere a chi, a che cosa e fino a quando può servire.

Pretendiamo di essere sempre più veloci, connessi e multitasking.

Si gestiscono molte informazioni, più pensieri ed emozioni. Siamo campioni del multitasking, capaci di un'attenzione e di una concentrazione su più compiti: mentre si fanno più attività nello stesso tempo, si mantengono contemporaneamente aperte ed operative, saltando velocemente dall'una all'altra, più applicazioni, più funzionalità, più app, più finestre sullo schermo.

Ad essere multitasking sono le persone e le tecnologie. È da questa simbiosi che nasce il piacere e la capacità di navigare (o girovagare) in Internet o di saltellare da una pagina all'altra, da un'app all'altra, da un argomento all'altro, senza alcuna soluzione di continuità.

È questione di attenzione o di distrazione? E si può dire che, sempre connessi, prestiamo meno attenzione a ciò che ci circonda? O cellulari e social media, invece di distrarci, sono dispositivi attenzionali, dal momento che lanciano segnali che richiamano la nostra attenzione, la concentrano, la organizzano e la registrano?

Elogio, allora, della distrazione? Della distrazione come l'essere tratti via da qualcosa verso qualcos'altro, cioè smettere l'attenzione in qualcosa per mettere attenzione in altro. È come dire: è importante non distrarsi, se distrarsi è lasciare un oggetto per andare su un altro? Non c'è accumulo, non vince la pluralità. È uno spostarsi – anche se brevissimo - nello spazio e nel tempo. La digressione è un viaggio; il multitasking, in fondo, è star fermi. Si è in più luoghi ma si sta fermi, gli occhi e l'indice posati su più punti, icone, cose, persone, panorami, contemporaneamente. E in questo “contemporaneamente” – e nello stesso multitasking - c'è la *presunzione di onnipresenza (e onnipotenza)*.

Ma forse allora essere distratti non è così male, ne abbiamo un gran bisogno, e attenzione e distrazione vanno considerate congiunte, convivono, sono complici. Anche sul lavoro, multitasking e distrazione non vanno necessariamente associati e, al tempo stesso, non vanno condannati.

Tornando in particolare al multitasking, la sua virtù consiste nel mettere attenzione a tanti oggetti contemporaneamente, essere capaci di dedicarsi a cose

e gesti diversi, aprire più finestre e tenerle “accese” tutte insieme.

Il campione di multitasking dice: “Apro tutte le finestre del browser per far circolare l’aria. Se ho meno di trentuno tab aperti su Chrome, non mi sento a mio agio. Per me è molto importante evitare di concentrarmi su un task alla volta perché concentrarsi su un task alla volta rappresenta un grande spreco di risorse e di intelligenza personale, ma anche collettiva perché, se non collaboro e condivido, non esisto”.

Così lo sviluppo delle tecnologie della connessione, per caricare e scaricare dati (p.e. foto o video) in rete, è finalizzato prevalentemente ad aumentare la velocità di trasmissione e la rapidità dei tempi di risposta, ed ancora di più si mira a permettere sempre più connessioni in contemporanea.

Tecnologie e Mondo senza fini

Le nuove tecnologie si prestano al multitasking, ci offrono più possibilità d’uso, proprio perché non hanno finalità definite. Sono *potenziali* (virtuali?) più che *finalizzate*, e dallo stesso uso che ne facciamo apprendono e sviluppano nuove possibilità. Mentre ne elenchiamo le prestazioni d’uso, le stesse prestazioni possono essere strumenti per i fini più diversi. Servono a scrivere o a calcolare, certo, ma queste parole, questi atti sono aperti ad essere impiegati per i fini più diversi, indifferentemente se per giocare, lavorare, creare testi e immagini, o per scrivere qualunque cosa - dichiarazioni d’amore o d’imposta, teoremi o poemi, falsità o verità, ingiurie o carezze.

È tutto un ventaglio impreveduto di usi. Tutto serve a tutto, non importa tanto il risultato, dunque non serve a niente, al possibile e all’impossibile, al contingente o al necessario: questi artefatti si muovono nel campo delle modalità e non degli esiti. Non sono *specializzati*, cioè non finalizzati, per cui un computer può essere definito uno *strumento universale*, in quanto permette di fare tutto. Ora se la vita diviene artificiale, questa trasformazione vive proprio di questi *strumenti senza finalità*.

Il fatto è che la tecnologia non è un insieme di strumenti, in quanto non c’è progetto, programma, accumulazione di fini sempre rinnovati, la cui ragione comune è una rendita, una produttività. E’ prima di tutto relazione, interazione, scambio, uso. Se pertanto pensiamo di salvare la tecnologia o di doverci salvare da essa, è perché non sappiamo discernere tra la sua sottomissione a dei fini e la sua dipendenza da essi.

La tecnologia oltrepassa quindi completamente l’ordine dei fini, tranne

quello di quei fini senza fine che sono l'accumulazione di 'beni', di mezzi, di potenze, di longevità, come pure di popolazioni, di fame, di povertà e di lacerazioni. La finalità della tecnologia è soltanto tecnica.

Lo stesso è per l'organismo: oggi non concepiamo più l'organismo per mezzo di macchine semplici, ma piuttosto come macchine informatiche. La rappresentazione della vita segue le nostre capacità tecnologiche: pensiamo all'uomo che oggi si costruisce senza finalità, appunto attraverso strumenti senza finalità. Le tecnologie e gli uomini di oggi hanno in comune l'essere senza finalità e de-specializzati. È possibile che una certa *onnipotenza* sia causa di noi stessi e ci fa perdere la nostra *finitezza*. Così l'assenza dell'essere, di presenza, d'un progetto definito, d'una definizione dell'uomo testimonia della nostra *infinitudine*.

Le nuove tecnologie servono a mille usi e a niente. Sono *universali*, trasferiscono il progetto di utilità del costruttore verso l'utilizzatore che le impiega a piacere e come gli sembra bene. Il costruttore e il prodotto non possono prevedere a che cosa potranno divenire utili. Non hanno una finalità diretta. La loro funzione si scopre spesso solo dopo con l'uso.

Ma non sono soltanto le tecnologie a non avere finalità, è lo stesso mondo d'oggi ad essere 'semplicemente' dato e senza fondamento. Non si fonda su niente. Nessuna provenienza dalla natura e nessuna destinazione della tecnica. Quindi non deve rendere ragione del fondamento, dell'origine e della fine. E' un mondo chiuso in sé, è un senso acquisito, un fine ultimo, senza altrove. E' completamente aperto a se stesso soltanto, senza ragione.

Di qui la sofferenza: saperci sprovvisti di orizzonte, e di ogni giustificazione delle sventure (malattie, ingiustizie) e di ogni fondamento per la punizione di crimini (per designare i 'cattivi').

Di fronte alla semplice questione: quale uomo, quale umanità va prodotta? Ecco un'affermazione di Keynes forte, coraggiosa e ancora molto attuale: "Dobbiamo tornare a porre i fini avanti ai mezzi e anteporre il buono all'utile. Dobbiamo onorare chi può insegnarci a cogliere l'ora e il giorno, quelle deliziose persone capaci di apprezzare le cose fino in fondo, i gigli del campo che non lavorano e non filano". *Possibilità economiche dei nostri nipoti*, John Maynard Keynes

Corpi creati

Abbiamo inventato il corpo. E quale cultura, società è riuscita a inventare

ciò? Il *corpo proprio* è estraneo, espropriato. Si mostra, gettato lì, davanti a noi. Il corpo è oggettivato. Non siamo che corpi creati e questo corpo sono io. Abbiamo *corpi salvati, corpi di salute, corpi di sport, corpi di piacere*.

Sono tutti corpi creati. Il nostro mondo è il mondo delle tecnologie che crea un gran numero di corpi, un mondo che si crea in quanto *mondo dei corpi*.

Il nostro mondo si espone come tecnologia. E' il mondo di un'*ecotecnologia*, di cui ci parla Jean-Luc Nancy. La ecotecnologia ci connette da ogni parte, ma ciò che *fa* sono i nostri corpi, che essa mette al mondo e connette, connette alle tecnologie i nostri corpi che essa crea più visibili, più proliferanti, più polimorfi, più polivalenti, più pressati da noi.

Dobbiamo pensare fino in fondo la creazione *ecotecnologica* dei corpi come la verità del nostro mondo – e come una verità che non è affatto da meno di quella che i miti, le religioni, gli umanesimi hanno rappresentato. L'*ecotecnologia* crea il mondo dei corpi decostruendo il sistema dei fini, li rende non-sistematizzabili, non-organici, addirittura *stocastici*.

Contemporaneamente l'*ecotecnologia*, collegando e connettendo i corpi, in tutti i modi, collegandoli nelle interfacce, nelle intersezioni, nei luoghi di interazione di tutte le procedure tecniche, li rende visibili come tali, in questa interconnessione dolce che costituisce lo spazio del ritrarsi di ogni significazione.

Il mondo dei corpi non ha senso. Vivere è l'esposizione dei corpi, il loro denudamento, le loro reti intrigate, le loro mescolanze - tecniche più che etniche. Questa realtà tenue, leggera offre l'ambiente di una prossimità mondiale e locale insieme, e l'una nell'altra. Siamo insomma nella *tecnologia del prossimo*.

Niente più mediazione tecnologica o tecnologia che media il nostro rapporto col mondo, le tecnologie sono un'estensione di noi stessi, del nostro io, le tecnologie per noi non sono "mediazioni" in quanto costituiscono un nostro habitat, come ambiente associato alle tecnologie.

In questo habitat, *il prossimo è ciò che viene*, ciò che ha luogo in un approssimarsi. Il prossimo è una creazione ed esposizione, è comparizione tecnologica. Questi corpi sono irriducibili gli uni agli altri, per cui si ha una creazione nell'assenza di un'assunzione comune, senza "modello" né "riproduzione": ciascuno è modello per tutti ed è sostituibile a tutti e da tutti.

Soltanto la creazione è il fine, solo i corpi, ogni corpo, massa, ogni intersezione, interfaccia di corpi costituiscono i fini della tecnologia del mondo dei corpi. Creazione senza fondamento, soltanto l'esposizione, la venuta, l'aver-luogo, la visita. È forse la generalizzazione della venuta incontro sullo schermo dei dispositivi di Realtà Aumentata.

Quale progetto uomo?

E allora vengono le domande di fondo della nuova umanità che ci pone Michel Serres, su questa impresa di costruzione dell'uomo.

Ci rendiamo conto che il nostro corpo è un oggetto e che, ormai da tempo, stiamo fabbricando i nostri corpi?

Che la magrezza scheletrica degli uni e l'obesità degli altri risultano dai nostri atti responsabili?

Ci rendiamo conto che, ogni anno, aggiungiamo un trimestre alla nostra vita e che dominiamo parte della nostra riproduzione? Le nostre vite cominciano a dipendere da tutto ciò. Domani costruiremo i nostri corpi dalla nascita?

Che noi lo vogliamo o no, il nostro progetto, è l'uomo. Tutte le donne, tutti i maschi, tutti i vecchi, le bambine e i bambini, le ragazze e i ragazzi. Basta farli e farli vivere. Perché e come? A quale scopo?

Nelle rivoluzioni o innovazioni tecnologiche si è sempre posto uno scopo, un fine che desse senso, ora alla scienza, ora alla tecnologia ... Mentre oggi non ci sono particolari scopi di utilità, perché il fine ultimo delle nuove tecnologie consiste appunto nel fare l'uomo e nel farlo vivere e, magari, farlo vivere bene e possibilmente in pace.

La novità fondamentale della nostra epoca è che noi abbiamo inventato e fabbrichiamo strumenti, armi e oggetti, ma non abbiamo mai costruito uomini. Non abbiamo mai fatto l'uomo. Né individualmente, né collettivamente, né universalmente. E allora, come metterci d'accordo in questa impresa che non ha precedenti? Tutto dipende da noi, certo, ma che significa questo "noi"? Che vogliamo fare di queste vite che cominciamo a formare con le nostre mani? Dove stiamo andando? Dove vogliamo andare? Vogliamo andare avanti ciecamente? Quale inquietudine porta a concepire un tale progetto? Sembra che desideriamo tanto dimorare nella cecità.

Non vogliamo rispondere a queste domande. E ancora Michel Serres, dopo aver posto le domande, ci coinvolge sul senso di questo non rispondere.

Persuasi che esse costituiscano la nostra ricchezza, noi desideriamo lasciare gli scopi nell'indeterminazione, specialmente per il fatto che si tratta dell'uomo da far nascere. Non vogliamo sapere quale vita, quali tempi, quale uomo vogliamo. Semmai voglio pormi la domanda e la risposta volontariamente nella e per la mia esistenza personale, ma non vogliamo risolverla in generale. Per la prima volta, noi sappiamo che non vogliamo conoscere questi perché.

Quest'uomo si rifiuta di sapere chi è, perché tutta la sua fortuna consiste giustamente nell'ignorare. Abbiamo fiducia nel *fare* piuttosto che nel *sapere*.

E' il destino dell'intelligenza artificiale, l'importante è attuare, agire, in autonomia e spesso in autoapprendimento. Per la prima volta, il sapere pratico è lasciato libero da un sapere deduttivo o speculativo. Lasciamo quindi aperta l'indeterminazione della risposta.

Cos'è quest'uomo? Risposta: un possibile, un ventaglio di possibilità; la potenza, sì, l'onnipotenza, perché si può diventare tutto. Che cos'è quest'uomo? Questo ventaglio di possibilità, questa onnipotenza.

L'uomo si assenta dal mondo, dove pure è coinvolto esistenzialmente e in relazione con altri, ripetutamente. Noi abbiamo dimenticato la presenza degli altri come abbiamo dimenticato il nostro essere, abbiamo eclissato la presenza ... avventurieri, imprevedibili, ricercatori, disobbedienti ... l'uomo erra rispetto all'essere, lo elude e non lo vuole.

Il suo corpo flette, sfugge, evita, non va mai dove noi crediamo.

Senza né fini né cause e apertura all'infinito

Senza appartenenze, piuttosto dipendenze

Come abbiamo già osservato, il nostro tempo è il tempo di una *dis-appropriazione*.

Non confidando più né in Dio né nella Scienza, l'uomo non trova in sé la fiducia. Impara che deve fidare altrimenti. Che deve fidarsi altrove o d'altri, della crescita, del progresso, dell'innovazione delle tecnologie. Che deve volgersi verso un altrove, ma non ha ancoraggi disponibili. Quelli di cui sa sono desueti, messi fuori uso: "mistero", "al di là", "estasi", "Dio".

Il nostro tempo smonta catene di significati e di valori: "uomo", "storia", "natura", "diritto", "etica", "amore", "scienza", "arte". Siamo in una sospensione, in un blocco di senso.

Non c'è un pensiero sul quale si dichiara di regolare la propria condotta.

Come già detto, siamo diventati tutti individui. Si afferma un *individualismo sfrenato*: "Con la crisi del concetto di comunità emerge un individualismo sfrenato, dove nessuno è più compagno di strada ma antagonista di ciascuno, da cui guardarsi. Questo soggettivismo ha minato le basi della modernità, l'ha resa fragile; mancando ogni punto di riferimento, tutto si dissolve in una sorta di liquidità. Si perde la certezza del diritto (la magistratura è sentita come nemica) e le uniche soluzioni, per l'individuo senza punti di riferimento, sono, da un lato, l'apparire a tutti i costi, l'apparire come valore - e il consumismo. Però si tratta di un consumismo che non mira al possesso di oggetti di desiderio in cui appagarsi, ma che li rende subito obsoleti, e il singolo passa da un consumo all'altro in una sorta di bulimia senza scopo", Umberto Eco.

È la *modernità liquida*, di cui ci parla Zygmunt Bauman, dove tutto ciò che prima era considerato solido (idea di Dio, identità, soggetto, impegno, verità, idea di Stato-Nazione, etc.) - le tecnologie "dure" direbbe Michel Serres - si è andato liquefacendo. È "la convinzione che il cambiamento è l'unica cosa permanente e che l'incertezza è l'unica certezza".

Il nostro è il tempo delle dipendenze. Probabilmente nessun'altra cultura ha conosciuto una simile estensione dei fenomeni di dipendenza, che vanno dalle tossicomanie fino alla dipendenza dal cibo o al suo rifiuto (fenomeni dell'obesità o di anoressia), dipendenza dalle tecnologie, dall'essere sempre connessi in

rete, dipendenza dai videogiochi, dagli schermi in genere, dall'ascolto ininterrotto di musica registrata e fino al ripetersi incessante delle sollecitazioni della medicina e chirurgia estetica, delle mode, delle informazioni, delle immagini di corpi espressione di bellezza, giovinezza, divertimento, performance.

Non si tratta sempre, né è sempre allo stesso livello, di un fenomeno di dipendenza patologica, anche se sarebbe necessario, in questo campo, poter tracciare la frontiera della patologia. Quanto meno si tratta di una passività pronta a ricevere, a essere catturata da o in un comportamento che risponde a sua volta all'attesa di essere presi, trascinati, trasportati in un altrove qualunque. Oppure alla richiesta di essere alterati per essere toccati, infetti e così aperti ad un altrove.

Sono i fenomeni di dipendenza di fronte all'innovazione delle tecnologie?

Al limite

Siamo presi da una continua *pulsione di spinta al limite*. Insieme alle nuove tecnologie siamo toccati dall'incommensurabile, dal fuori, tocchiamo l'infinito nel finito, la nostra finitezza in quanto apertura all'infinito. Le nuove tecnologie, manifestando le aspirazioni dell'uomo all'*oltre*, creano una condizione di eccedenza umana, che si rivela nello stesso superamento della funzionalità ad un fine, dell'utilità strumentale, anche perché il fine è quello che deriva dall'uso delle stesse tecnologie - e dalle relazioni che generano - piuttosto che dal possesso di una utilità.

Vogliamo dire che non si tratta di *dipendenza da*, per esempio dalle nuove tecnologie, o dalla presenza di ... ma di un altrove, dell'apertura, di qualcosa che apre, che fa breccia.

L'emancipazione, lo sviluppo oltre i limiti che le cose portano in sé, la ricerca del potenziamento biologico e cognitivo manifestano l'aspirazione dell'uomo all'oltre. È in gioco un "desiderio di verità" dell'uomo, in un mondo in cui sono andate scomparendo tutte le certezze. Quando l'uomo è preso dal miglioramento/potenziamento, non sa chi fa entrare in scena.

Questa ignoranza o, meglio, questa non-scienza e questo non-sapere sono in verità la posta in gioco, l'opportunità o il rischio di questa avventura. Non abbiamo ricevuto da nessuno una libertà di cui avremmo potuto decidere di appropriarci con tutti gli annessi di giustizia, fratellanza o solidarietà. Niente di tutto questo ci è stato dato. Questo nostro mondo e l'innovazione delle tecnologie non procedono dalla necessità, procedono piuttosto dalla loro *fortuità*.

Il *fortuito* del nostro mondo e dell'innovazione delle tecnologie, la condi-

zione di non avere niente in cui fissarsi, tenersi, niente in cui inscrivere una professione di fede né una certezza fondata aprono ad un *altrove*?

Cosa tiene insieme questo nostro mondo, le nostre esistenze? È una totalità di infinite correlazioni e di rinvii, come nei sistemi di IA, senza rimandare a nessun *oltre-mondo*? Non c'è nessun rinvio ultimo, per la rete dei rinvii del mondo? Lo stesso corpo eccede i sensori e i dati, attraverso tutti i suoi accessi sensibili – sensoriali, sentimentali, sensati – suscita il pensiero e apre all'infinito, all'incommensurabile al quale siamo esposti? È l'*eccedenza del dono del mondo* rispetto ai dati, al rappresentabile dall' algoritmo. Eccedenza che non consiste soltanto "nello scarto", nel senso che questo scarto apre il mondo.

Nelle rivoluzioni, o innovazioni tecnologiche, si è sempre posto uno scopo, un fine che desse senso, ora alla scienza, ora alla tecnologia. Quali sono le finalità delle nuove tecnologie? La rappresentazione della realtà e dell'uomo, attraverso dati ed algoritmi, ha deboli finalità, è aperta a possibili risultati, senza preoccuparsi delle cause che "spieghino" quello che si è ottenuto. Proprio così costruiamo l'*uomo senza progetto, senza finalità*.

Al tempo stesso, come abbiamo già notato, c'è una *pulsione all'eccedenza* che spinge ed apre le nuove tecnologie a un oltre, al trascendente. È un'eccedenza non solo rispetto alla condizione biologica. Questa pulsione verso il limite ci rimanda a quel modo peculiare di *essere-al-mondo* che padre Paolo Benanti chiama "condizione tecno-umana". "Parlare di *condizione tecno-umana* è allora offrire un percorso di comprensione dell'umano, un'antropologia, attraverso una modalità che parta dal fenomeno per giungere alle soglie del metafisico. (...) La condizione tecno-umana è quindi la traccia visibile di quella condizione di "ulteriorità" che caratterizza l'essere umano, una condizione che, in diverse tradizioni sapienziali e religiose, è stata definita, anche se con accezioni e significati diversi, come spirituale". *Tecnologia per l'uomo*, Paolo Benanti.

Adorabili nuove tecnologie

Forse per questo le *nuove tecnologie sono adorabili (e adorate)*.

Le nuove tecnologie sono adorabili come è adorabile ciò che eccede i fini e le ragioni, ciò che vive una tensione che oltrepassa l'intenzione. Quello che adoriamo è il fatto che creano un'apertura, un'espansione, una lontananza e una nuova prossimità, senza avere niente da raggiungere. Contribuiscono a produrre qualcosa che eccede i fini, le ragioni, le intenzioni, producono uno scarto, un'apertura fortuita al fuori, che non ha niente a cui attenersi o da dire,

da far vedere, sentire.

Là dove un credente può parlare della mano di Dio, nel mondo d'oggi si parla della *tensione senza intenzione*, della *correlazione senza causalità*. Vogliamo dire che siamo destinati proprio dal fare delle tecnologie e dal costruire l'uomo senza destinazione.

Qual è allora il valore offerto dalle nuove tecnologie? Forse è l'*invalutabile*. Le nuove tecnologie ci portano, ci spingono verso questo valore incommensurabile, ed allora dobbiamo comprendere l'*energia di questa pulsione*. Perché questa spinta? Perché l'uomo è un valore non stimabile?

Nancy designa con l'adorazione non altro che il tener conto di ciò che apre all'infinito. L'uomo contemporaneo spinge verso un livello molto elevato. Questo significa, come ha detto Heidegger, che "solo un dio ci può salvare"?

Non c'è *uno* che adora le nuove tecnologie. Ad adorare sono tutti, passando attraverso uno, e questo "tutti" designa via via un contatto, un contagio di tutti gli enti. Non è un "tutti" nel senso di un'assemblea, né di un legame sociale, senza tuttavia essere un'incorporazione organica o fusionale. È un "con", che è più di una relazione, è l'apertura e il passaggio, venute e visite che producono affezione della ricettività, sensibilità, eccitabilità già aperte, già date.

Pulsione di innovazione

Si tratta allora di cercare di comprendere come vada intesa la *correlazione senza causalità* che caratterizza i sistemi di IA, cui abbiamo dedicato un capitolo. Questo pro-durre, questa tensione che si trova a regolare e ad organizzare relazioni e ad ottenere prestazioni e risultati, *senza ragione né fine*, forse si riferiscono al fatto che i dati e gli algoritmi rappresentano ordine ed organizzazione, di cui nessun disegno rende conto, e si limitano a mantenere il rapporto con quel "niente" di ragione e di fine.

Questo svuotamento di principi e fini porta a concepire e a praticare una *creazione continua*, dove la tecnologia è considerata il rinnovamento della creazione e della sua assenza di un fine determinato.

Probabilmente occorre allora domandarsi se le innovazioni tecnologiche mettano in pericolo la creatività di noi uomini - e degli altri viventi - e gli equilibri dei loro ambienti di vita.

La proliferazione indefinita delle finalità tecnologiche – la velocità, l'istantaneità delle relazioni, la numerazione, il dominio dello spazio, la coltura delle cellule staminali, la manipolazione genetica e tutto ciò che ci pare innanzit-

to *minaccioso perché senza finalità* - possiamo collegarla ai profitti che se ne possono trarre, come possiamo metterla in rapporto con un'altra dimensione, infinita e non indefinita; in rapporto a ciò che chiamiamo "trascendenza".

Ed è proprio di *trascendenza* che si tratta? intesa come il movimento in base al quale l'uomo esce dalla semplice uguaglianza con sé stesso, per un eccesso del mondo, del rapporto dell'infinito col finito.

Le nuove tecnologie nella ricerca del miglioramento o del potenziamento senza fine, si rivolgono forse proprio a ciò che eccede e si spinge verso un incommensurabile; creano un mondo "completamente aperto", un mondo invitato a non considerare la *ragione d'essere* e a non cercare il senso del mondo *fuori dal mondo*. Così il mondo si apre sulla propria vuota apertura. Lo stesso incremento continuo e indefinito della speranza di vita - e del suo governo - porta che, con la morte, si apra un baratro in cui la vita, una volta finita, finisca per precipitare.

Rispetto a questa apertura, c'è da chiedersi *come non essere aperti soltanto dinanzi all'abisso, e come invece essere nel mondo fuori dal mondo?* Quale presenza qui, e di quale altrove? C'è un posto per Dio? È il Dio che si fa uomo?

Oggi, è un altrove, un fuori, che si apre nel mondo, in un'opposizione tra il mondo - il mondo che abbiamo iperdeterminato con segni, sistemi, codici e reti di artefatti - e il niente: nessuna provenienza dalla natura e nessuna destinazione delle tecnologie. È questo *partire da niente e in vista di niente*, è questo fondare il mondo su niente che dobbiamo comprendere. Si fa in modo che non ci sia più posto per una questione del "rendere ragione", del fondamento, dell'origine e della fine. Forse per questo non ci sono le condizioni perché ci sia ancora posto per Dio, perché si possa aprire un'apertura che sia "divina".

Che ne sarà allora della spinta, dello slancio verso l'"incondizionato" o verso il fuori illocalizzabile del mondo, che cerca in noi il contatto con l'"aperto", aperto che siamo noi stessi, che è il mondo? Noi siamo portati da questa spinta, da questa energia della *pulsione all'aperto*, verso il valore assoluto, che non può risolversi nella credenza nell'innovazione delle tecnologie, e nel progresso e nella crescita indotti. Né nella speranza che qualcosa - risultato, conclusione - comunque, si produca.

Nonostante questo nostro tempo, è difficile non dare senso, non essere rivolti verso il valore in sé del rinvio e della relazione di tutte le esistenze tra loro, del rapportarci gli uni agli altri, dell'"amore verso gli altri". Noi stessi siamo questa "pulsione di senso", che va verso altro da sé, che viene dall'altrove, dal fuori e che così si apre in noi. È la nostra stessa unicità nell'essere eterogenei a "noi-stessi".

Riusciremo a fare i conti con questa apertura e perdita di senso? Senza che il dolore sprofondi nell'angoscia?

La stessa *pulsione di innovazione* delle tecnologie si muove oltre la logica del godimento, dell'appagamento e della soddisfazione. Non trova e non cerca compiutezza.

È in una tale compiutezza – soddisfazione, sazietà, appagamento – che può consistere il “male”?

Le nostre non sono le tecnologie del godimento, della soddisfazione. Non c'è posto per la condanna degli “idoli”. Una tecnologia diventa idolo quando il suo adoratore è soddisfatto di adorarla, quando qualunque Dio o demone può così diventare idolo, e forse tende sempre a diventarlo.

Così con le nuove tecnologie è illusorio isolare il nostro rapporto con esse, perché le nuove tecnologie non sono in una sorta di contenitore ma appartengono al mondo, o meglio *non sono nel mondo*, ma piuttosto le tecnologie sono il mondo - come noi lo siamo. Le nuove tecnologie *sono e fanno* il mondo insieme a noi e interagendo con noi; i rapporti reciproci tra tutti gli esistenti e i viventi, sono rapporti che con le tecnologie e con la Rete non smettiamo di diversificare, di complicare, di moltiplicare e di modificare, modellizzare e modulare.

Il mondo è *connessione generale*, come lo siamo “noi”. Non si può ridurre al cyborg, al rapporto uomo-tecnologie, si rischia di far ritorno ai miti, ad una nuova mitologia, che impedirebbe di esprimere l'esperienza di un'apertura, di un'illimitazione, di un'incommensurabilità, di un'oltranza inscritta nell'uomo, nella vita, nell'ordine esorbitante del mondo.

Per noi che non abbiamo “i nostri” miti, per noi che non abbiamo più miti, rimane questa *spinta all'aperto*, questa *apertura del mondo* - che si scopre anche come spinta alla morte, alla distruzione degli esseri e dei rapporti.

Le tecnologie sono anche la seconda Natura, che supplisce la prima per poi soppiantarla. Sono le tecnologie della moltiplicazione degli inizi e dei fini: nuove ere sopraggiungono continuamente con il vaccino, l'energia termica, il vapore, l'elettricità, l'energia atomica, la cibernetica, l'IA.

I nuovi fini o la perdita dei fini non cessano di disperdere e dissolvere l'idea stessa di un fine della Natura e dell'uomo. Oltrepassiamo completamente l'*ordine dei fini*, tranne quello di quei “fini senza” che sono le nuove tecnologie, i dati e gli algoritmi, la longevità, il potenziamento delle facoltà corporali e cognitive, e che sono pure le popolazioni che soffrono di fame, di povertà e di lacerazioni.

In generale, sono le relazioni “con” ad essere in questione: con la Rete, con

le nuove tecnologie, nel rapporto tra noi, con sé, con il mondo – e con ciò che apre il mondo all'infinito. Senza il *rapporto con l'infinito* non ci sarebbe rapporto in senso pieno, saremmo soltanto connessi.

La nostra sofferenza – e forse il nostro bene - è saperci sprovvisti di un orizzonte. Il male invece appartiene alla nostra capacità di chiuderci e di rivolgerci contro noi stessi, perché non ci rivolgiamo verso l'infinito, il trascendente. Di qui, nei nostri tempi, l'apertura e la ricerca del “bene” o della verità dell'uomo o del mondo, dell'assoluto. Non ci si può rivolgere al niente, non si può avere niente di fronte a sé, il niente dell'infimo-fortuito-insignificante.

La questione di questa apertura si pone di fronte alla crescita illimitata e di un progresso infinito, rispetto ai limiti illimitatamente manipolabili dell'innovazione tecnologica, in fuga indefinita. Siamo di fronte a ciò che noi non possiamo considerare altrimenti che come espropriazione, come “alienazione” o sprofondamenti nell'“inautentico”.

La necessità di avere o di riavere l'autorità per regolare e intervenire in questa “crescita” è innegabile. Essa ci obbliga a inventare o a modificare codici, istituzioni, regole di condotta. Come è stato spesso ripetuto, occorre “moralizzare” la crescita. Ed è dai “fini”, dal rapporto con l'infinito, che bisogna partire.

È in gioco la responsabilità per l'altro e per altri, che pone la questione etica ed insieme quella dei fini, del bene dell'altro e della convenienza per sé. E allora ci chiediamo, che ne è della coscienza morale in una società che ha perso i fini, il senso del proprio agire e della vita? E ancora, le nuove tecnologie sono veramente programmate per un fine? O meglio, il fine è effettivamente programmato o coincide con il risultato? In ogni caso, dovremmo opporci all'utilizzo di una macchina che agisca in modo inesplicabile?

La questione etica allora è non affidarsi alla macchina, ma lasciare all'uomo questo spazio di incertezza, per cui *umanizzare la macchina*. Le varie forme di IA consistono nel tracciare i confini della *gestione etica della macchina*.

Si tratta probabilmente di regolare, regolarizzare, regolamentare l'innovazione tecnologica, la funzione dei dati, gli algoritmi, i sistemi di apprendimento di IA. Ma finché ci limiteremo a questi termini, resteremo sottomessi al gioco delle stesse forze che si tratta di controllare. In questo mondo, con il crollo dei fini e del senso, occorre cogliere l'intenzionalità e la non intenzionalità nello sviluppo delle nuove tecnologie digitali, occorre aprirsi all'infinito, cogliendo quella *spinta all'aperto, all'altrove che vede insieme la nuova umanità e le nuove tecnologie*.

Affidiamo l'onnipotenza alla misericordia di Dio

O meglio, partiamo dalla visione globale della nuova umanità e delle nuove tecnologie che ci offre Michel Serres, secondo una prospettiva antropologica che aiuta a comprendere quella “condizione tecno-umana” di cui ci parla padre Paolo Benanti, invitandoci ad un percorso che parta dal fenomeno per giungere alle soglie del metafisico.

Seguendo questo approccio, Serres focalizza sull'apertura della nuova umanità e delle nuove tecnologie verso una *onnivalenza* ed una *onnipotenza*, che riscontra nella genesi del corpo, nel dominio sulla vita e sulla morte, nell'osservazione del mondo, nelle relazioni, nella comunicazione.

Alla base, abbiamo il superamento della tecnologia come strumento, perché non è riducibile a fini e ad utilità, semmai la tecnologia è *onnivalente*, tanto che viene a dipendere più dall'uso e dal contesto relazionale che da un'utilità presupposta. L'uso delle nuove tecnologie supera ampiamente la loro concezione e finalità e, in un'apertura del possibile, hanno preso il largo dal nostro corpo.

Sono piuttosto *un medium dove il medium è il messaggio e il mondo*, in una fusione, nel mondo vitale e relazionale, di corpo fisico, cognitivo ed emozionale, tecnologie, ambiente. Nell'età dell'informazione, e dell'IA, il potenziale e il possibile corrispondono al sistema nervoso, al cervello, ai neuroni che scambiano segnali, linguaggi, cognizioni, informazioni.

Si afferma allora un corpo globale, un corpo integrato nelle e dalle tecnologie, in Internet, col Web, nel mondo - continuamente inventato, sulla base di uno tsunami di dati: non c'è niente in noi che non sia già nell'ordine dell'onnipotenza, niente dove in noi non si mostri l'*onnivalenza*.

È questa la visione che condividiamo con le nuove tecnologie: riaffermano onnipotenza e onnivalenza, un corpo fisico e cognitivo globale. Le stesse tecnologie del nostro corpo, onnivalenti e dolci, leggere, hanno l'effetto di accentuare questa onnipotenza, nel momento stesso in cui sono inserite nel nostro corpo e nelle sue funzioni, nel tessuto delle relazioni in Rete, per poi estendersi oltre le diverse performances tecniche richieste.

Esternando ed estendendo o incorporando, tra corpo e tecnologie si aprono prospettive infinite. Questo potenziamento trae infatti origine e forza di espansione proprio dalla congiunzione di onnivalenza ed onnipotenza del corpo e delle tecnologie.

È una *visione estesa dell'umanità aumentata* dalle presenze nel mondo digitale: un più di esistenza, di essere riconosciuti postando su Instagram, piuttosto che scrivere qualcosa su Twitter ... la vita non è mai abbastanza. È *ipertrofia*

dell'ego: sono anche aumentate le possibilità, abilità, tool, e non solo attraverso Internet e Web per tutti, e in presa diretta sul reale, senza mediazioni né mediatori.

Il grande successo del Web comporta l'esigenza di lavorare a livello semantico (il *Semantic Web*), riporta in prima linea, in forma nuova, la questione della concettualizzazione e della rappresentazione simbolica, delle conoscenze, che siano esplicite e condivise, per assicurare l'interoperabilità dei sistemi informativi e delle applicazioni e la gestione delle risorse in rete.

In questo ambito, assumono un ruolo centrale, a supporto dei sistemi di IA, le "ontologie": un quadro di distinzioni, un insieme di concetti (detti anche classi) per discriminare e classificare le interconnessioni semantiche tra i concetti (dette relazioni concettuali, o attributi semantici), un meccanismo logico che permetta di inferire nuovi fatti, a partire da quelli codificati.

Ma attenzione, se si rilancia il gioco oltre il normale uso quotidiano basico del Web e del mondo digitale, l'apertura all'oltremondo diventa dispersione, movimento senza fine, senza finale, destabilizzante, con perdita di controllo, e allora sembra affacciarsi una skill nuova, una nuova élite di navigatori.

Sono infine eccedenze dell'umanità, oltre il cyborg, oltre la condizione biologica, oltre la metafora dell'incorporazione - e apertura, non solo verso l'ambiente, il mondo, ma verso il trascendente.

Ci scopriamo senza limiti, né misure, nello spazio, nel tempo e nel virtuale. È possibile che una certa onnipotenza sia causa di noi stessi e ci faccia perdere la nostra finitezza. Così l'assenza dell'essere, di presenza, d'un progetto definito, d'una definizione dell'uomo testimonia della nostra *infinitudine*.

L'onnipotenza dell'uomo tecnologico e il suo essere creatura relazionale lo pongono, in ogni istante, di fronte al limite del finito, in libertà e responsabilità, per sé, per l'altro e per altri.

Ecco perché l'angoscia prende i nostri contemporanei: il senso di onnipotenza ci fa sentire responsabili delle generazioni future e obbligati a costruire la casa evolutiva dei nostri figli. È una paura tale da voler vivere senza rischi, non sapendo che vale la pena vivere il sacrificio - e non un'esistenza a rischio zero. Terrificati dallo stesso nostro potere sulla vita e sulla morte, desideriamo *rimettere l'onnipotenza e l'onniscienza nelle mani di Dio*.

Ci nascondiamo questa onnipotenza perché essa implica la comparsa davanti al tribunale del responsabile, ormai umano, di tutti i mali del mondo. Responsabile perché abbiamo affidato questa potenza al nostro corpo, la nostra intelligenza e i nostri mezzi alle manipolazioni genetiche, all'intelligenza artificiale, alle esplosioni demografiche, insomma al nostro avvenire al mondo.

Producendo o ricevendo l'onnipotenza, il nostro destino incontra l'onnireponsabilità: siamo al tempo stesso responsabili dell'altro e degli altri, come direbbe Levinas. E non affidiamo questo destino ai principi umani del bene comune e della solidarietà.

Su questo punto, seguiamo più da vicino il pensiero di Serres.

Dio stesso formava, o forma ancora, l'orizzonte di questo destino. Noi ereditiamo i suoi attributi, l'onnivalenza e l'onnipotenza, appunto. Noi siamo la causa o almeno siamo responsabili della stessa *ominizzazione* del mondo, che abitiamo e che creiamo, come attraverso una creazione continua: eccoci onnipotenti, titolari di tutti i mezzi del fare – iper-responsabili.

Dio con il Cristo, invece, eredita tutti gli attributi negativi che associamo all'uomo: debolezza, fragilità, vita da vittima inquieta, erranza e persecuzione. Infinitamente fragile, piccola causa, forse meno universale di noi stessi, abbiamo la libertà di dimenticarlo, di ignorarlo, tutta la facoltà di abbandonarlo, di sputargli in faccia, di calpestarlo, di condannarlo, di ammazzarlo, senza passare in giudizio - e tutto ciò, senza pensare che noi non possiamo lasciare né scordare questa onnipotenza che oggi ci caratterizza. Coperto da insulti e sputi, miserabile e abbandonato, Dio non abita che il terzo o quarto mondo.

Per divenire la nostra stessa causa, al Creatore continuo del nostro mondo e di noi stessi, non rimane che diventare buono. Diventate nostre l'onnipotenza, l'onnivalenza e l'onniscienza, quelle che erano gli attributi del buon Dio, allo stesso nostro Dio non resta che essere condannato alla longanimità, alla pazienza, alla tolleranza.

Il sapere e l'onnipotenza non possono fare a meno di un'infinita misericordia.

Senza misericordia, le altre leggi non valgono niente. Il sapere e l'onnipotenza non possono fare a meno di un'*infinita pietà*. Altrimenti, diventiamo mostruosi; altrimenti il nuovo uomo-Dio diviene più ignobile di tutti i demoni che l'immaginazione degli artisti concepisce e dipinge. Debole vittima piena d'amore, il Dio rovesciato che vedo davanti a me mi sembra più degno di venerazione di quest'uomo nuovo, se questo lo priva di tutti i suoi attributi, tranne l'ultimo, la bontà.

Senza la bontà, le leggi precedenti non hanno senso, l'amore manifesta l'ultima esplosione dell'onnipotenza, perché lui "tutto perdona, tutto crede, tutto spera, tutto sopporta".

Il corpo globale

Visione integrata del mondo dei viventi

L'apertura delle capacità verso una *onnivalenza* ed una *onnipotenza*, che abbiamo osservato, appartiene ad una visione multipla, rispetto alla genesi del corpo, all'osservazione del mondo, alla comunicazione.

Dalla mano de-specializzata al corpo intero, dalle posture ai movimenti, dall'alimentazione alla riproduzione, dalle culture ai mestieri, si afferma un *corpo globale*, un corpo integrato *nelle e dalle* tecnologie - e continuamente inventato, sulla base di uno tsunami di dati.

Il globale, l'onnipotenza e l'onnivalenza del corpo interessano non solo l'uomo ma anche tutte le forme di vita, così il cognitivo si generalizza a tutti i possibili viventi.

Quindi siamo con un corpo globale, sia per le nuove tecnologie dell'informazione che favoriscono nuove 'facoltà' - e l'intelligenza artificiale è già impegnata in questa funzione - sia perché è un corpo che appartiene a tutto il mondo vivente. Si tratta allora di non limitarsi al cervello, ma di andare anche oltre il corpo umano, secondo una *visione integrata del mondo dei viventi*.

Onnipotenza e onnivalenza dell'uomo e delle nuove tecnologie

Ma mentre gli altri viventi vivono nel loro territorio, l'uomo *corre per il mondo*.

L'origine della conoscenza sta proprio nell'onnipotenza del nostro corpo e del rapporto con il mondo che il corpo permette, come causa e come effetto; questa onnipotenza ed onnivalenza gli dà certamente indipendenza da tutte le nicchie.

Michel Serres osserva: "Né nel corpo, né nei suoi gesti, né nei suoi movimenti, né nel suo nutrimento ... non c'è niente in noi che non sia già nell'ordine dell'onnipotenza, niente dove in noi non si mostri l'*onnivalenza*".

La volontà di potenza, di padronanza e di autodeterminazione, si esprime con le pratiche di manipolazione del corpo: tatuaggio, piercing, body art, manipolazione del proprio DNA, la ricerca del miglioramento cognitivo e della memoria, la costruzione di organi sintetici e di una vita artificiale.

Al centro di questo scenario, abbiamo trovato il cyborg, come processo tec-

nologico e culturale, topos dell'immaginario cinematografico del Novecento, che si è evoluto fino ad oggi, ed è stato superato a seguito dei cambiamenti dei rapporti con le nuove tecnologie dell'informazione.

Rispetto a questa volontà di potenza, Edgar Morin osserva: "Siamo arrivati al paradosso: la mente umana oggi è onnipotente e insieme totalmente debole. Possiamo pensare che presto il potere della mente sui geni supererà quello dei geni sulla mente. Così la mente diviene onnipotente instaurando il proprio potere sul cervello e sul genoma, le sue due determinanti senza le quali non sarebbe. Ma la mente onnipotente comprende sempre meno. È chiusa nella conoscenza compartimentata, nella tecnica miope. Prigioniera di una logica disgiuntiva e chiusa, non può comprendere la complessità dell'umano, della vita." *L'identità umana*, Edgar Morin.

Si è detto del mondo contemporaneo senza né fini né cause, ma si tratta piuttosto dell'evoluzione verso l'*onnivalenza*, la moltiplicazione indefinita di inizi e fini: nuove ere sopraggiungono continuamente con il vaccino, il vapore, l'elettricità, l'energia atomica, la cibernetica, l'intelligenza artificiale, e i nuovi fini non cessano di disperdere e dissolvere l'idea stessa di un fine dell'uomo o della natura. Oltrepassiamo completamente l'*ordine dei fini*.

Noi spesso intendiamo le tecnologie come combinazioni di strumenti, ma esse, come più volte osservato, sono anche e soprattutto scambio, relazione. Le nuove tecnologie sono caratterizzate da un proliferare indefinito di finalità, che può essere collegato a qualcosa che non sia quella dell'utilità o quella dei profitti che se ne possono trarre. Ci dobbiamo piuttosto chiedere sull'eccedere, alla spinta, alla pulsione, all'*innovazione continua senza fini e senza intenzioni*.

Dal momento che non c'è umano che non appartenga a questa onnivalenza, e a questo modo non lineare di vivere, si afferma, pur nella più estesa diversità, una *nuova umanità*. La pluralità delle lingue e le multi-culture coabitano con la diversità del vivente, e lo fanno brillantemente nella varietà dei corpi individuali che si riproducono nelle sequenze del DNA.

Ci scopriamo senza limiti né misure, nello spazio, nel tempo e nel virtuale. *Virtuali*, noi non siamo punti reali. Infine, noi non siamo punti "unici". *Vir-tuale e infinito*, il nostro tempo è sempre biforcuto, e contingente, multiplo e indefinito come noi stessi, integrato anche nelle pure possibilità. A meno di casi di aggiustamento volontario o passionale, nessuno può prevedere i propri comportamenti amorosi o intelligenti.

Sì, diveniamo *onnipotenti*, la nostra potenza va ad estendersi al mondo intero globale, allo spazio, alla lunghezza del tempo futuro, all'insieme del nostro spazio e di quello di tutti i viventi, all'orizzonte del virtuale.

Tutto questo è all'origine delle paure dei nostri tempi. Sono paure che prendono i nostri contemporanei al punto di voler vivere loro stessi delle vite a *rischio zero*, senza avere consapevolezza che la vita, per essere vissuta, richiede giustamente sacrificio e che le esistenze a rischio zero non avrebbero valore. L'avventura umana è fatta da milioni di anni di vite rischiose, caoticamente senza dubbio, e l'onnipotenza, risultante da questi compiti contingenti, ci appare all'improvviso retroattivamente con una chiarezza abbagliante: essa integra il caos del tempo.

L'onnipotenza dell'uomo tecnologico e il suo essere creatura relazionale lo pongono, in ogni istante, di fronte al limite del finito, in libertà e responsabilità, per sé, per l'altro e per altri, e questo è origine di angoscia, paure.

Perdita dei fini, del senso, delle appartenenze, per ciascuno il punto di riferimento è sé stesso, oggi più che in passato siamo individui, autonomi.

Si afferma un'*etica individuale*: il mio punto di riferimento sono io.

Con le nuove tecnologie l'uomo vive la sua profonda autonomia e responsabilità, la minaccia del *per-sé* - e non per l'altro e per altri.

È questa la visione che compete alle nuove tecnologie: riaffermano un'onnipotenza e onnivalenza, un corpo fisico e cognitivo globale. Le stesse tecnologie del *nostro* corpo, onnivalenti e dolci, leggere, hanno l'effetto di accentuare questa onnipotenza, nel momento stesso in cui sono inserite nel nostro corpo e nelle sue funzioni, per poi estendersi (in rete) oltre le diverse performances tecniche richieste.

Esternando o incorporando le capacità del corpo, lo potenziano, aprendo prospettive infinite. Questo potenziamento trae infatti origine e forza di espansione proprio dalla congiunzione di onnivalenza ed onnipotenza. A loro volta, munite delle loro tecnologie, rispetto all'onnivalenza, le scienze *dure*, del *pensiero pesante*, sperimentano per portarci verso l'integrazione, tendono alla fusione dei limiti che separano i pezzi del mosaico, mentre le scienze umane, sottolineando piuttosto le divisioni, amano porsi come protettrici del mosaico. In qualche modo, le potenti differenze, a giusto titolo notate e conservate preziosamente dalle scienze umane, sono contrarie all'unità umana e al suo potere di integrazione, all'unità del mondo osservato attraverso l'unità dei corpi, l'onnivalenza e l'onnipotenza. Quello a cui mirano le scienze umane, semmai, è l'unità e la collaborazione tra i saperi nel rispetto e nella valorizzazione delle differenze.

Di cosa devono farsi per-donare le nuove tecnologie

L'onnipotenza e l'onnivalenza delle nuove tecnologie le portano a porsi

verso l'utente (e verso l'umanità) come *se donassero*.

È un'eccedenza dovuta alla mancanza di definite finalità, utilità: dai computer alla Rete, non sanno bene cosa offrono, hanno però, dall'esperienza (degli utenti), la testimonianza di aver dato sempre più di quanto potessero pensare. Pertanto, c'è sempre un *più donato*, che non sanno in che consista, anche perché si tratta del dono di qualcosa che si conoscerà e si scoprirà in buona parte soltanto con l'uso.

Con le nuove tecnologie, infatti, abbiamo a che fare (in parte) con l'*economia del dono*.

Sì, le nuove tecnologie donano, e *donando chiedono*. Chiedono riconoscenza per i loro eccessi? per un dono indefinito, illimitato, incommensurabile? chiedono che sia riconosciuta la loro onnipotenza o sovranità?

Jacques Derrida avverte: si chiede sempre qualcosa, si prende sempre qualcosa, *donando*.

E così è per le nuove tecnologie? In effetti, il loro è un continuo apprendere da chi le usa, dalla realtà, dal mondo, dall'umanità (Deep Learning).

Ed allora, ci chiediamo, le nuove tecnologie, mentre donano, si devono far perdonare di qualcosa? E di cosa? Di quello che si è preso donando? O di non offrire, dare? o di non accogliere, prendere abbastanza? Di cosa devono o possono chiedere perdono? Della loro non trasparenza, autonomia, del loro desiderio di onnipotenza e onnivalenza? o di aver fatto "perdere" memoria e facoltà, padronanza di sé stessi, agli utenti e all'umanità?

Non c'è dono senza perdono o perdono senza dono, continua Derrida nel suo *Perdonare*.

Ma se così fosse, a chi devono chiedere "perdono" le nuove tecnologie? Alla collettività. Il loro è un *perdono collettivo*, anche perché non è possibile chiedere perdono a qualcuno, *faccia a faccia*.

Da parte nostra, vige un'etica iperbolica, dal momento che riconosciamo il perdono a tecnologie che non ce l'hanno chiesto e né l'hanno meritato. Il nostro allora è un *perdono illimitato*.

Oltre la propria finitezza

Intanto, la speranza di vita si allunga progressivamente, secondo numeri che i nostri antenati non potevano neanche immaginare.

La morte è in primo piano, nella divisione ancestrale tra cose che dipendono da noi e quelle che non dipendono da noi. Ma oggi sembra entrare a far parte della nostra onnipotenza: abbiamo conquistato in parte la responsabilità

della nostra salute, e di conseguenza dei nostri rischi di morte.

La morte nel nostro mondo è inconciliabile con la vita, non ha senso. Va solo allontanata il più possibile dal pieno della vita. La vita deve essere tendenzialmente 'eterna' in questo mondo, non fuori del mondo e del tempo. Non c'è apertura, *oltremondo*. Non c'è altra vita fuori del mondo. Tutto deve dipendere da noi. Ogni apertura dal mondo è sul vuoto. In questo nostro mondo contemporaneo non c'è visione o 'cultura dell'aldilà'. L'aldilà è al di qua. La vita vince la morte qui, nel mondo (*human enhancement*).

Non saremo più uomini come lo siamo stati.

In attesa, eccoci autonomi, liberi, nel tempo e nello spazio globali in cui erriamo: saremo noi stessi a scegliere il giorno e l'ora solenne in cui dare il nostro indirizzo alla morte.

Mentre scopriamo la nostra finitezza, ci apriamo all'infinito: anche perché solo dalla finitezza ci si può aprire all'infinito. Nello stesso tempo, terrificati dallo stesso nostro potere sulla vita e sulla morte, desideriamo rimettere la totalità e l'onniscienza nelle mani di Dio.

Noi forse non nascondiamo a Dio questa sua onnipotenza, perché altrimenti saremmo noi stessi i responsabili, oggi e domani, di tutti i mali del mondo e per questo dovremmo comparire ed essere giudicati davanti ad un tribunale.

Tuttavia, abbiamo affidato questa potenza, al tempo stesso, al nostro proprio corpo, alla nostra propria intelligenza e ai nostri propri mezzi, così come l'abbiamo affidata alla bomba atomica, alle manipolazioni genetiche, alle esplosioni demografiche, insomma al nostro *divenire mondo*.

Producendo o ricevendo l'onnipotenza, il nostro destino incontra sempre la *onnireponsabilità*.

Noi siamo causa o almeno responsabili della stessa *ominizzazione del mondo*, che abitiamo e sfruttiamo e che creiamo, universalmente, come una creazione continua; eccoci titolari di tutti i mezzi del fare, onnipotenti.

Per divenire la nostra stessa causa, siamo i creatori continui del nostro mondo e di noi stessi, con tutti i poteri possibili per farlo. Michel Serres ci fa osservare che sono diventati nostri quelli che erano gli attributi del buon Dio: la provvidenza, l'onnipotenza e l'onniscienza. Quello che ci resta ancora da guadagnare è la bontà, la longanimità, la pazienza, la tolleranza.

E lo stesso Serres si chiede: "ma la *pulsione all'infinito* che abbiamo colto può giungere ad un'infinita pietà? Il nuovo uomo-Dio può pensare di fare esplodere la sua onnipotenza fino ad una misericordia senza limite?"

Eppure, non si può vivere da onnipotenti senza bontà e misericordia infinite.

L'uomo senza o con più facoltà?

Perdiamo la memoria?

Pensiamo ai cambiamenti epocali del nostro tempo, illuminati dall'*Ominescenza* proposta da Michel Serres. Cambiare il rapporto col passato, il luogo del nostro habitat, cambiare lo stoccare, l'immagazzinare, il memorizzare, non lascia l'uomo invariato. Pensiamo, con Serres, ai cambiamenti nel depositare l'informazione su una pergamena o su carta stampata o su supporto elettronico: è un diverso modo di costruire una memoria, di *fare memoria*, è aiutare il ricordare in modo diverso.

Pensiamo a quanto dovevano mantenere in memoria i nostri antenati, e quanto fossero capaci di farlo non solo gli attori, che possono recitare a memoria migliaia di versi. Tale performance supera la nostra capacità di concentrazione di informazioni. Nel nostro caso avviene che, mentre costruiamo delle memorie elettroniche performanti, perdiamo la nostra memoria...

Ma si può veramente dire "perdere"? Non proprio, perché il corpo depone, a poco a poco, in questi supporti, la vecchia facoltà cerebrale e soggettiva. Possiamo dire che questa facoltà *si obiettivizza e si collettivizza*. Abbiamo perso la memoria non meno di quando la depositavamo nei libri e nelle pagine.

Operiamo come quando sostituiamo funzioni del corpo trasferendolo in protesi, in utensili, in dispositivi medici. Lo stoccaggio dell'informazione sostituisce le precedenti funzioni cognitive, così come siamo soliti trasferire le nostre performances corporali negli utensili prodotti a partire dalle stesse.

Che dire allora degli allarmi delle persone *tardivo digitali*, i cui discorsi e testi deplorano la perdita dell'oralità, della memoria, della concettualizzazione e di tante altre cose, considerate preziose da noi del secolo scorso, come dai nostri antenati?

Ma attenzione, privarsi di una funzione significa che ce ne liberiamo o piuttosto che la s'inventa di nuovo?

Per l'attuale mutazione della memoria, non si tratta di una perdita, ma di liberare le funzioni cognitive da carichi.

Il sapere consiste allora non più nel ricordarsi, nel tenere a memoria, ma nell'oggettivare la memoria, nel deporla negli oggetti, nel far scivolare il corpo della memoria negli artefatti, lasciando la testa libera, sfruttando le tante scoperte che lo permettono.

D'altronde quale grande perdita della memoria è non ricordarsi di quello che si è visto ieri alla Tv?

Molto del sapere recente possiamo già apprenderlo, o almeno visitarlo, attraverso l'enciclopedia su Internet, fatta di una rete mondiale di informazioni puntuali. Internet ci invita ad una grande 'perdita', ha prodotto un nuovo oblio ed ha cambiato il paradigma del sapere e della memoria, sotto l'effetto di una nuova liberazione. Il nostro meccanismo cognitivo, la nostra testa si liberano di tanti ricordi per lasciare spazio alla creatività, alle invenzioni.

Così dunque liberi, tutti leggeri, siamo pronti per un destino formidabile: liberi da ogni citazione, liberi dallo stressante obbligo delle note a piè di pagina, possiamo dedicarci ad una "testa ben fatta", senza preoccuparci di accumulare informazioni. E senza essere del tutto dipendenti dalla nostra memoria soggetta a numerose fonti di errori. Tendiamo a selezionare i ricordi vantaggiosi e a rimuovere quelli sfavorevoli, i ricordi vengono deformati, tanto che talvolta si tratta di falsi ricordi di eventi che siamo convinti di aver vissuto, così come abbiamo ricordi di eventi rimossi che siamo persuasi di non aver mai vissuto. In tal modo, la memoria può essere soggetta a errori e a illusioni.

Il trasferimento di facoltà cognitive

Come per la memoria e le altre funzioni cognitive, i computer, il digitale, il virtuale ci liberano dalle funzioni operative. Le nuove tecnologie rendono collettive ed oggettive le vecchie facoltà cognitive, che riteniamo personali e soggettive. Perdiamo le vecchie e guadagniamo le nuove. Il processo di *ominizzazione* consiste in questo continuo passaggio, in questa perdita che è trasformazione ed estensione inesauribili di funzioni corporali, cognitive, immaginative.

Da quando sono divenuti algoritmi informatici, gli strumenti di analisi e di misura moltiplicano i dati. In fisica nucleare e in biochimica, dati ritenuti straordinari sono passati ai grandi numeri. Al posto dello sperimentatore che raccoglieva qualche centinaio di misure, al posto della facoltà di ricordare, ecco la grande mole delle registrazioni oggettivate.

Questo per la memoria e per le operazioni cognitive.

Ma ci chiediamo con la stessa IA: chi seleziona e tratta questa immensa massa di dati? Soltanto migliaia di computer connessi, con i loro algoritmi, memorie, sensori, devices; e potranno farlo tra loro, in rete, lavorando ad un progetto comune?

Insistiamo: chi, come e con quale finalità? Servono nuove risposte. Chi mantiene le memorie e le utilizza? Chi e come raccoglie, seleziona, elabora i dati, diffonde i report? Organizzazioni di raccolta e analisi dati. Tutto passa dal soggettivo all'oggettivo. A cosa lavorano queste organizzazioni e con quali obiettivi? Ormai chi pensa il mondo senza il supporto di altri e senza l'utilizzo di computer e reti?

Detto ciò, pensiamo ai sistemi di IA che come *assistenti virtuali* sono di supporto alle decisioni. La persona che usufruisce di questi supporti può sentirsi ed agire come un soggetto attivo, guidando le nuove tecnologie oppure, come accade spesso, tende a fare resistenze o a ritirarsi dal gioco, almeno quando il contesto glielo permette. Le nuove tecnologie possono essere viste come una minaccia alla propria autonomia professionale e alle proprie competenze, per cui prende le distanze, si pone nella posizione di chi può ritirarsi. Io posso stare e non stare al gioco. La mia coscienza mi consiglia a volte di ritirarmi, disposto a pagare qualche prezzo, se necessario.

Tornando al trasferimento di facoltà, non serve domandarci come funzioni operative e cognitive escano dal nostro organismo. Prima di esternare le funzioni corporali e cognitive dell'organismo attraverso costrutti tecnologici, i dispositivi e gli algoritmi stessi si accoppiano al corpo; questo ciclo continuo si alimenta da sé.

E attenzione, è un accoppiamento che avviene in processi a due direzioni: oltre che nella direzione dell'esternare facoltà, la persona si espande e incorpora in un processo retroattivo, per il potenziamento di diverse capacità, e non solo per motivi di salute come è il caso di protesi bioniche: inserendo Rfid nel corpo, chip sottopelle, aumentando la memoria con dispositivi di recovery online; aumentando la sua rete di connessione e di azione, sia forte che debole, attraverso sensori e dispositivi indossabili; svincolandosi dallo spazio e dal tempo.

Le nuove tecnologie prodotte, a loro volta, *si umanizzano* e *umanizzano*. L'irruzione delle nuove tecnologie segna dunque un momento di umanizzazione e cambia, così, la conoscenza comune, e, a livello superiore, la riproduzione umana.

Queste "perdite" formano un mondo che si evolve fuori dei corpi, formano le nostre prestazioni fisiche e cognitive, sia che si tratti di energia ordinaria e cognitiva sia che si tratti di informazione - e si trasformano. Così, gli individui cambiano, e cambiano anche i modi di comunicare fra le collettività.

Un'altra testa - ben riempita e ben fatta

Poniamoci con Michel Serres delle semplici domande, limitate alla nostra quotidiana convivenza col computer.

A cosa o a chi comparare la nostra consolle, il nostro computer e la sua memoria immensa, il suo schermo con le sue immagini, la sua potente rapidità di calcolo, la sua formidabile classificazione di dati? A quale testa ben riempita e ben fatta, massimamente densa e genialmente fabbricata? A cosa paragoneremo la nostra testa vuota di fronte a queste facoltà materializzate, sotto il vetro e la plastica, in silicio e fibre ottiche?

Seguiamo l'immagine che ci offre Michel Serres.

Al computer abbiamo, davanti a noi e tra le mani, una testa ben piena, per l'enorme riserva di informazioni: il sapere è lì davanti, oggettivo, raccolto, collettivo, connesso, accessibile a piacere. E questa testa è anche ben fatta, perché i motori di ricerca, gli algoritmi fanno a gara ad attivarvi testi e immagini e molteplici software possono trattare velocemente innumerevoli dati.

Teniamo, così, fuori di noi, alcune facoltà cognitive: una testa intelligente fuoriesce dalla testa concreta.

Il computer che teniamo tra le mani fa funzionare una memoria mille volte più potente della nostra ed un'immaginazione ricca di milioni di icone; ed anche una ragione, dal momento che i computer possono risolvere cento problemi che non risolveremmo da soli.

La nostra testa è gettata davanti a noi, in questa scatola cognitiva oggettivata.

Faccia, spalle, mani, corpi interi cambiano le attitudini. C'è chi dice che leggere un libro dia al corpo un'attitudine passiva, comparabile a quella del passeggero in automobile. Davanti al computer, il corpo, leggermente curvato in avanti, prende al contrario l'attitudine attenta e reattiva dello stesso autista; prende il posto dell'autore. Tuttavia, l'inclinazione delle spalle si chiude in uno spazio privato, è quasi narcisistica, definita dalla faccia del corpo e da quella dello schermo.

Per quanto connessi con il mondo, come pretendevamo di essere, siamo comunque chiusi in noi stessi, insensibili ai vicini. Noi non vediamo più il nostro prossimo.

Il pensiero algoritmico e procedurale

L'uso del "dispositivo" faccia / schermo del computer o del cellulare mette

in opera un modo di rappresentare la realtà e di pensare, un campo cognitivo che si può chiamare “procedurale”. Sono le procedure che compenetrano il sapere e le tecniche.

Oggi l’oggettivo, il collettivo, il tecnologico, il management appartengono al dominio del *cognitivo algoritmico o procedurale*, piuttosto che a delle astrazioni o ipotesi dichiarative. Si utilizzano procedure e algoritmi, invece di dimostrare, si mira a raggiungere risultati misurabili, senza preoccuparsi di comprendere il *come* e il *perché*. Rispetto alla questione dei fini, del senso, dei valori, si fa coincidere il lecito col fattibile, il processo col risultato.

Il *pensiero algoritmico* comprende un certo ordine delle cose e a mettersi al servizio delle nostre pratiche. Una miriade di metodi efficaci utilizzano, di fatto, procedure o algoritmi.

La nuova vittoria sulle vecchie procedure deriva dal fatto che l’algoritmico e il procedurale si fondano su codici. Algoritmi e codici fanno nascere un *nuovo ego*, contribuiscono a generare e riprodurre ‘doppi’ per accedere. Passaporto universale, carta sanitaria raccolgono e aggiornano tutti i dati possibili, intimi, personali e sociali. Soggetto, e al tempo stesso oggetto, *esisto come codice*.

Non dovendo più faticare per apprendere il sapere, perché è lì davanti a noi, oggettivo, raccolto, collettivo, connesso, accessibile a piacere, possiamo inventare, innovare ... Siamo condannati ad usare la nostra intelligenza?

Il nostro pensiero, comunque, si distingue dal sapere, dai processi di conoscenza esternalizzati nei sistemi di IA. O meglio, penso e invento se prendo le distanze da questo sapere, se mi discosto da questa conoscenza. Io sono e penso proprio da questa distanza, attraverso questo ritrarmi. L’intelligenza creativa si misura dalla distanza che ha dal sapere. Di qui la nuova autonomia dell’intelletto, a cui corrispondono nuovi movimenti corporei, più liberi e con meno vincoli e pesi.

Le paure

Contemporanei timorosi deplorano questi cambiamenti, come un passaggio ad una maggiore alienazione, dovuta alla dipendenza da tecniche fabbricate, imposte: il soggetto dipende dagli oggetti tecnologici, perde la sua umanità.

Insomma, si denuncia che noi *ci costruiamo* attraverso la produzione di proteste del nostro corpo, si denuncia che noi *ci costruiamo da noi stessi*. Con le biotecnologie produciamo noi stessi e il nostro stesso genere.

Il processo di autonomizzazione diviene allora semplicemente tecnico: noi

diventiamo cause operazionali della nostra vita. Da dove veniamo? Da noi stessi. Dove andiamo? Verso un fine prescritto da noi stessi. Ecco da dove noi veniamo, ecco dove noi andiamo. Restiamo uomini, ma diveniamo opera di noi stessi. Non siamo più gli stessi uomini. Siamo causa di noi stessi.

Il corpo cambia per servirsi della tecnologia che crea, in un movimento originale di organi verso oggetti che esterniamo o incorporano i mezzi di adattamento. Così l'adattamento e l'evoluzione, in cicli di oggettivazione e soggettivazione, di esternazione e di introiezione, divengono infinitamente più rapidi.

Con l'*autonomizzazione*, addomesticiamo la morte e la riproduzione, motori del nostro tempo evolutivo. Modificando i genomi, e producendo la riproduzione, modificando geneticamente gli organismi che reagiscono diversamente all'ambiente.

Noi inventiamo i nuovi tempi dell'evoluzione.

I nuovi viventi diventano, in parte, degli oggetti tecnici. Con le biotecnologie, i viventi diventano artefatti.

I nostri contemporanei timorosi hanno paure fondate?

Il corpo costruito dalla sanità

Un corpo cambiato e senza morale

Abbiamo osservato la costruzione e la creazione continua di un mondo di corpi, che non ha precedenti nell'evoluzione dell'umanità. E tutto ciò avviene senza avere una morale adatta a questo nuovo mondo di corpi.

Se le tecnologie sono un *medium* rispetto all'ambiente, non lo è meno il corpo, preso da un continuo scambio con il mondo esterno mediato dal corpo, per fare scelte, prendere decisioni, seguire desideri e criteri. E di questi scambi ne facciamo esperienza, li introiettiamo e li esterniamo, attivando una coscienza morale e una "incoscienza", agendo con intenzionalità e senza intenzionalità, perché siamo al tempo stesso "profondi" e "superficiali".

È un'esperienza del corpo col mondo nella quale assume un ruolo fondamentale la *relazione con l'altro*: non possiamo vivere senza l'altro, e, come osserva Lévinas, insieme al *volto dell'altro* è sempre presente il volto dell'umanità a cui appartengo. È una coscienza di responsabilità assoluta verso l'altro, che avvertiamo senza aver fatto nessun atto di cui rispondere, senza aver fatto male all'altro, è un appello che avvertiamo dentro di noi senza motivo particolare.

Si afferma un *Uomo universale* che vede crescere la sua propria responsabilità nei confronti della propria morte e della propria salute.

E quest'uomo risponde non soltanto di sé ma anche del mondo.

Ma le persone e i cittadini vivono in Rete, nel Web, e in Rete vivono dubbi, paure, sospetti. Ora, fin quando ci si affida alla Rete, non possiamo aspettarci né diritto né morale, che non siano quelle specifiche del Web. Non sembra possibile importare in questi luoghi 'selvaggi' delle regole concepite altrove.

E allora, "emergeranno da questo mare selvaggio, da questa foresta del non-diritto, dove regna la codifica, dove è possibile nascondersi, diventare invisibili, dove è possibile barare senza farsi scoprire troppo, senza perdere la reputazione, senza separarsi da questo oceano di individui. Viva i pirati; qualunque benda portino sull'occhio, finiscono col darsi un codice d'onore". *Il mancino zoppo*, Michel Serres.

Non rimane che aprire spazi per un nuovo diritto, una nuova etica. Nuova materia di pensiero e di azione per i sistemi di IA, considerando che non si è sperimentata l'urgenza vitale di una morale.

Trasformazione antropologica del corpo

L'esigenza di un nuovo diritto e di una nuova etica diventa fondamentale per la medicina digitale, dal momento che partecipa ad un cambiamento antropologico nell'umanizzazione della medicina, della tecnologia, della società e del mondo.

Sono cambiati i concetti di salute, malattia, benessere, qualità della vita ed insieme le relazioni tra paziente- cittadino e medico, e con la medicina.

La salute, la malattia, il benessere sono, in ogni cultura e società, fenomeni di tipo fisico, psichico e spirituale.

La salute come mancanza di malattie è una concezione superata, per essere spinta verso un benessere senza limiti. “La normalità non ha mai soddisfatto nessuno, e non è un caso che il passaggio dall'idea di salute come pienezza a quello della salute come normalità abbia acceso un nuovo desiderio di travalicare i limiti di una vita misurata con il metro del buon funzionamento. È in questo terreno culturale che si inserisce l'*enhancement*, movimento di promozione di una qualità di esperienza inedita e potenziata che trova negli anni Ottanta le sue prime applicazioni tecnologiche e che da allora continua a riecheggiare nelle narrazioni della cultura popolare”. *Postumano, troppo umano*, Paolo Benanti.

Con le tecnologie digitali siamo di fronte a nuove sfide che ci impegnano sul piano professionale, umano ed etico. È un'apertura necessaria al contesto sociale e culturale che comporta il considerare le relazioni con i ruoli e le vocazioni professionali e delle organizzazioni, le responsabilità professionali e delle strutture, l'etica e il diritto.

In questo contesto culturale e sociale, si pone il *corpo della sanità*, insieme al concetto di salute e di benessere, all'onnipotenza e onnivolenza delle tecnologie e della società, e insieme all'aumentata speranza di vita.

È *il nuovo corpo* della medicina, della farmacia, delle politiche della vaccinazione, della prevenzione, dell'estetica, del lavoro alleggerito ... tutto ha portato alla trasformazione antropologica dei corpi. Il corpo nuovo risponde, in effetti, all'estetica, alla morale e alla politica, alla violenza e alla conoscenza, infine, all'essere al mondo.

Tutto nuovo, esige cose nuove: salute, sicurezza, lunga vita, alimentazione sicura sono alla base della sua riproduzione ... insomma il possibile diventa disciplina dell'essere al mondo ed è flessibile alle mode.

È un ponte verso altre libertà?

La sanità pubblica ha imposto vaccini e prevenzione. La chimica sa come

regolare la procreazione e, come si dice, libera la sessualità, in particolare quella delle donne, la chirurgia segue una precisa immaginazione medica. Siamo attenti a come nutrire i bambini ...

Dopo la Seconda guerra mondiale, la medicina ha ribaltato il nostro rapporto con la salute, con la sofferenza, con la vita, con la morte, insomma col nostro corpo e con noi stessi, dal momento che la farmacia ha un ventaglio sempre più aperto e vario di rimedi appropriati, in particolare analgesici, antalgici e anestetici, che addolciscono il dolore, e a volte lo fanno sparire.

Quale conoscenza del corpo

L'approfondita descrizione delle malattie e la chiara diagnosi determinano il trattamento: il medico comprende bene le patologie grazie alle tecnologie della diagnostica di laboratorio e per immagini.

Conoscere le malattie e guarirle condiziona la conoscenza del corpo, ma non la esaurisce, perché il corpo cambia, di colpo, come il suo ambiente. Il corpo è diventato *trasparente*, per cui possiamo riconoscerlo come il maggiore strumento di acquisizione di conoscenze. Più chiaro, filtra la chiarezza. Più modellabile, raccoglie mille informazioni, simulazioni e adattamenti e cambiamenti. Trasparente, riceve e comprende; malleabile, dimentica e trattiene; apre, trasmette; inaspettatamente, inventa ...

Questo nuovo corpo continuiamo a costruirlo a forza di conoscenze e di esplorazioni, attraverso immagini medicali come l'ecografia, la scintigrafia dinamica, lo scanner, la risonanza magnetica, nucleare. Dal momento che la medicina, la farmacia, le politiche sanitarie aiutano lo sviluppo delle tecnologie e l'avanzamento verso lo smantellamento delle proprie impossibilità, ci possiamo chiedere infine: cos'è il corpo? e rispondere cosa non è, ed era, ma non è più...

È un *virtuale incarnato*. È una conoscenza non più concentrata in luoghi o categorie professionali, ma diffusa in Rete.

Ci si può sempre trovare davanti al paziente che esige, anche sotto minaccia di denuncia, di riacquistare la salute: un tempo rari, questi pazienti, oggi, sono sempre più presenti. La guarigione o il riacquisto della salute diventano un diritto e la malattia insopportabile.

Questa rivoluzione senza precedenti proviene, nel suo insieme, dall'*alleanza terapeutica* tra il curante - aiutato da un migliaio di individui, dalla secolare saggezza, dalla scoperta in laboratorio di sostanze e di leggi - e i servizi più re-

centi della salute pubblica, supportati dalla prevenzione statistica, senza parlare delle organizzazioni internazionali come la Croce Rossa, l'OMS e, più tardi, Emergency, Medici senza Frontiere e tutte le altre.

Non conosciamo soltanto il corpo individuale, personale, ma anche il corpo collettivo, globale offerto dalle statistiche. La medicina passa dal corpo individuale a quello collettivo, e ritorna da quello collettivo all'individuale attraverso il cammino della ricerca e dell'amministrazione.

Il risultato è che si accresce la regolamentazione della speranza di vita, fino a un trimestre all'anno. L'età della popolazione: questa espressione non ha più senso. Non solo cambia il corpo degli individui, ma cambia l'andamento, il ritmo della società.

La speranza di vita cresce regolarmente.

Senza più cognizione del dolore

Oggi gli operatori sanitari hanno a che fare spesso con pazienti anziani che non hanno ancora mai sofferto. Divenuti noi stessi, in parte, responsabili della nostra salute corporale, abbiamo più potere sul nostro corpo di quanto l'abbia mai avuto l'uomo più potente del mondo.

Si tratta di un corpo ben diverso dal *corpo del dolore* di altri tempi. Si è passati dalle generazioni della sofferenza permanente alle generazioni che si scandalizzano, fino ad irritarsi della sofferenza. Non soffriamo più. Certo la farmacia è ancora imperfetta, non apporta a tutti gli stessi benefici; vive ancora la violenza del denaro, così la medicina, criticata, o vilipesa, ha un motivo in più per crescere, paga il tributo alle sue vittorie, ai microrganismi ridivenuti resistenti, alle ignoranze residuali, alla potenza finanziaria delle industrie farmaceutiche e alle mafie delle droghe, alle amministrazioni degli ospedali.

Il fatto è che siamo davanti allo sconvolgimento del nostro corpo e del nostro rapporto con esso.

Sempre più responsabili della nostra vita e della sua qualità

I corpi nudi sulle spiagge, quasi divini, si mostrano, si esprimono, corrono, saltano, lottano e giocano davanti a noi. Il successo popolare degli sport fa scaturire, progressivamente, da questi corpi crescenti, performances. Sono icone di mode o di sport, che rispondono alle nostre esigenze di salute o dell'ap-

parire. Responsabili della nostra salute e dell'immagine del nostro corpo, che possiamo trasformare con regimi nutrizionali, esercizi, droghe o eccessi, noi scopriamo la *plasticità del nostro corpo*.

I successi della medicina, insieme ad una ginnastica in grado di modellare e potenziare il corpo, ci rendono autori parziali della nostra presenza fisica. Conoscenze e pratiche efficaci cambiano le morali e i loro fondamenti, dal momento che si sono sempre basate sulla distinzione tra ciò che dipende da noi e ciò che non dipende da noi. Le conoscenze e le visioni su questi aspetti accentuano la libertà e la responsabilità, non solo rispetto alle apparenze del corpo ma anche nei confronti dei propri mali - ed anche rispetto alla morte.

Al di là di principi, regole, valori, la morale prende corpo, s'incarna, ma soprattutto cambia il rapporto col tempo e con i tempi. Certe 'immortalità' divengono, non più il sogno, ma il progetto, il più assolutamente carnale e razionale, dell'umanità.

Il prolungamento della vita si avvale della medicina predittiva, diventata capace di individuare in anticipo le debolezze o i rischi di origine genetica. Più ancora si sta effettuando un vero salto in avanti nella lotta contro la morte, in virtù dei progressi della genetica, dell'embriologia, della biologia molecolare. Si afferma la prospettiva di rigenerare gli organi umani danneggiati.

La relazione umana con la morte si sta modificando profondamente.

C'è anche una *de-senescenza*, cioè una rigenerazione incessante dell'essere vivente in tutte le sue facoltà.

Ci sarà un'ampia "demortalità": non si eliminerà certo la morte, si farà arretrare la morte naturale e la morte accidentale diventerà la nostra morte naturale. Non dobbiamo comunque dimenticare che virus e batteri non saranno mai definitivamente eliminati. Il mondo batterico ha mostrato le sue capacità di resistenza agli antibiotici.

L'allungamento della speranza di vita o l'alleggerimento del dolore contribuiscono ad un nuovo rapporto col tempo, con i progetti, con la vita e col mondo.

In questo contesto, ci chiediamo: come mai l'invecchiamento della popolazione appare, ad occhi formati esclusivamente dall'economia, soltanto come indebolimento d'un gruppo della popolazione, mentre viene ignorato che in sé favorisce l'educazione, la cultura e l'avvento di una saggezza che la prospettiva meramente economica nasconde, al punto da non ritenere che la vita umana valga la pena di essere vissuta fino in fondo, con tutte le sue gioie, entusiasmi, sofferenze e debolezze?

Noi siamo, come non mai, in parte responsabili della nostra vita e della sua qualità. Certi cancri dipendono dal tabacco e dall'alcol, le malattie cardio-va-

scolari dall'alimentazione e dall'esercizio fisico, le infezioni sessuali trasmissibili da condotte deliberate. Quando le patologie variano con le nostre decisioni, la libertà s'incarna nel nostro corpo intero. Divenuto medico di sé stesso, l'uomo può scegliere o rifiutare la morte precoce e la salute. Siamo di fronte alla *tecnologia della morte*.

Ci riferiamo più complessivamente ai fenomeni cosiddetti del *postumano* o del *transumanesimo*, che vedono la "medicina intelligente" al servizio della tendenza a potenziare il proprio corpo oltre i limiti dell'umano: "potenziamento genetico", con riferimento alle modalità di intervento per migliorare il genoma, con interventi su gameti, embrioni, feti, ma anche neonati, bambini, adulti o il "potenziamento biologico" con interventi sui meccanismi di invecchiamento fisico e psichico, fino all'utopistico progetto di una "immortalità terrena" o ancora di "potenziamento neuro-cognitivo", finalizzato al miglioramento delle prestazioni mentali ed emotive, grazie ai recenti sviluppi delle neuroscienze, delle tecnologie neuro-imaging.

La medicina nell'epoca dell'informazione e del post-umano

La medicina si è dovuta sempre confrontare con la concezione dell'uomo e del ruolo della tecnica, con il contesto culturale. Oggi si trova davanti ad un uomo con nuove competenze che gli derivano da un accesso alle informazioni che non ha precedenti e alla fusione tra uomo e macchina che avviene attraverso processi informatici.

Da una parte siamo nell'epoca dell'informazione, dall'altra si afferma, con le nuove tecnologie, una concezione della vita ridotta alla capacità di conservare ed elaborare informazioni scambiate da un sistema biologico, tanto che diventa indistinguibile da tutti gli apparati tecnologici (*device nanotecnologici*) che senza soluzione di continuità raccolgono, elaborano e trasmettono queste informazioni.

In questo modo, si costituisce un corpo e una corporeità, un *doppio dell'uomo*, concepito come informazione scambiata ed elaborata da un sistema biologico, autoregolato e di natura ibrida, che mette in discussione le differenze tradizionali tra l'organico e l'inorganico, tra vivente e l'inerte, tra naturale e artificiale.

Un'importante parte della ricerca medica converge verso un'unica intenzionalità: il miglioramento tecnologico delle capacità dell'uomo è tra le priorità, ai primi posti nella gerarchia di valori della società contemporanea. Ed una

finalità che può essere frutto di un progetto o essere del tutto imprevedibile.

Il corpo umano viene considerato *malleabile e modificabile*, fin nella sua costituzione biologica. La complessità della persona umana è ridotta ad un insieme di informazioni contenute in un medium che è il suo corpo. Siamo nell'epoca dell'*informazione e del post-umano*.

Si prospetta la possibilità di intervenire sulla cosiddetta normalità, per ottenere il potenziamento e il miglioramento delle facoltà umane (l'*enhancement*), per aumentare l'esperienza di realtà (*umanità aumentata*).

La medicina si trova a dover rispondere al desiderio di corpi e di prestazioni migliori, all'idea di aumentare continuamente la speranza di vita e di superare l'invecchiamento. Sono domande che vengono fatte in modo pressante alle scienze bio-mediche e che investono direttamente la relazione medico-paziente. La medicina ha a che fare con l'uomo migliorato e migliorabile dalla tecnologia, col desiderio di innovazione tecnologica.

Si chiede quindi un oltre che supera il concetto di terapia. La medicina, sotto la spinta delle tecnologie legate all'*improvement*, si trova ad una crisi di identità. Non è più al centro la cura della persona malata e il recupero della salute. Così come è messa in crisi la tradizionale differenza tra salute e malattia, tra organismo malato e organismo sano.

Nella stessa relazione medico-paziente non si cerca l'alleanza terapeutica o la promessa di cura, in quanto si chiede l'appagamento dei desideri di miglioramento del corpo sano. E questo accade anche perché, come già osservato, salute e malattia sono fenomeni di tipo fondamentalmente fisico, psichico, sociale e spirituale. Per cui, da una parte cura la persona e non la malattia, dall'altra il concetto di essere in salute non viene limitato al non essere malato e alla guarigione.

Con l'*improvement* le aspettative sono verso fattori non medicalizzati, si chiede efficienza, miglioramento continuo della qualità della vita, fino a superare i limiti della sua condizione biologica.

In modo analogo, il concetto di *salute mentale* non è soltanto uno stato di assenza di malattia, e non consiste neppure in una normalità statistica, ma è pienezza di vita, vitalità, è avere un atteggiamento creativo e produttivo verso la vita, avere fiducia in sé stessi, essere indipendenti ed autonomi.

Nel tentativo di ottenere una "pienezza di vita", in un clima culturale particolarmente fertile per la manipolazione del corpo umano considerato malleabile e modificabile, si utilizzano farmaci per il miglioramento cognitivo, il miglioramento dell'attenzione e della memoria.

Un altro tipo di *enhancement*, che la medicina si trova a dover considerare, è quello finalizzato allo stile di vita degli individui (*Lifestyle Medicine*). Il

medico si trova a rispondere alle richieste e alle esigenze personali dei pazienti correggendone le abitudini quotidiane. Le persone si rivolgono al medico per incrementare le loro capacità prestazionali o per ottenere la forma psico-fisica dei loro desideri.

La relazione medico-paziente

Considerando la relazione medico-paziente, non possiamo non contestualizzarla in un ecosistema caratterizzato dal dominio dell'informazione e da un corpo con nuove pretese ed ambizioni. Da una parte cogliamo l'affermarsi della volontà e dell'autodeterminazione del paziente in tema di assenso all'atto diagnostico terapeutico (l'acquisizione sempre più complessa del consenso informato), dall'altra la cura viene svuotata di centralità, sebbene così antropologicamente densa di significati tanto per i singoli che per il vivere sociale.

Nella *medicina dell'improvement* l'oggetto della relazione sarà il desiderio di miglioramento dell'uomo, delle sue capacità e performance. Di conseguenza non si può più parlare di paziente, e al tempo stesso viene a cambiare il ruolo del medico. L'affermarsi della medicina dell'improvement metterebbe in crisi la prassi medica e la riflessione biomedica. L'identità e i ruoli del medico, del paziente e delle strutture sanitarie, e la stessa etica medica verrebbero messe radicalmente in discussione.

Si tratta di una crisi fondamentalmente antropologica, da ricondurre ad una visione estremamente riduttiva della persona, che abbiamo più volte evidenziato.

Ma ci chiediamo: questa tendenza della medicina non potrebbe contribuire alla comprensione e alla realizzazione di un vero miglioramento dell'uomo? Avendo una visione dell'innovazione tecnologica come una trasformazione che partecipa all'*umanizzazione del mondo*?

VERSO IL REGOLAMENTO
EUROPEO DELL'IA

La regolamentazione europea e italiana della IA

Il quadro normativo

Per quanto il riferimento al quadro normativo sia condivisibile, è necessario superare una visione che pone i regolamenti e le leggi a base del contrasto agli effetti dannosi. Se ogni volta che viene posto in essere un comportamento inadeguato creiamo una legge, una procedura di controllo, un regolamento, alla fine rischiamo di costruire un apparato burocratico che, forse contrasterà effetti dannosi, ma nel contempo, porrà vincoli e costruirà impedimento anche ai processi virtuosi limitando l'innovazione e gli sviluppi positivi della ricerca in Europa rischiando così di non riuscire a partecipare allo sviluppo globale dell'Intelligenza Artificiale.

Il contesto globale sull'IA

Il primo novembre si è tenuto nella storica e simbolica residenza di Bletchley Park il primo vertice mondiale sull'Intelligenza artificiale, l'AI Safety Summit. Il vertice ha riunito circa 100 tra politici, accademici ed esponenti del settore tecnologico per delineare una via di sviluppo per una tecnologia che potrebbe trasformare il modo in cui operano aziende, società ed economie, con alcuni che sperano di stabilire un ente indipendente per la supervisione globale.

I lavori del vertice hanno prodotto la “Dichiarazione di Bletchley Park” che rappresenta una comprensione condivisa sulle opportunità e i rischi posti dall'IA di frontiera e la necessità per i governi di lavorare insieme per affrontare le sfide più significative e cogliere le opportunità rispetto al contributo che la IA potrebbe fornire per rafforzare gli sforzi verso il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite.

La Dichiarazione specifica che i rischi sono “meglio affrontati attraverso la cooperazione internazionale”. Come parte della definizione di un processo in avanti per la collaborazione internazionale sulla sicurezza dell'IA di frontiera, la Repubblica di Corea ha accettato di co-ospitare un vertice ristretto virtuale sull'IA nei prossimi 6 mesi. La Francia ospiterà il prossimo vertice in persona tra un anno.

“L’Intelligenza Artificiale (IA) offre enormi opportunità a livello globale: ha il potenziale per trasformare e migliorare il benessere umano, la pace e la prosperità. Per realizzare ciò, affermiamo che, per il bene di tutti, l’IA dovrebbe essere progettata, sviluppata, implementata e utilizzata in modo sicuro, in modo tale da essere centrata sull’uomo, affidabile e responsabile...”

Questo primo passo della Dichiarazione offre una visione positiva sull’ancora poco compreso mondo dell’IA e, al contempo, rimanda a coloro che la IA la progettano, la sviluppano e la implementano rispetto al fine cui la stessa dovrebbe essere destinata.

Quanto sono conciliabili le aspettative dei potenziali clienti/utenti dei sistemi di IA con finalità eticamente, socialmente, normativamente ed economicamente sostenibili?

Questa potrebbe essere una riflessione da sottoporre alle grandi aziende che da anni lavorano su attività di ricerca & sviluppo sui sistemi di IA quali Google, Meta, OpenAI per comprendere da loro quanto labile è il confine tra il “buon uso” e il “cattivo uso” dell’IA.

Basti pensare alle recentissime funzionalità *market oriented* rilasciate da OpenAI con il modello GPT-4 Turbo (contesto aumentato, dati più aggiornati, replicabilità degli output) per garantire maggiore capacità da parte dei fruitori dei servizi di integrare le proprie applicazioni con il mondo reale, creando *software* più evoluti, con elevata qualità dell’output e a costi sempre più competitivi.

Non dimentichiamo poi che qualsiasi sistema di IA oggi nasce dall’intelligenza umana nelle diverse fasi del proprio ciclo di vita.

Nella fase di *progettazione e sviluppo* gli esseri umani sono comunque responsabili della progettazione e dello sviluppo degli algoritmi e dei modelli di IA che successivamente evolveranno in autonomia con logiche di apprendimento automatico. Le persone definiscono gli obiettivi dell’IA e sviluppano gli algoritmi che consentono ai sistemi di apprendere dai dati o di eseguire compiti specifici.

Nella fase di *addestramento e supervisione* dei modelli di IA si coinvolge spesso l’intervento umano. Gli esseri umani forniscono i dati di addestramento, definiscono le etichette e supervisionano il processo di apprendimento per garantire risultati accurati e appropriati.

Ancora, nella fase della *correzione degli errori*: quando gli algoritmi di IA commettono errori o producono risultati indesiderati, gli esseri umani sono responsabili di correggere e migliorare il sistema. Questo processo di iterazione è fondamentale per il miglioramento continuo delle prestazioni dell’IA.

Questo per sottolineare che gli sviluppatori e i professionisti “umani” dell’IA giocano un ruolo cruciale nell’implementare valori umani nei sistemi di intelligenza artificiale. Ciò include l’incorporazione di principi etici, giustizia, sostenibilità nei progetti di IA.

La stessa Dichiarazione in un passaggio successivo precisa proprio questo: *”Incoraggiamo tutti gli attori rilevanti a fornire trasparenza e responsabilità adeguate al contesto sui loro piani per misurare, monitorare e mitigare le capacità potenzialmente dannose e gli effetti associati che possono emergere, in particolare per prevenire usi impropri e problemi di controllo e l’amplificazione di altri rischi”*.

La differenza tra la buona IA e la cattiva IA sono il risultato di come l’uomo “educa” i sistemi di IA prima ancora della loro nascita per far sì che nelle fasi di maturità si riducano al minimo i rischi legati alla sicurezza, trasparenza, liceità, inclusività e sostenibilità e si massimizzano i contributi che tali sistemi e quindi le organizzazioni che li producono, possono fornire verso il raggiungimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite.

In linea con la Dichiarazione la posizione espressa dal Premier Giorgia Meloni che sottolinea l’importanza di una regolamentazione globale dell’IA e dando applicazione pratica al concetto di algoretica (etica degli algoritmi), concetto espresso per la prima volta dal Prof. Paolo Benanti in una sua pubblicazione nel 2018: *“Le implicazioni sociali ed etiche delle AI e degli algoritmi rendono necessaria tanto un algoretica quanto una governance di queste invisibili strutture che regolano sempre più il nostro mondo per evitare forme disumane di quella che potremmo definire una algo-crazia”*. (Paolo Benanti, *Oracoli. Tra algoretica e algocrazia* - 2018)

Rispetto ai rischi, il premier sottolinea l’altrettanto potenziale impatto a livello socio-economico, che sempre più persone non siano necessarie nel mercato del lavoro, con conseguenze pesantissime sull’equa distribuzione della ricchezza, creando un divario ancora più grande tra i ricchi e i poveri, col rischio che sia cancellata la classe media, già oggi in difficoltà.

Conclude il premier esprimendo la sua visione sull’IA “incentrata sull’uomo e controllata dall’uomo” sottolineando l’importanza di sviluppare sistemi di intelligenza artificiale (IA) che siano progettati per servire gli interessi umani, rispettando valori etici, norme e la sicurezza dell’umanità.

Volendo esplicitare meglio quanto sintetizzato dal premier si può affermare che, nella progettazione e mantenimento in esercizio, i sistemi di Intelligenza artificiale dovrebbero contribuire a sostenere e migliorare la vita di noi essere umani considerando i seguenti aspetti chiave:

- gli sviluppatori di IA dovrebbero assicurarsi che le applicazioni apporti-

- no benefici tangibili agli esseri umani, migliorando la qualità della vita, risolvendo problemi reali e contribuendo al benessere della società;
- la progettazione dell'IA dovrebbe includere valutazioni etiche per evitare impatti negativi sulla società. Ciò implica evitare la discriminazione, garantire l'equità e proteggere i diritti fondamentali delle persone;
 - gli algoritmi di IA dovrebbero essere progettati in modo che le loro decisioni siano comprensibili agli esseri umani. Questo è particolarmente importante in settori critici come la salute, la finanza e la giustizia, dove è essenziale capire come vengono prese le decisioni;
 - gli sviluppatori devono essere responsabili delle conseguenze delle loro creazioni. Una comprensione chiara di come funzionano gli algoritmi e di chi è responsabile in caso di malfunzionamenti è fondamentale;
 - pur consentendo ai sistemi di IA di operare in modo autonomo in determinate circostanze, il controllo umano dovrebbe sempre essere garantito. Gli esseri umani devono essere in grado di intervenire, correggere o annullare decisioni prese dall'IA;
 - le interfacce utente devono essere progettate in modo intuitivo per consentire agli utenti umani di comprendere facilmente le informazioni fornite dalla IA e interagire con essa in modo efficace;
 - gli sviluppatori dovrebbero impegnarsi a evitare bias nei confronti di gruppi specifici e garantire che i sistemi di IA rispettino la diversità culturale ed etnica;
 - la progettazione dell'IA dovrebbe garantire la massima protezione della privacy degli utenti. Le informazioni personali devono essere gestite in modo sicuro e conforme alle normative sulla privacy;
 - gli sviluppatori devono implementare misure robuste per proteggere i sistemi di IA da attacchi esterni, manipolazioni e abusi;
 - i sistemi di IA dovrebbero essere progettati per affrontare in modo sicuro eventuali situazioni anomale o malfunzionamenti, evitando danni involontari.

Come potrete notare dall'elenco degli aspetti chiave per una IA sostenibile l'elemento discriminante è l'uomo nel suo ruolo di "sviluppatore". È l'uomo che mette l'IA nelle condizioni di non nuocere all'umanità e all'ambiente.

Se ad essere prevalenti saranno esclusivamente aspetti correlati al business e ai vantaggi competitivi che sistemi di tale genere forniscono a quelle organizzazioni che li utilizzano senza avere creato un contesto trasparente, sicuro ed eticamente in linea dove queste tecnologie e sviluppano ed evolvono rimane

sicuramente consistente il rischio di impatti negativi sull'uomo nei suoi diversi ruoli: utente, consumatore, decisore, lavoratore.

In questa ottica si pone il codice di Condotta internazionale per le organizzazioni di Hiroshima per le organizzazioni che sviluppano sistemi di intelligenza artificiale avanzati (*Hiroshima Process International Code of Conduct for Organizations Developing Advanced AI Systems*), documento elaborato in occasione del vertice dei paesi del G7 ad Hiroshima tenutosi il 30 ottobre 2023.

“Incoraggiamo le organizzazioni a sostenere lo sviluppo di meccanismi di monitoraggio efficaci, utili a sviluppare le best practices. Inoltre, incoraggiamo le organizzazioni a istituire percorsi interni di governance e politiche dell'IA, compresi i meccanismi di autovalutazione, per facilitare un approccio responsabile e affidabile per l'attuazione di queste azioni e lo sviluppo dell'IA.

Sfruttando le opportunità dell'innovazione, le organizzazioni dovrebbero rispettare la regola dell'innovazione legge, diritti umani, giusto processo, diversità, equità e non discriminazione, democrazia e centralità umana, nella progettazione, sviluppo e implementazione di sistemi avanzati di intelligenza artificiale.”

L'impianto del Codice viene concepito come un corpus vivo e dinamico, destinato a essere riesaminato e aggiornato proprio per garantire adeguatezza rispetto allo scopo e reattività a questa tecnologia in rapidissima evoluzione.

È un primo passo verso un approccio risk based e responsabile per il governo del fenomeno dell'IA che intende raccomandare alle diverse parti interessate (aziende ed istituzioni impegnate nelle attività di ricerca & sviluppo, enti regolatori e deputati alla vigilanza, istituzioni governative) di ridurre al minimo i rischi di impatto e di costruire basi solide su cui poggiare la produzione e l'evoluzione nel tempo dei sistemi di IA.

Garantire il massimo grado di consapevolezza, e quindi di responsabilizzazione delle organizzazioni, dall'identificazione dei rischi di vulnerabilità, ancora prima dell'immissione dei prodotti sul mercato, all'elaborazione di protocolli e procedure di sicurezza per la gestione dei processi che day by day caratterizzano il mantenimento in esercizio dei sistemi di IA, alla massima diffusione di informazioni rispetto agli eventi caratterizzanti il ciclo di vita dei sistemi.

Sono queste le principali raccomandazioni contenute nei Codici di Condotta, che identificano delle direttrici concrete su cui costruire modelli organizzativi per la gestione di sistemi di IA caratterizzati da quella solidità che, guidati da norme tecniche per la prevenzione e il controllo dei rischi nel tempo e da sistemi di vigilanza oggi già presenti in altri ambiti anche dove la tecnologia è dominante.

Gli 11 principi sanciti dal G7 e il Codice di condotta volontario integreranno a livello internazionale le norme comunitarie giuridicamente vincolanti che i co-legislatori del Parlamento e del Consiglio dell'Ue stanno finalizzando nell'ambito dei triloghi sul Regolamento sull'intelligenza artificiale. Ciò che emergerà – al netto di aggiustamenti per far convergere le posizioni delle due istituzioni – sarà una scala di rischio per regolamentare le applicazioni di intelligenza artificiale su quattro livelli: minimo (videogiochi abilitati per l'IA e filtri anti-spam), limitato (chatbot), alto (assegnazione di punteggi a esami scolastici e professionali, smistamento dei curriculum, valutazione dell'affidabilità delle prove in tribunale, chirurgia assistita da robot) e inaccettabile (tutto ciò che rappresenta una “chiara minaccia” per la sicurezza, i mezzi di sussistenza e i diritti delle persone, come l'assegnazione di un ‘punteggio sociale’ da parte dei governi). Per il primo livello non è previsto alcun intervento, mentre l'ultimo livello sarà vietato integralmente.

Il contesto europeo sull'IA

Tra i più importanti atti emanati nell'ambito del percorso di regolamentazione sull'Intelligenza Artificiale, l'Europa ha negli ultimi anni elaborato il Rapporto sulla responsabilità per l'Intelligenza Artificiale e altre tecnologie emergenti del Gruppo di esperti sulla responsabilità e le nuove tecnologie pubblicato nel 2019, e la Dichiarazione di cooperazione sull'intelligenza artificiale firmata, nel 2018, da 25 Paesi europei, che si basa sui risultati e sugli investimenti della comunità europea della ricerca e delle imprese nell'IA, stabilendo le basi per il Piano coordinato sull'IA.

Nell'ambito della attuale Strategia Europea per l'Intelligenza Artificiale, la Commissione nell'aprile 2021 ha pubblicato la *Proposta di Regolamento del Parlamento Europeo e del Consiglio* che stabilisce regole armonizzate sull'Intelligenza Artificiale (*Legge sull'Intelligenza Artificiale*) e modifica alcuni Atti Legislativi dell'Unione (COM2021 – 206 final). La proposta è stata approvata dal Parlamento Europeo, il testo definitivo dovrebbe essere approvato entro la fine della legislazione europea, prevista per la primavera del 2024.

In questa proposta si valutano i rischi dell'IA, con la finalità di salvaguardare i valori e i diritti fondamentali dei cittadini UE, unitamente alla sicurezza degli utenti dei servizi resi dalle amministrazioni e istituzioni UE, fornendo il primo quadro giuridico definito europeo sull'IA.

Nella proposta di regolamento, con il termine “Intelligenza Artificiale” vie-

ne inteso, ai sensi dell'articolo 3, "qualsiasi software sviluppato con una o più delle tecniche e approcci elencati nell'Allegato I al Regolamento che può, per un dato insieme di obiettivi definiti dall'uomo, generare risultati come contenuti, previsioni, raccomandazioni o decisioni che influenzano gli ambienti con cui interagiscono". Tale Allegato I potrà essere, ai sensi dell'articolo 4, rivisto e aggiornato periodicamente in base agli sviluppi tecnologici che vi saranno.

Gli approcci a cui si fa riferimento sono:

- approcci di apprendimento automatico, compresi l'apprendimento supervisionato, l'apprendimento *non supervisionato* e l'apprendimento *per rinforzo*, con utilizzo di un'ampia gamma di metodi, tra cui l'apprendimento profondo (Deep Learning);
- approcci basati sulla logica e approcci basati sulla conoscenza, compresi la rappresentazione della conoscenza, la programmazione induttiva (logica), le basi di conoscenze, i motori inferenziali e deduttivi, il ragionamento (simbolico) e i sistemi esperti;
- approcci statistici, stima bayesiana, metodi di ricerca e ottimizzazione.

Per *apprendimento automatico* vanno intese quelle tecniche che consentono ad un sistema di IA di imparare a risolvere problemi in maniera autonoma, senza essere programmati per farlo, grazie al riconoscimento di schemi tra i dati.

"Il machine Learning esplora lo studio e la costruzione di algoritmi che possano apprendere da un insieme di dati e fare delle predizioni su questi", costruendo in modo induttivo un modello basato su dei campioni.

Obiettivo del Regolamento è la Protezione dei diritti fondamentali tutelati dalla Carta: il diritto alla dignità umana (articolo 1), al rispetto della vita privata e alla protezione dei dati di carattere personale (articoli 7 e 8), alla non discriminazione (articolo 21) e alla parità tra donne e uomini (articolo 23). Essa mira a prevenire un effetto dissuasivo sui diritti alla libertà di espressione (articolo 11) e alla libertà di riunione (articolo 12), nonché ad assicurare la tutela del diritto a un ricorso effettivo e a un giudice imparziale, della presunzione di innocenza e dei diritti della difesa (articoli 47 e 48), così come il principio generale di buona amministrazione, diritti dei lavoratori a condizioni di lavoro giuste ed eque (articolo 31), un livello elevato di protezione dei consumatori (articolo 38), i diritti del minore (articolo 24) e l'inserimento delle persone con disabilità (articolo 26). Rilevante è anche il diritto a un livello elevato di tutela dell'ambiente e al miglioramento della sua qualità (articolo 37), anche in relazione alla salute e alla sicurezza delle persone.

La proposta impone alcune restrizioni alla libertà d'impresa (articolo 16) e alla libertà delle arti e delle scienze (articolo 13) al fine di assicurare il rispetto

di motivi imperativi d'interesse pubblico quali la salute, la sicurezza, la tutela dei consumatori e la protezione di altri diritti fondamentali (“innovazione responsabile”) nel momento in cui si diffonde e si utilizza una tecnologia di IA. Tali restrizioni sono proporzionate e limitate al minimo necessario per prevenire e attenuare rischi gravi per la sicurezza e probabili violazioni dei diritti fondamentali.

Inoltre, i maggiori obblighi di trasparenza non incideranno in maniera sproporzionata sul diritto alla protezione della proprietà intellettuale (articolo 17, paragrafo 2), dato che saranno limitati soltanto alle informazioni minime necessarie affinché le persone possano esercitare il loro diritto a un ricorso effettivo e alla necessaria trasparenza presso le autorità di controllo e di contrasto, in linea con i loro mandati.

Anche grazie a questa proposta di Regolamento, che classifica tutti i sistemi biomedici come ad alto rischio, è evidente che prodotti di IA in Italia e in Europa dovranno seguire il percorso di marcatura CE, così come è previsto dalla regolamentazione per i dispositivi medici entrata recentemente in vigore (vedi il capitolo “Regolamentazione dei Dispositivi Medici: tra sicurezza e benefici”). I sistemi di supporto alle decisioni cliniche, peraltro, rientrano già nella prassi attuale nei dispositivi medici di classe II (a/b). La combinazione delle procedure di marcatura e l'auspicabile aumento di attenzione sulla qualità degli studi pubblicati e sull'aderenza alle linee guida internazionali di validazione dei sistemi di IA dovrebbero portare alla realizzazione di strumenti affidabili.

Il Regolamento è stato modificato (499 voti a favore, 28 contrari e 93 astenuti) da parte del Parlamento europeo nella sessione plenaria del 12-15 giugno 2023.

Ciò si va ad aggiungere alla formulazione del primo, in assoluto, “Quadro giuridico completo” sulla IA, che ne affronta i rischi, individua i limiti e individua nell'Europa la guida a livello globale di tutto quanto ruota intorno l'IA, congiuntamente alla realizzazione di un nuovo “Piano coordinato con gli Stati membri”. Piano che intende garantire sicurezza, diritti fondamentali di persone e imprese, promuovendone l'adozione agli altri Stati membri e imprimendo impulso agli investimenti e all'innovazione dell'intelligenza artificiale in Europa.

I sistemi di intelligenza artificiale che presentano un livello di rischio inaccettabile per la sicurezza delle persone saranno severamente vietati, compresi i sistemi che utilizzano tecniche subliminali o manipolative intenzionali, sfruttano le vulnerabilità delle persone o sono utilizzati per il social scoring.

Dalla proposta di Regolamento all'Artificial Intelligence Act

Con il voto del 14 giugno 2023 il Parlamento europeo ha approvato la sua posizione negoziale sull'*Artificial Intelligence Act* derivato dalla proposta di regolamento dell'aprile 2021.

L'emendamento n.3 dell' AI ACT esprime una importante novità rispetto allo scopo della proposta di Regolamento iniziale che viene così aggiornato: *"...promuovere la diffusione di un'intelligenza artificiale antropocentrica e affidabile e garantire un livello elevato di protezione della salute, della sicurezza, dei diritti fondamentali, della democrazia e dello Stato di diritto, nonché dell'ambiente, dagli effetti nocivi dei sistemi di intelligenza artificiale nell'Unione, sostenendo nel contempo l'innovazione e migliorando il funzionamento del mercato interno."*

L'emendamento 4 continua nel sottolineare l'attenzione che l'AI Act dovrà riportare rispetto ai valori fondanti dell'Unione Europea: *"Il presente regolamento dovrebbe preservare i valori dell'Unione agevolando la diffusione dei benefici apportati dall'intelligenza artificiale nell'intera società, proteggendo le persone, le imprese, la democrazia, lo Stato di diritto e l'ambiente dai rischi, promuovendo nel contempo l'innovazione e l'occupazione e rendendo l'Unione un leader nel settore"*.

La proposta di Regolamento emendata dal Parlamento europeo è comunque caratterizzata da un forte sbilanciamento verso la preoccupazione di prevenire e mitigare i rischi piuttosto che focalizzare sulle opportunità che la stessa tecnologia potrebbe dare all'umanità. Basti pensare che le parole "rischio/rischi" sono citate 744 volte contro le sole 7 volte di citazione della parola "opportunità".

Le caratteristiche "complesse ed opache", l'effetto "scatola nera" dei sistemi di IA che possono evolvere in seguito alla loro diffusione in modo incontrollato rispetto alla capacità di governo dell'uomo hanno indotto i parlamentari europei a identificare il perimetro dell'IA come ad alto rischio e, di conseguenza, bisognoso di un sistema regolatorio molto rigido e stringente.

Per questo motivo la proposta di regolamento emendata ha ampliato l'elenco dei sistemi di IA a rischio inaccettabile: tra questi devono essere inclusi i sistemi di categorizzazione biometrica che utilizzano caratteristiche sensibili (ad esempio genere, razza, etnia, stato di cittadinanza, religione, orientamento politico), i sistemi di polizia predittiva (basati su profilazione, posizione o precedenti penali), o i sistemi di riconoscimento delle emozioni nelle forze dell'ordine, alle frontiere, sul posto di lavoro e nelle scuole.

Il testo prevede anche il divieto all'identificazione biometrica remota in

tempo reale ed ex post in spazi pubblici, con un'eccezione per le forze dell'ordine nell'utilizzo dell'identificazione biometrica ex post per il perseguimento di reati gravi, previa autorizzazione giudiziaria. Su un divieto totale dell'identificazione biometrica, però, potrebbero esserci dei passi indietro in sede di negoziati con il Consiglio europeo, il quale già a dicembre 2022 aveva sottolineato che in alcune situazioni l'IA potrebbe essere strettamente necessaria, come insistono anche molti corpi di polizia degli Stati membri, per attività di contrasto alla criminalità.

Comunque, nella attuale stesura, la proposta di regolamento vieta l'uso dei sistemi di IA che consentono l'estrapolazione indiscriminata e non mirata dei dati biometrici dai social media o dalle registrazioni dei sistemi di telecamere a circuito chiuso per creare o ampliare banche dati di riconoscimento facciale.

Questo accrescerebbe il senso di sorveglianza di massa e potrebbe portare a gravi violazioni dei diritti fondamentali, compreso il diritto alla vita privata.

Per il Parlamento europeo, dovranno essere classificati ad alto rischio tutti i sistemi di IA che potrebbero provocare danni alla salute, alla sicurezza, ai diritti fondamentali o all'ambiente, influenzare gli elettori e l'esito delle elezioni, e quelli utilizzati dagli algoritmi di raccomandazione dei social media o altre piattaforme digitali.

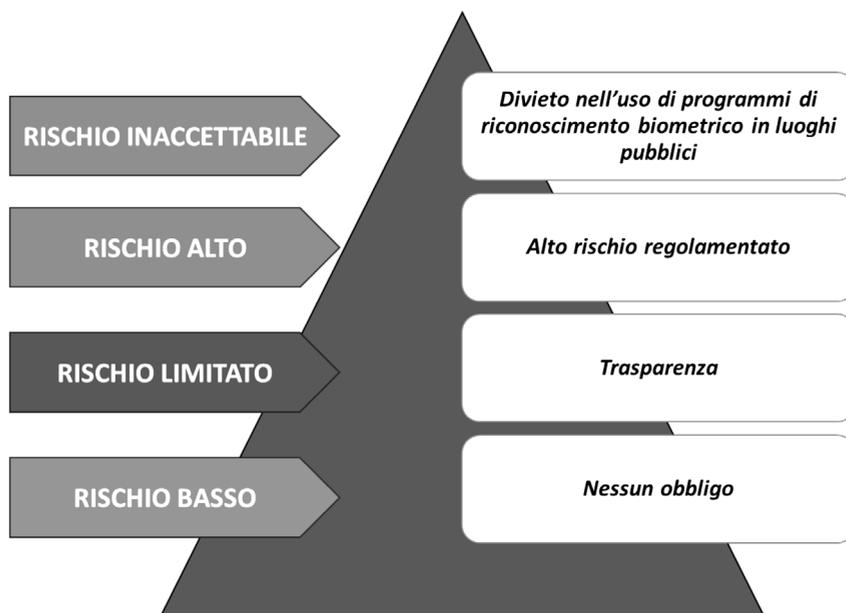


Fig. 1 - Schema della piramide dei rischi

I Sistemi di IA che rientrano in otto settori specifici dovranno essere registrati in una banca dati dell'Unione Europea:

1. identificazione biometrica e categorizzazione delle persone fisiche;
2. gestione e funzionamento delle infrastrutture critiche;
3. istruzione e formazione professionale;
4. occupazione, gestione dei lavoratori e accesso al lavoro autonomo;
5. accesso e godimento dei servizi privati essenziali e dei servizi e benefici pubblici;
6. applicazione della legge;
7. gestione della migrazione, dell'asilo e del controllo delle frontiere;
8. assistenza nell'interpretazione giuridica e applicazione della normativa.

Il testo dell'AI Act approvato dal Parlamento europeo presenta anche alcuni obblighi per i providers di sistemi di IA generativa e di modelli base dell'IA. Entrambi possono essere considerati intelligenze artificiali a scopo generale, perché sono in grado di eseguire diverse attività e non sono limitati a un singolo compito. La distinzione tra i due sta nell'output finale.

L'IA generativa, come l'ormai popolare Chat GPT, utilizza reti neurali per generare testo, immagini o suoni nuovi, mai visti o ascoltati prima, come può fare un essere umano. Per questo, il Parlamento europeo ha introdotto requisiti di trasparenza: le aziende che sviluppano IA generative dovranno fare in modo che nel risultato finale sia reso esplicito che il contenuto è stato generato dall'IA, – cosa che, ad esempio, permetterà di distinguere i deep-fake dalle immagini reali – dovranno garantire salvaguardie contro la generazione di contenuti illegali e dovranno rendere pubbliche delle sintesi dettagliate dei dati coperti da copyright utilizzati per allenare l'algoritmo.

I modelli base dell'IA, al contrario, non “creano” ma apprendono da grandi quantità di dati, li utilizzano per svolgere una vasta gamma di compiti e hanno applicazione in svariati settori. I providers di questi modelli dovranno valutare e mitigare i possibili rischi ad essi collegati (per la salute, la sicurezza, i diritti fondamentali, l'ambiente, la democrazia, lo stato di diritto) rispettare procedure di certificazione di conformità UE e registrare i propri modelli nella Banca dati dell'Ue prima della loro immissione sul mercato.

In sostanza questo si traduce nella progettazione e implementazione di modelli organizzativi basati su sistemi di gestione della qualità (AI Act allegato 7) che le organizzazioni che progettano, sviluppano e immettono sul mercato devono implementare e sottoporre a verifiche periodiche da parte degli enti notificati autorizzati ad effettuare le attività di vigilanza su tali sistemi.

Il processo di certificazione rappresenta la condizione senza la quale non

sarà possibile certificare secondo la normativa UE e quindi registrare ed immettere sul mercato il prodotto.

L'obiettivo è di sfruttare le numerose opportunità che nascono in questo mondo, affrontarne le sfide, individuando e limitando i rischi notevoli per la sicurezza e la garanzia dei diritti fondamentali che il mondo dell'IA porta con sé.

Nella Strategia dell'Unione Europea sono incluse sia la Proposta di Regolamento sui prodotti macchina (COM-2021 – 202 final), che stabilisce i requisiti di sicurezza dei prodotti e che va a sostituire l'attuale Direttiva Macchine n 2006/42/CE, che la Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle Regioni per creare fiducia nell'intelligenza artificiale antropocentrica (COM2019 – 168 final) del Gruppo ad alto livello sull'IA, pubblicate l'8 aprile 2019 per un'IA affidabile.

L'intelligenza artificiale deve rispondere principalmente a tre requisiti:

- *essere legale* ovvero conforme a tutte le leggi e normative applicabili;
- *essere etica*, ovvero garantire l'adesione a principi e valori etici;
- *essere affidabile* sia dal punto di vista tecnico che da quello dell'inserimento nel tessuto sociale ovvero dell'utilizzo da parte dei cittadini, in quanto una scarsa padronanza della tecnologia da parte degli utenti causerebbe danni, anche in presenza di prodotti tecnologicamente eccellenti.

Nonostante questo sbilanciamento verso le possibili minacce del nuovo mondo dell'IA la Presidente dell'Unione Europea Ursula von der Leyen ha comunque espresso segnali positivi rispetto alle imprese che puntano all'innovazione e intendono utilizzare l'IA per sviluppare il proprio business in modo etico nel rispetto dei valori e dei principi etici fondamentali.

Il 13 settembre 2023, nel suo discorso sullo stato dell'Unione, la presidente ha delineato le principali priorità e iniziative per l'anno a venire tra le quali l'iniziativa per l'accesso delle start-up etiche e responsabili del settore dell'IA alle capacità dei supercomputer europei. Questione dalla stessa presidente ribadita all'apertura dei lavori dell'evento organizzato il 29 novembre 2023 dalla ministra per le Riforme istituzionali e la semplificazione normativa Casellati sulla semplificazione normativa, dove ha sottolineato come per crescere sia necessario ridurre la burocrazia e che l'intelligenza artificiale può aiutare.

“Nell'Ue abbiamo 3 dei 10 supercomputer più potenti al mondo. Uno di questi, Leonardo, è già in funzione, proprio in Italia. *“Le start-up italiane ed europee possono sfruttarne i punti di forza per ottenere un vantaggio competitivo globale. Solo due settimane fa, la Commissione europea ha deciso di concedere alle*

startup europee che si sono occupate di intelligenza artificiale un accesso speciale ai nostri supercomputer finanziati dall'Ue", ha ricordato Ursula von der Leyen.

Le strategie di sviluppo dell'IA nel contesto nazionale

Passando al contesto nazionale, sono 49,86 i miliardi di euro che il PNRR – Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (2021-2026) – destina al rilancio della competitività e produttività nel nostro Paese.

Con la “Missione 1” (M1C1 – digitalizzazione, innovazione, sicurezza nella P.A.; M1C2 - digitalizzazione, innovazione e competitività nel sistema produttivo; M1C3 - Turismo e cultura), l'Europa e l'Italia vogliono intervenire in quei settori che sono stati individuati come fondamentali, in modo da dare impulso allo sviluppo e all'economia, rilanciandoli, dopo la fase di decrescita e stagnazione subita per la pandemia COVID19 di cui ancora stiamo subendo gli strascichi. Tra questi non può non essere compresa la promozione della digitalizzazione e l'IA.

Questo il quadro della normativa sull'IA, nel cui rispetto l'Italia ha adottato il *Programma Strategico per l'Intelligenza Artificiale 2022/2024*.

Il *Programma Strategico dell'Italia per l'Intelligenza Artificiale 2022/2024* (edito 24/11/2021), secondo quanto deciso in sede comunitaria, individua e traccia ventiquattro politiche, da mettere in atto entro il 2024, ritenute fondamentali affinché il nostro Paese mantenga la competitività tecnologica a livello internazionale e trasformi i risultati della ricerca in valore aggiunto per l'industria, arrivando alle sfide tecnologiche e sociali del futuro prossimo in condizioni tali da poterle sostenere e superare.

Il Programma è stato elaborato da un Gruppo di lavoro congiunto tra il Ministero dell'Università e della Ricerca, il Ministero dello Sviluppo economico e il Ministero per l'innovazione tecnologica e la transizione digitale.

Queste politiche hanno l'obiettivo di rendere l'Italia un centro dell'intelligenza artificiale competitivo a livello globale, rafforzando la ricerca e incentivando il trasferimento tecnologico. Per rispondere a queste sfide sono state individuate le *fonti di investimento europee e nazionali* per sostenere ciascuna politica.

“Il sistema italiano della ricerca e della formazione è pronto a guidare il potenziamento di questo settore”, ha dichiarato il Ministro dell'Università e della Ricerca, Maria Cristina Messa, *“La strategia è una straordinaria occasione di crescita competitiva: creiamo le condizioni per i giovani italiani, soprattutto donne, che*

decidono di investire in corsi di studio e nella ricerca sull'intelligenza artificiale di poterlo fare, ai massimi livelli, rimanendo nel nostro Paese. E stimoliamo scambi e incontri anche con tanti ricercatori provenienti da tutto il mondo”.

“La strategia è la base per lanciare programmi e investimenti concreti per rendere l'Italia competitiva a livello internazionale e con un sistema pubblico più efficiente” commenta Vittorio Colao, Ministro per l'innovazione tecnologica e la transizione digitale. *“Prevediamo programmi di accelerazione per le start-up che propongono soluzioni innovative per le PA e iniziative ad hoc per alzare notevolmente la qualità di processi e servizi pubblici e migliorare il rapporto cittadini-Stato. Su questo punto lavoreremo di concerto con il Ministro per la Pubblica Amministrazione utilizzando anche investimenti presenti nel Fondo Innovazione”.*

All'interno delle iniziative dedicate a *“talenti e competenze”*, sono previsti interventi per aumentare il numero di dottorati e attrarre in Italia i migliori ricercatori, sia in ambito di ricerca fondamentale sia applicata. Al contempo, il programma include politiche per promuovere corsi e carriere nelle materie STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) e per rafforzare le competenze digitali e in Intelligenza Artificiale.

Il programma strategico racchiude le politiche necessarie a rafforzare la struttura dell'ecosistema di ricerca italiano nell'IA, favorendo le collaborazioni tra il mondo accademico e della ricerca, l'industria, gli enti pubblici e la società. Si punta, tra l'altro, alla creazione di nuove cattedre di ricerca sull'IA, a promuovere progetti per incentivare il rientro in Italia di professionisti del settore, a finanziare piattaforme per la condivisione di dati e software a livello nazionale.

Infine, l'ultima area riguarda le politiche volte ad ampliare l'applicazione dell'IA nelle industrie e nella PA. Le misure a favore delle imprese hanno lo scopo di supportare la Transizione 4.0, favorire la nascita e la crescita di imprese innovative dell'IA e supportarle nella sperimentazione e certificazione dei prodotti di IA.

Gli interventi per la Pubblica Amministrazione sono volti alla creazione di infrastrutture dati, per sfruttare in sicurezza il potenziale dei big data che genera la PA, alla semplificazione e personalizzazione dell'offerta dei servizi pubblici e all'innovazione delle amministrazioni, tramite il rafforzamento dell'ecosistema GovTech in Italia. Quest'ultima misura, per esempio, prevede l'introduzione di bandi periodici per identificare e supportare le start-up che offrono soluzioni basate sull'IA che possono risolvere problemi critici del settore pubblico.

Per garantire un'efficace governance, per monitorare lo stato di attuazione della strategia, e per coordinare tutte le iniziative di governo sul tema, nascono anche il Gruppo di lavoro permanente sull'IA in seno al Comitato Interministeriale per la Transizione Digitale il Comitato di Coordinamento per l'aggiornamento delle strategie sull'utilizzo dell'intelligenza artificiale, istituito presso il Dipartimento per la Trasformazione digitale.

Lo scopo del Comitato, costituito con Decreto del Sottosegretario per l'innovazione tecnologica e la digitalizzazione sarà quello di analizzare l'impatto dell'intelligenza artificiale e mettere a punto il piano strategico italiano con l'obiettivo di guidare lo sviluppo di questa nuova tecnologia in modo responsabile e inclusivo.

L'Italia, anche in vista della presidenza del G7, vuole di fatto assumere un ruolo di primo piano in materia di IA e transizione tecnologica, e il Comitato di Coordinamento mira ad essere lo strumento di supporto alla elaborazione della strategia del Governo in materia.

Nella rapida ascesa delle tecnologie basate su IA, è imperativo che le politiche e le strategie adottate siano meticolosamente progettate per massimizzare i benefici e ridurre al minimo i possibili effetti avversi derivanti dall'implementazione dell'intelligenza artificiale. La responsabilità del Governo e delle istituzioni sarà quella di creare un ambiente in cui l'IA non solo prosperi come motore di progresso economico e tecnologico, ma anche di benessere collettivo.

L'obiettivo del Comitato è da ricercare, dunque, nella volontà di rendere l'IA uno strumento incentrato sull'uomo e sull'utilizzo consapevole di questa tecnologia. Il ruolo che avrà il Comitato sarà fondamentale per garantire lo sviluppo, l'uso e la regolamentazione dell'IA in modo responsabile, etico e sicuro.

Lo sviluppo del mercato dell'intelligenza artificiale in Italia

Dopo un rallentamento causato dalla pandemia, il mercato è tornato a correre, raggiungendo il valore complessivo di 380 milioni di euro nel 2021, come evidenzia l'ultima ricerca (Rapporto 2021/2022) dell'Osservatorio Artificial Intelligence della School of Management del Politecnico di Milano.

Nel 2022, il valore si è attestato alla cifra record di 500 milioni di euro, segnando un +32% sul 2021. Oggi 6 grandi imprese su 10 hanno già avviato un progetto con questa tecnologia.

Un terzo del mercato dell'Artificial Intelligence in Italia (35%) riguarda progetti di algoritmi per analizzare ed estrarre informazioni dai dati (Intelli-

gent Data Processing), ambito che segna anche una delle crescite maggiori, con un +32% rispetto al 2020.

Seguono le soluzioni per l'interpretazione del linguaggio naturale (Natural Language Processing) con il 17,5% del mercato (+24%) e gli algoritmi per suggerire ai clienti contenuti in linea con le singole preferenze (Recommendation System) con un'incidenza del 16% (+20%). In forte crescita rispetto all'anno scorso + 34%, i Chatbot e Virtual Assistant che si aggiudicano il 10,5% degli investimenti e le iniziative di Computer Vision, che analizzano il contenuto di un'immagine in contesti come la sorveglianza in luoghi pubblici o il monitoraggio di una linea di produzione (11% degli investimenti, ma in crescita del 41%). Infine, il 10% del mercato va alle soluzioni con cui l'AI automatizza alcune attività di un progetto e ne governa le varie fasi (Intelligent Robotic Process Automation).

L'intelligenza artificiale è oggi fortemente maturata e ha tutto il potenziale per diventare un fattore centrale nella trasformazione digitale di imprese, PA e della società nel suo complesso – afferma Alessandro Piva, Direttore dell'Osservatorio Artificial Intelligence. L'ultimo anno ha sancito un ulteriore sviluppo per l'ecosistema italiano e il mercato ha ripreso a crescere consistentemente, dopo che nel 2020 era stato condizionato dalla pandemia.

Altro aspetto interessante è il punto di vista dei consumatori. Sempre l'Osservatorio del Politecnico di Milano ha rilevato le seguenti considerazioni. Solo il 5% dei consumatori non ha mai sentito parlare di Intelligenza Artificiale. Una conoscenza diffusa pressoché nella totalità degli utenti, ma a livello superficiale, se si considera che solo il 60% ha la capacità di riconoscere la presenza di funzionalità di AI nei prodotti/servizi utilizzati.

Complessivamente buono il giudizio: l'80% degli intervistati ha un'opinione abbastanza o molto positiva dell'AI. Rimangono però alcune perplessità in merito agli aspetti che riguardano la privacy, gli impatti sul lavoro e in generale le implicazioni etiche. Si registrano anche opinioni differenti in merito a specifici scenari di applicazione dell'AI. Ad esempio, in ambito sanitario-assistenziale: il 48% dei rispondenti è contrario all'ipotesi di un robot "badante" in grado di prendersi cura di persone anziane o fragili. Percentuale simile di contrari (47%) anche per un consulente finanziario che gestisca autonomamente gli investimenti.

Requisiti fondamentali dei sistemi di IA

Autonomia e le responsabilità correlate

La mente umana sta perdendo sempre più il controllo sulle creazioni della scienza e della tecnologia, e non ha acquisito il controllo sui soggetti e sulle organizzazioni politiche, sociali e culturali.

“La mente controlla le macchine sempre più performanti che ha creato. Ma la logica di queste macchine artificiali controlla sempre più la mente dei tecnici, degli scienziati, dei sociologi, dei politici e, in senso più ampio, di tutti coloro che, sottostando alla supremazia del calcolo, ignorano tutto ciò che non è quantificabile, cioè i sentimenti, le sofferenze, le gioie degli esseri umani. Questa logica è applicata così alla conoscenza e alla condotta delle società e si espande in tutti gli ambiti della vita. L'intelligenza artificiale è già nelle menti dei nostri dirigenti e il nostro sistema educativo favorisce l'influenza di questa logica sulle nostre menti”. *L'identità umana*, Edgar Morin.

Ad esempio, i robot sempre più autonomi, sia nel contesto della produzione sia in quello della cura e dell'assistenza alle persone, dovrebbero essere in grado di operare e svolgere le loro funzioni in condizioni di sicurezza in ambienti complessi. Analogamente, nel settore sanitario, in cui la posta in gioco per la vita e la salute è particolarmente elevata, è opportuno che i sistemi diagnostici e i sistemi di sostegno delle decisioni cliniche nelle cure dell'uomo, sempre più sofisticati, siano affidabili e accurati.

In proposito, ci si riferisce in particolare ai sistemi di IA con modelli e processi decisionali automatizzati, ai quali un utente deleghi una decisione, in parte o interamente, per svolgere un'azione per suo conto.

I problemi sorgono dalla difficoltà di identificare chi abbia il controllo del rischio associato al sistema di IA, o quale codice o comando o dato abbia causato in definitiva il pregiudizio, tale da non consentire di poter individuare il legame tra il danno o il pregiudizio e il comportamento che lo ha causato, con la critica conseguenza dell'impossibilità di risarcire, o risarcire adeguatamente, le vittime. In tal senso, non essendo sempre possibile ricondurre specifiche azioni dannose dei sistemi di IA a uno specifico input umano o a decisioni adottate in fase di progettazione, una soluzione potrebbe essere quella di considerare responsabili le varie persone nella catena del valore che crea il sistema di IA, ne

eseguono la manutenzione o ne controllano i rischi associati.

L'ambito di applicabilità della responsabilità e delle azioni intentate nei confronti degli operatori di sistema di IA, sia da persone fisiche che da persone giuridiche, riguarda il territorio dove si sia verificato il pregiudizio alla vita, alla salute, all'integrità fisica di una persona fisica, al patrimonio di una persona fisica o giuridica, a seguito di una attività IA.

Chiaramente in proposito occorre rifarsi al grado di autonomia con cui i sistemi di IA perseguono il raggiungimento di obiettivi specifici, più o meno esplicitati. Tale sistema diviene "autonomo" quando è in grado di operare interpretando i dati forniti e utilizzando una serie di istruzioni predeterminate, senza essere limitato a tali istruzioni, nonostante il comportamento del sistema sia legato e volto al conseguimento dell'obiettivo impartito e ad altre scelte operate dallo sviluppatore in sede di progettazione.

I sistemi di IA inoltre vengono classificati in base al *potenziale di rischio*, laddove un alto rischio viene individuato in un sistema IA che opera in modo autonomo e che potenzialmente potrebbe causare danni o pregiudizi a una o più persone in modo casuale, oltre quanto ci si possa ragionevolmente aspettare. Più è penetrante il grado di interazione tra la gravità dei possibili danni/prejudizi, il grado di autonomia decisionale del sistema, la probabilità che il rischio si concretizzi e le modalità ed il contesto di utilizzo del sistema di IA, più alto sarà il rischio stesso. In base al livello di rischio sarà individuato un differente grado di responsabilità (oggettiva o per colpa).

È opportuno distinguere l'operatore secondo due tipologie, di *front-end* e di *back-end*. Il primo è quella persona fisica o giuridica che esercita un certo grado di controllo sul rischio connesso al sistema IA e che beneficia del suo funzionamento, mentre il secondo è la persona fisica o giuridica che, su base continuativa, definisce le caratteristiche della tecnologia e fornisce i dati e il servizio di supporto essenziale, esercitando al contempo un elevato grado di controllo su un rischio connesso al sistema di IA.

Dopo aver distinto la figura dell'operatore ed aver identificato il controllo sul sistema IA in una qualsiasi azione che influenza il funzionamento dello stesso, si procede ad identificare la persona interessata in qualsiasi persona che subisca danni o pregiudizi causati da un'attività, dispositivo o processo fisico o virtuale guidato da un sistema di IA, e che non sia ovviamente l'operatore o l'amministratore di sistema.

Per *danno o pregiudizio* viene ad intendersi un qualunque effetto negativo che influisce sulla vita, la salute, l'integrità fisica di una persona fisica, il patrimonio di una persona fisica o giuridica o che causa un rilevante danno non

patrimoniale, comunque traducibile in una perdita economica verificabile. I danni possono essere anche immateriali, quando per esempio siano causa di perdita della privacy, di restrizioni alla libertà di espressione, di pregiudizi verso la dignità umana o di discriminazioni.

Si può parlare di *responsabilità oggettiva* laddove l'operatore di un sistema di IA ad alto rischio sia oggettivamente responsabile di qualsiasi danno o pregiudizio causato da un'attività, dispositivo o processo fisico o virtuale guidato da tale sistema di IA. Gli operatori di sistemi IA ad alto rischio non possono eludere la propria responsabilità sostenendo di avere agito con la dovuta diligenza o che il danno o il pregiudizio sia stato cagionato da un'attività, dispositivo o processo autonomo guidato dal loro sistema di IA.

Chiaramente gli operatori devono attivare una polizza assicurativa per la responsabilità civile, adeguata agli importi e all'entità del risarcimento ed individuare meccanismi e regole operative per la ripartizione di eventuali responsabilità, azioni di regresso e termini di prescrizione. Tuttavia se i regimi assicurativi dell'operatore coprono il funzionamento del sistema IA o del servizio fornito, e siano in grado di coprire gli importi e l'entità del risarcimento indicati nel prosieguo della proposta, questo obbligo si considera come già adempiuto.

L'operatore dovrà dimostrare di non essere colpevolmente responsabile del danno o del pregiudizio arrecato, dimostrando o che il sistema IA si sia attivato senza che lui ne fosse a conoscenza, nonostante avesse adottato tutte le misure ragionevoli e necessarie per evitare ciò, oppure dimostrando che sia stata applicata tutta la dovuta diligenza al caso, selezionando un sistema di IA idoneo al compito, mettendolo debitamente in funzione, monitorandolo e mantenendolo periodicamente, installando tutti gli aggiornamenti disponibili.

Nell'ipotesi in cui il danno o pregiudizio sia stato generato dall'interferenza di un terzo, l'operatore, il produttore, la persona interessata dovranno cooperare per individuare tale soggetto, al fine di individuarne la reale responsabilità e obbligarlo a corrispondere il giusto risarcimento. Nel caso in cui tale terzo sia irrintracciabile, l'operatore sarà ad ogni modo tenuto a corrispondere un risarcimento, proprio per garantire la massima tutela possibile della persona interessata.

Va prospettata l'ipotesi del concorso di colpa, in cui la responsabilità dell'operatore viene ridotta nel caso in cui il danno o pregiudizio sia stato causato sia da un'attività, dispositivo o processo fisico o virtuale guidato da un sistema IA, sia dalle azioni di una persona interessata o di altro soggetto di cui la persona interessata sia responsabile. Se poi la responsabilità sia esclusivamente imputabile a questi ultimi, allora l'operatore non sarà considerato responsabile.

In quest'ultimo caso va considerata l'ipotesi nella quale l'operatore necessita di dover utilizzare i dati generati dal sistema di IA per provare il concorso di colpa della persona interessata. Ovviamente va previsto che anche la persona interessata possa a sua volta avvalersi di questi dati alle medesime condizioni previste per l'operatore.

Le proporzioni di responsabilità sono basate sui gradi di controllo che gli operatori esercitano sul rischio connesso al sistema IA. Se non è possibile ottenere da uno di questi, il contributo che gli è attribuibile dalle suddette proporzioni, l'importo mancante sarà a carico degli altri operatori.

Personalità elettronica

Finora abbiamo considerato la personalità giuridica delle persone fisiche e delle persone giuridiche, come centri di imputazione di diritti e doveri; tuttavia, si prospetta anche il *riconoscimento della personalità elettronica ai sistemi di IA e dei robot*. Questi per la capacità di agire e di decidere vengono considerati responsabili di risarcire qualsiasi danno da loro causato, per cui la responsabilità non ricade più sul costruttore perché è trasferita alla tecnologia.

Risoluzioni del Parlamento Europeo in proposito, mentre riconoscono che l'opacità, la connettività e l'autonomia dei sistemi di IA e dei robot rendono molto difficile o addirittura impossibile ricondurre specifiche azioni dannose alle tecnologie, ricordano che è tuttavia possibile aggirare l'ostacolo considerando responsabili le varie persone nella catena del valore che creano i sistemi di IA, ne eseguono la manutenzione e ne controllano i rischi associati. Di fatto si propongono le norme sulla responsabilità da "cosa", da attività o da prodotto. Al tempo stesso, il tentativo di attribuire alle tecnologie la personalità elettronica potrebbe comportare se non l'eliminazione, quanto meno, la riduzione della responsabilità umana in caso di errori della tecnologia. Inoltre, non si riconoscono utilità nello spostamento alla tecnologia dell'imputazione giuridica dal soggetto che si avvale del risultato della tecnologia stessa.

Qualità dei dati

La qualità dei dati è fondamentale nell'intelligenza artificiale perché influisce direttamente sulle prestazioni, sull'accuratezza e sull'affidabilità dei modelli di intelligenza artificiale. I dati di alta qualità consentono ai modelli di fare previsioni migliori e produrre risultati più affidabili, promuovendo la fiducia e

la sicurezza tra gli utenti.

Questo concetto è particolarmente significativo nel contesto dell'IA come nei modelli di IA, compresi i modelli di machine learning e deep learning, che si basano fortemente sui dati utilizzati per l'addestramento e la convalida. Se i dati di training sono distorti, incompleti o contengono errori, è probabile che il modello di intelligenza artificiale produca risultati inaffidabili o distorti.

Per evitare il problema “Garbage IN Data - Garbage OUT in Results” - GIGO, è fondamentale garantire che i dati utilizzati nei sistemi di IA siano accurati, rappresentativi e di alta qualità. Ciò comporta spesso la pulizia, la pre-elaborazione e l'aumento dei dati, nonché l'uso di solide metriche di valutazione per valutare le prestazioni dei modelli di intelligenza artificiale.

I progressi nell'intelligenza artificiale, in particolare nel machine learning e deep learning e la loro integrazione in sistemi basati su software di tutti i domini, sollevano nuove sfide per l'ingegneria dei moderni sistemi basati sull'intelligenza artificiale.

Alcuni studi sulla qualità dei dati nei sistemi di IA

Un progetto di ricerca del 2021 dell'Università di Innsbruck (Austria) e del Software Competence Center Hagenberg GmbH (SCCH)¹ ha esplorato le sfide in materia di garanzia della qualità per i sistemi basati sull'IA per stabilire una baseline a tale scopo.

Dalla ricerca emerge come i sistemi di IA, essendo ad alta intensità di dati, in continua evoluzione e auto-adattanti, manifestano un comportamento con un grado di incertezza (comunemente accettato) a causa del non determinismo intrinseco. Queste caratteristiche richiedono nuove e adeguate esigenze costruttive e approcci analitici di garanzia della qualità nel campo dell'ingegneria del software al fine di garantire la qualità durante lo sviluppo e il funzionamento in ambienti live.

Per caratterizzare i sistemi basati sull'IA ai fini dell'assicurazione della qualità, è significativo considerare diverse dimensioni. Tali dimensioni sono il tipo di artefatto, la dimensione del processo e la dimensione delle caratteristiche di qualità. Le dimensioni e i loro valori sono mostrati in Fig. 1 (pag. 183).

¹ “Quality Assurance for AI-based Systems: Overview and Challenges” - Università di Innsbruck (Austria) - Software Competence Center Hagenberg GmbH (SCCH)

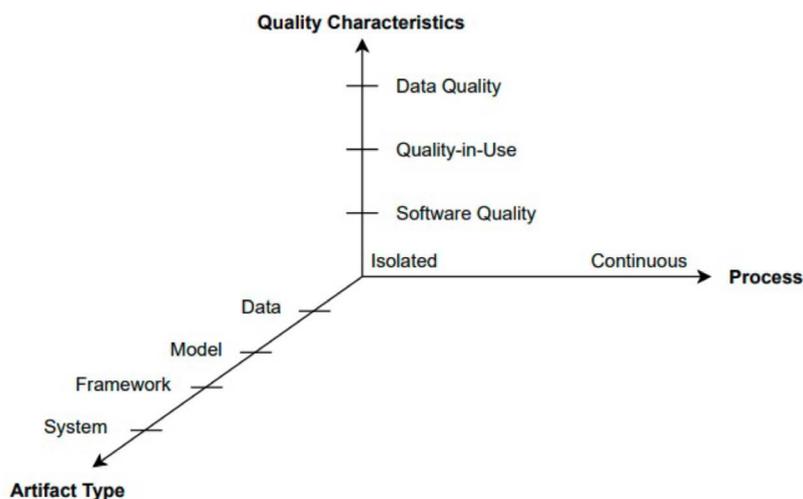


Fig. 2 - Dimensioni dei sistemi basati sull'IA e garanzia di qualità

Sulla dimensione del tipo di artefatto, possiamo considerare, in base alla caratterizzazione dei componenti di IA, il sistema, il framework, il modello e la prospettiva dei dati. Sulla dimensione del processo, possiamo distinguere se i componenti e i sistemi di IA sono sviluppati in modo isolato o continuo, tenendo conto in modo iterativo del feedback dei componenti implementati sulla base di Principi DevOps. Per tutte le impostazioni degli artefatti e dei processi, le caratteristiche di qualità sono rilevanti e pertinenti.

L'apprendimento automatico legato ai sistemi di machine learning presenta una serie diversa di problemi di qualità dei dati.

Una ricerca congiunta della East Carolina University e della Clemson University del 2017² espone come, per l'emergere dei nuovi paradigmi sull'analisi dei big data e sull'apprendimento automatico, è necessario valutare l'idoneità degli approcci relazionali incentrati sui database per la qualità dei dati.

Lo studio descrive la natura dei problemi di qualità dei dati nel contesto dei big data e dell'apprendimento automatico presentando un framework basato sulla governance dei dati per l'intero ciclo di vita della qualità dei dati per

² "Data Quality Considerations for Big Data and Machine Learning: Going Beyond Data Cleaning and Transformations" - Venkat N. Gudivada, Junhua Ding - Department of Computer Science, East Carolina University, USA and Amy Apon - School of Computing, Clemson University, USA

questo nuovo scenario. Lo studio identifica i tre componenti degli algoritmi di machine learning: la rappresentazione del modello, le misure per valutare l'accuratezza del modello e i metodi per la ricerca di un modello migliore nello spazio del modello (ad esempio, l'ottimizzazione). Poiché questi tre componenti sono strettamente interconnessi, la valutazione della qualità dei dati per le applicazioni di machine learning è un compito molto articolato e complesso.

Ad esempio, per le applicazioni per le quali il modello lineare è quello giusto, saranno sufficienti per la costruzione e il collaudo del modello stesso un numero limitato di dati/osservazioni rappresentativi. Anche se usiamo un numero estremamente elevato di osservazioni per costruire un modello lineare, questo può non contribuire a incrementare le prestazioni del modello. Consideriamo ad esempio l'applicazione dell'auto a guida autonoma. Alla fine del 2016, il programma di auto a guida autonoma di Google ha registrato 2 milioni di chilometri ottenuto da 60 veicoli. Tuttavia, questi dati non catturano a sufficienza i diversi scenari che descrivono la complessità della guida su strade diverse in varie condizioni atmosferiche. Si dice che tali set di dati siano computazionalmente consistenti ma statisticamente scarsi.

Tradizionalmente, la qualità dei dati viene valutata prima dell'utilizzo i dati. Al contrario, nel contesto dell'apprendimento automatico, la qualità viene valutata prima della costruzione del modello, nonché dopo. La qualità dei dati viene valutata prima della costruzione del modello utilizzando una serie di dimensioni (*data governance, data integrity, data consistency, data accuracy, outliers, ...*). L'efficacia di un modello viene valutato utilizzando un altro sottoinsieme dei dati che non è stato utilizzato per la costruzione di modelli. Le prestazioni dei modelli di Machine Learning vengono utilizzati come misura indiretta della qualità dei dati.

I sistemi di IA basati sui big data hanno portato numerosi modelli di dati e sistemi per la gestione dei dati nell'ambito dei *NoSQL database* da contrapporre ai tradizionali sistemi di gestione dei database relazionali.

Lo studio conclude che affermando che l'avvento dei big data e la conseguente rinascita dell'apprendimento automatico offrono sia opportunità che sfide per la ricerca sulla qualità dei dati. Il costo reale della correzione di un bug del software aumenta in base a quale momento del Ciclo di vita dello sviluppo del software il bug è stato rilevato. L'Istituto di Scienza dei Sistemi di IBM riferisce che il costo del bug scoperto dopo il rilascio del prodotto è da quattro a cinque volte superiore a quello scoperto durante la progettazione e fino a 100 volte superiore a quello scoperto durante la fase di manutenzione. Uno scenario simile è generalmente realistico per i costi associati alla risoluzione dei

problemi causati dalla scarsa qualità dei dati.

Potremmo chiederci: quali sono le caratteristiche di qualità rilevanti per un sistema di IA e cos'è un bug in un sistema da IA. Un esempio di un “nuovo tipo di bug” mai visto nel software convenzionale è il fenomeno degli esempi contraddittori, in cui piccole variazioni nell'input (ad esempio, rumore nei dati dell'immagine o parlato registrato che non è o è appena percettibile per l'utente umano) hanno un impatto drammatico sull'output in quanto si traducono in un grave errore di classificazione.

Attualmente, sono carenti approcci (standardizzati) per la garanzia della qualità dei sistemi basati sull'intelligenza artificiale. Sono in corso molti tentativi per colmare il vuoto. Eppure, la garanzia di qualità per l'IA e la comprensione del problema è ancora molto incompleta.

Fino a poco tempo fa la ricerca sulla qualità dei dati focalizzato su dati strutturati archiviati in database relazionali e file system. Il recente emergere dei sistemi NoSQL per la gestione dei big data rende gran parte della ricerca tradizionale sulla qualità dei dati inadeguata e meno pertinente. I dati incompleti e mancanti, i dati imprecisi, i dati datati e i dati duplicati sono i problemi di qualità dei dati più comuni.

Storicamente, le attività di assurance sulla qualità dei dati venivano eseguite manualmente con il supporto rudimentale di tool per l'analisi della qualità dei dati. Gli approcci manuali e persino semi-automatizzati sono impraticabili nel contesto dei big data e dell'IA. Il lato positivo è che il machine learning e altri progressi nell'informatica offrono opportunità senza precedenti per automatizzare le attività di pulizia, valutazione e monitoraggio dei dati.

Oggi esistono diverse categorie di strumenti adatti a gestire il problema della qualità dei dati e ridurre l'impatto.

La prima categoria di strumenti fornisce funzioni a supporto dell'analisi descrittiva. Questi strumenti sul campo sono indicati come strumenti di profilazione dei dati o di analisi dei dati. Utilizzano principalmente i dati delle colonne nelle tabelle dei database relazionali e aiutano a identificare le violazioni dei vincoli di integrità.

Un'altra categoria di strumenti fornisce funzioni per l'analisi diagnostica. Ad esempio, se c'è una violazione nei vincoli di integrità questi strumenti aiutano a scoprire la causa radice. La terza categoria di strumenti si concentra su come risolvere i problemi rivelati dall'analisi diagnostica. Pulizia, integrazione e trasformazione dei dati sono gli strumenti rientrano in questa categoria. Questa funzionalità è fornita da strumenti di analisi prescrittiva. La quarta categoria di strumenti aiuta a esplorare scenari *what if* ed eseguire analisi dell'im-

patto del cambiamento: qual è l'impatto della modifica di un valore sulla qualità complessiva dei dati o su una specifica dimensione della qualità dei dati?

Con questi strumenti e con un approccio organizzativo sempre più attento agli standard internazionali già disponibili o in corso di emissione si ridurranno sicuramente i rischi correlati a processi decisionali presi sulla base di dati qualitativamente poco consistenti ed anche le risorse da impegnare nella risoluzione della nuova era dei bug dell'intelligenza artificiale.

Qualità dei dati: le impressioni di 500 IT Decision Makers

Sulla base di una ricerca commissionata da SnapLogic “Data Distrust The impact of data distrust on analytics projects and decision making” e condotta da Vanson Bourne, che ha intervistato 500 IT Decision Makers di medie e grandi imprese negli Stati Uniti e nel Regno Unito all'inizio del 2023 emergono questi risultati:

- il 77% degli intervistati non si fida completamente dei dati della loro organizzazione per un processo decisionale business critical accurato e tempestivo
- l'83% non sempre ha accesso ai dati necessari per informare il processo decisionale tempestivo
- l'82% ha dovuto rielaborare i progetti di analisi dei dati dopo sono stati completati a causa della scarsa qualità dei dati
- il 91% ritiene che sia necessario lavorare per migliorare la qualità
- il 53% degli ITDM che non si fida completamente della qualità dei dati della propria organizzazione per decisioni accurate e business-critical

Velocità vs qualità

Si sottolinea spesso come la vera potenza dei sistemi di IA sia la velocità di elaborazione. Quando viene data la possibilità agli intervistati della survey Snapshot di ragionare e scegliere sul tema “Velocità vs Qualità” essi tendono generalmente a volere che i loro dati siano prima di buona qualità piuttosto che semplicemente essere rapidamente accessibili (l'82% ha risposto “Voglio solo qualità dati e sono disposto ad aspettare per esso, se necessario”). Anche se per la maggior parte (92% degli intervistati) averne uno senza l'altro è di scarsa utilità.

Processi decisionali e scarsa qualità dei dati

Oltre la metà del processo decisionale è guidato dai dati in organizzazioni in cui i responsabili delle decisioni si fidano solo in parte o non si fidano affatto della qualità dei loro dati per prendere decisioni accurate e tempestive. Le decisioni stesse possono essere imperfette e ostacolare, piuttosto che aiutare, le organizzazioni a raggiungere i loro obiettivi.

La fiducia che gli intervistati segnalano non è solo una metrica attraverso la quale misurare la qualità dei dati della loro organizzazione.

La fiducia è anche un valore che influenza l'utilità dei dati per l'organizzazione. Se i dipendenti non sono in grado di fidarsi dei loro dati, ne consegue che è improbabile che si assumano rischi calcolati sulla base di essi. Quasi due terzi (64%) degli intervistati concordano sul fatto che ciò sta avvenendo nella loro organizzazione, è evidente che la mancanza di fiducia nei dati può causare alle organizzazioni di procedere con cautela e, a loro volta, di perdere le opportunità che potrebbero metterle in vantaggio.

La domanda che si pone spontanea è: quali sono i componenti chiave dei dati di qualità nell'IA?

Di seguito quelli che dovrebbero essere i componenti chiave per dati di qualità:

- *Accuratezza*: dati accurati sono fondamentali per gli algoritmi di intelligenza artificiale, consentendo loro di produrre risultati corretti e affidabili. Gli errori nell'inserimento dei dati possono portare a decisioni errate o intuizioni fuorvianti, causando potenziali danni alle organizzazioni e agli individui.
- *Coerenza*: la coerenza garantisce che i dati seguano un formato e una struttura standard, facilitando l'elaborazione e l'analisi efficienti dei dati. Dati incoerenti possono portare a confusione e interpretazioni errate.
- *Completezza*: set di dati incompleti possono far sì che gli algoritmi di intelligenza artificiale perdano modelli e correlazioni essenziali, portando a risultati incompleti o distorti. Garantire la completezza dei dati è fondamentale per addestrare i modelli di intelligenza artificiale in modo accurato e completo.
- *Tempestività*: l'aggiornamento dei dati gioca un ruolo significativo nelle prestazioni dell'intelligenza artificiale. I dati obsoleti potrebbero non riflettere l'ambiente o le tendenze attuali, con conseguenti risultati irrilevanti o fuorvianti.
- *Rilevanza*: i dati rilevanti contribuiscono direttamente al problema in questione, aiutando i sistemi di intelligenza artificiale a concentrarsi

sulle variabili e sulle relazioni più importanti. I dati irrilevanti possono ingombrare i modelli e portare a inefficienze.

Gli standard di qualità nell'addestramento dei sistemi di IA

Vanno definiti e rispettati gli standard di qualità dei *set di dati* utilizzati per l'addestramento dei sistemi di IA.

I set di dati di addestramento, convalida e prova sono soggetti ad adeguate pratiche di governance e gestione dei dati. Secondo il Regolamento, tali pratiche riguardano in particolare:

- le scelte progettuali pertinenti;
- la raccolta dei dati;
- le operazioni di trattamento pertinenti ai fini della preparazione dei dati, quali annotazione, etichettatura, pulizia, arricchimento e aggregazione;
- la formulazione di ipotesi pertinenti, in particolare per quanto riguarda le informazioni che si presume che i dati misurino e rappresentino;
- una valutazione preliminare della disponibilità, della quantità e dell'adeguatezza dei set di dati necessari;
- un esame atto a valutare le possibili distorsioni;
- l'individuazione di eventuali lacune o carenze nei dati e il modo in cui tali lacune e carenze possono essere colmate.

I set di dati di addestramento, convalida e prova devono essere pertinenti, rappresentativi, esenti da errori e completi. Essi possiedono le proprietà statistiche appropriate, anche, ove applicabile, per quanto riguarda le persone o i gruppi di persone sui quali il sistema di IA ad alto rischio è destinato a essere usato. Queste caratteristiche dei set di dati possono essere soddisfatte a livello di singoli set di dati o di una combinazione degli stessi.

I set di dati di addestramento, convalida e prova tengono conto, nella misura necessaria per la finalità prevista, delle caratteristiche o degli elementi particolari dello specifico contesto geografico, comportamentale o funzionale all'interno del quale il sistema di IA ad alto rischio è destinato a essere usato.

Nella misura in cui ciò sia strettamente necessario al fine di garantire il monitoraggio, il rilevamento e la correzione delle distorsioni in relazione ai sistemi di IA ad alto rischio, possono essere utilizzati dai fornitori dei sistemi di IA, purché siano fatte salve le tutele adeguate per i diritti e le libertà fondamentali delle persone fisiche, comprese le limitazioni tecniche all'utilizzo e al riutilizzo delle misure più avanzate di sicurezza e di tutela della vita privata, quali la

pseudominizzazione o la cifratura, qualora l'anonimizzazione possa incidere significativamente sulla finalità perseguita.

Un'elevata qualità dei dati è essenziale per le prestazioni di molti sistemi di IA, in particolare quando si utilizzino tecniche che prevedono l'addestramento di modelli, al fine di garantire che il sistema di IA ad alto rischio funzioni come previsto e in maniera sicura e che non diventi fonte di una discriminazione vietata dal diritto dell'Unione (vedi i paragrafi "Modelli di apprendimento automatico Machine Learning", "L'apprendimento automatico approfondito - Deep Learning"). Per disporre di set di dati di addestramento, convalida e prova di elevata qualità è necessaria l'attuazione di adeguate pratiche di governance e gestione dei dati. I set di dati di addestramento, convalida e prova dovrebbero essere sufficientemente pertinenti, rappresentativi e privi di errori, nonchè completi alla luce della finalità prevista del sistema. Dovrebbero inoltre possedere le proprietà statistiche appropriate, anche per quanto riguarda le persone o i gruppi di persone sui quali il sistema di IA ad alto rischio è destinato a essere usato. In particolare, i set di dati di addestramento, convalida e prova dovrebbero tenere conto, nella misura necessaria alla luce della finalità prevista, delle caratteristiche o degli elementi peculiari dello specifico contesto o ambito geografico, comportamentale o funzionale all'interno del quale il sistema di IA ad alto rischio è destinato a essere usato.

Al fine di proteggere i diritti di terzi dalla discriminazione che potrebbe derivare dalla distorsione nei sistemi di IA, è opportuno che i fornitori siano in grado di trattare anche categorie particolari di dati personali, come questione di rilevante interesse pubblico, al fine di garantire il monitoraggio, il rilevamento e la correzione delle distorsioni in relazione ai sistemi di IA ad alto rischio.

Una stima dei costi della non qualità dei dati nei sistemi di IA

Stimare il costo della non qualità dei dati a livello mondiale è una sfida complessa poiché coinvolge numerosi settori e variabili. Tuttavia, esistono alcune stime e rapporti che evidenziano l'entità dei costi associati alla scarsa qualità dei dati e ai problemi ad essa correlati. Di seguito sono riportati alcuni punti chiave:

Costi globali dovuti a dati errati: secondo uno studio condotto dalla Harvard Business Review, i dati di scarsa qualità costano all'economia statunitense circa 3,1 trilioni di dollari all'anno.

Impatto economico settoriale: in settori specifici, i costi associati alla scarsa

qualità dei dati possono essere significativi. Ad esempio, nel settore sanitario, errori nei dati possono portare a diagnosi errate e trattamenti inadeguati, con costi stimati a miliardi di dollari.

Impatto sulle decisioni aziendali: secondo una stima di Gartner, entro il 2023, il 75% delle aziende globali sarà a rischio finanziario a causa della mancanza di competenze di gestione dei dati e della qualità dei dati.

Perdite finanziarie aziendali: secondo uno studio di Experian, le aziende stimate perdono in media il 12% dei loro ricavi a causa di dati inaccurati.

Costi di pulizia e correzione dei dati: un rapporto di IBM ha stimato che il costo medio per un'organizzazione per la correzione di un singolo record di dati è di circa 100 dollari. Questo può sommarsi rapidamente a una somma significativa a seconda della dimensione dell'organizzazione.

Rischi associati a violazioni della privacy: le violazioni della privacy causate da dati di scarsa qualità possono portare a multe significative. Ad esempio, secondo il Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR) dell'Unione Europea, le multe per violazioni della privacy possono arrivare fino al 4% del fatturato annuo globale di un'organizzazione.

Perdite legate a bias nei dati: il bias nei dati utilizzati per l'addestramento dei modelli di intelligenza artificiale può portare a discriminazioni e decisioni ingiuste, con conseguenti costi reputazionali e legali.

È importante notare che queste stime variano ampiamente a seconda del settore, delle dimensioni dell'organizzazione e della complessità dei dati utilizzati. Inoltre, le stime possono cambiare con l'evoluzione delle tecnologie e delle pratiche aziendali.

Investire nella qualità dei dati fin dall'inizio può aiutare a mitigare molti di questi costi associati alla non qualità dei dati.

Best practice per garantire la qualità dei dati nell'IA

Per garantire nel tempo un livello di qualità dei dati che riduca al minimo effetti distorsivi rispetto alle informazioni prodotte dovrebbero essere adottate le seguenti best practice;

1. *Implementare politiche di governance dei dati:* dovrebbe essere in atto un solido quadro di governance dei dati per definire gli standard, i processi e i ruoli di qualità dei dati. Questo aiuta a creare una cultura della qualità dei dati e garantisce che le pratiche di gestione dei dati siano allineate con gli obiettivi dell'organizzazione.

2. *Utilizzare strumenti idonei per l'assicurazione della qualità dei dati:* gli strumenti possono automatizzare i processi di pulizia, convalida e monitoraggio dei dati, garantendo che i modelli di intelligenza artificiale abbiano accesso a dati di alta qualità.
3. *Sviluppare team dedicati per gestire la qualità dei dati:* disporre di un team dedicato responsabile della qualità dei dati garantisce il monitoraggio continuo e il miglioramento dei processi relativi ai dati. Il team può anche educare e formare altri dipendenti sull'importanza della qualità dei dati.
4. *Collaborare con i fornitori di dati:* stabilire solide relazioni con i fornitori di dati e garantire il loro impegno per la qualità dei dati può ridurre al minimo il rischio di ricevere dati di bassa qualità.
5. *Monitorare continuamente le metriche di qualità dei dati:* misurare e monitorare regolarmente le metriche di qualità dei dati può aiutare le organizzazioni a identificare e affrontare potenziali problemi prima che influiscano sulle prestazioni dell'IA.

Trasparenza

I modelli di IA più recenti sono caratterizzati da architetture computazionali molto complesse. In questo caso, il comportamento di un sistema di IA viene visto come una scatola nera, o black-box (vedi il paragrafo “Black box”): il sistema presenta opacità, è in grado di compiere azioni “intelligenti”, come riconoscere immagini o tradurre testi in molte lingue in maniera accurata, ma l'utente non è in grado di comprendere il funzionamento del sistema stesso. L'esigenza di avere un certo livello di spiegazione dei risultati, anche in relazione al contesto critico quale quello biomedico e al diritto alla spiegazione degli utenti, ha fortemente spinto la ricerca a definire strategie di *explainable AI*. La spiegazione dei risultati di un modello di IA si può riferire al risultato ottenuto su un singolo paziente oppure al comportamento generale dell'algoritmo. La ricerca sta attualmente ponendo grande attenzione a queste tematiche e i modelli di IA dovrebbero, quindi, essere sempre dotati di meccanismi che consentano un certo livello di spiegazione dei risultati.

La dipendenza dei modelli di IA dai dati di apprendimento richiede infine una particolare attenzione nel loro impiego durante la pratica clinica, in particolare in centri che potrebbero avere pazienti con caratteristiche diverse da quelle previste nei dati di partenza. Per questo motivo un ulteriore requisito

che dovrebbe essere incluso nei sistemi di IA è l'*analisi dell'affidabilità dei risultati*.

I requisiti di trasparenza dei sistemi di IA sono quindi prevalentemente verso gli utenti.

Per ovviare all'opacità che può rendere alcuni sistemi di IA incomprensibili o troppo complessi per le persone fisiche, è opportuno imporre un certo grado di trasparenza per i sistemi di IA ad alto rischio. Gli utenti dovrebbero poter interpretare gli output del sistema e poterlo utilizzare in modo adeguato. I sistemi di IA ad alto rischio dovrebbero pertanto essere corredati di documentazione e istruzioni per l'uso appropriate, nonché di informazioni concise e chiare, anche in relazione, se del caso, ai possibili rischi in termini di diritti fondamentali e discriminazione.

Tali requisiti di trasparenza riguardano i sistemi ad alto rischio, i quali devono essere:

- progettati e sviluppati in modo tale da garantire che il loro funzionamento sia sufficientemente trasparente da consentire agli utenti di interpretare l'output del sistema e utilizzarlo adeguatamente.
- accompagnati da istruzioni per l'uso in un formato digitale o non digitale appropriato, che comprendano informazioni concise, complete, corrette e chiare che siano pertinenti, accessibili e comprensibili per gli utenti.

Il Regolamento UE specifica le informazioni necessarie:

- l'identità e i dati di contatto del fornitore e, ove applicabile, del suo rappresentante autorizzato;
- le caratteristiche, le capacità e i limiti delle prestazioni del sistema di IA ad alto rischio, tra cui: I) la finalità prevista; II) il livello di accuratezza, robustezza e cybersicurezza rispetto al quale il sistema di IA ad alto rischio è stato sottoposto a prova e convalidato e che ci si può attendere, e qualsiasi circostanza nota e prevedibile che possa avere un impatto sul livello atteso di accuratezza, robustezza e cybersicurezza; III) qualsiasi circostanza nota o prevedibile connessa all'uso del sistema di IA ad alto rischio, in conformità alla sua finalità prevista o in condizioni di uso improprio ragionevolmente prevedibile, che possa comportare rischi per la salute e la sicurezza o per i diritti fondamentali; IV) le sue prestazioni per quanto riguarda le persone o i gruppi di persone sui quali il sistema è destinato a essere utilizzato; V) ove opportuno, le specifiche per i dati di input o qualsiasi altra informazione pertinente in termini di set di dati di addestramento, convalida e prova, tenendo conto della finalità prevista

del sistema di IA;

- le eventuali modifiche apportate al sistema di IA ad alto rischio e alle sue prestazioni, che sono state predeterminate dal fornitore al momento della valutazione iniziale della conformità;
- le misure di sorveglianza umana, comprese le misure tecniche realizzate per facilitare l'interpretazione degli output dei sistemi di IA da parte degli utenti;
- la durata prevista del sistema di IA ad alto rischio e tutte le misure di manutenzione e cura necessarie per garantire il corretto funzionamento di tale sistema, anche per quanto riguarda gli aggiornamenti software.

Sono particolari sistemi di IA con obblighi di trasparenza:

- i sistemi di IA destinati ad interagire con le persone fisiche;
- i sistemi di riconoscimento delle emozioni o sistemi di categorizzazione biometrica;
- sistemi di IA che generano o manipolano immagini o contenuti audio o video che assomigliano notevolmente a persone, oggetti, luoghi o altre entità o eventi esistenti e che potrebbero apparire falsamente autentici o veritieri per una persona ("deep fake").

L'uso di tali sistemi dovrebbe pertanto essere, in determinate circostanze, soggetto a specifici obblighi di trasparenza, fatti salvi i requisiti e gli obblighi per i sistemi di IA ad alto rischio. Le persone fisiche dovrebbero in particolare ricevere una notifica nel momento in cui interagiscono con un sistema di IA, a meno che tale interazione non risulti evidente dalle circostanze e dal contesto di utilizzo. È inoltre opportuno che le persone fisiche ricevano una notifica quando sono esposte a un sistema di riconoscimento delle emozioni o a un sistema di categorizzazione biometrica. Tali informazioni e notifiche dovrebbero essere fornite in formati accessibili alle persone con disabilità. Inoltre, gli utenti che utilizzano un sistema di IA per generare o manipolare immagini o contenuti audio o video che assomigliano notevolmente a persone, luoghi o eventi esistenti e che potrebbero apparire falsamente autentici, dovrebbero rendere noto che il contenuto è stato creato o manipolato artificialmente, etichettandolo come tali gli output dell'intelligenza artificiale e rivelandone l'origine artificiale.

Sorveglianza umana

I sistemi di IA ad alto rischio dovrebbero essere progettati e sviluppati in

modo da consentire alle persone fisiche di sorvegliarne il funzionamento. Il fornitore del sistema dovrebbe a tal fine individuare misure di sorveglianza umana adeguate, prima dell'immissione del sistema sul mercato o della sua messa in servizio. Tali misure dovrebbero in particolare garantire, ove opportuno, che il sistema sia soggetto a vincoli operativi intrinseci, che il sistema stesso non può annullare e che risponda all'operatore umano, e che le persone fisiche alle quali è stata affidata la sorveglianza umana dispongano delle competenze, della formazione e dell'autorità necessarie per svolgere tale ruolo.

In particolare, il Regolamento UE definisce le azioni che devono essere consentite alle persone alle quali è affidata la sorveglianza umana:

- comprendere appieno le capacità e i limiti del sistema di IA ad alto rischio ed essere in grado di monitorarne debitamente il funzionamento, in modo che i segnali di anomalie, disfunzioni e prestazioni inattese possano essere individuati e affrontati quanto prima;
- restare consapevole della possibile tendenza a fare automaticamente affidamento o a fare eccessivo affidamento sull'output prodotto da un sistema di IA ad alto rischio (“distorsione dell'automazione”), in particolare per i sistemi di IA ad alto rischio utilizzati per fornire informazioni o raccomandazioni per le decisioni che devono essere prese da persone fisiche;
- essere in grado di interpretare correttamente l'output del sistema di IA ad alto rischio, tenendo conto in particolare delle caratteristiche del sistema e degli strumenti e dei metodi di interpretazione disponibili;
- essere in grado di decidere, in qualsiasi situazione particolare, di non usare il sistema di IA ad alto rischio o altrimenti di ignorare, annullare o ribaltare l'output del sistema di IA ad alto rischio;
- essere in grado di intervenire sul funzionamento del sistema di IA ad alto rischio o di interrompere il sistema mediante un pulsante di “arresto” o una procedura analoga.

La sorveglianza umana è un elemento critico nel ciclo di vita di un sistema di intelligenza artificiale, contribuendo a migliorare la qualità dei dati, a rilevare e correggere bias, a garantire la conformità normativa e a fornire feedback per il miglioramento continuo. La combinazione di competenze umane e algoritmi di intelligenza artificiale può portare a soluzioni più robuste ed etiche.

La combinazione di competenze umane e algoritmi di intelligenza artificiale può portare a soluzioni più robuste ed etiche. Questo approccio è spesso noto come “intelligenza artificiale assistita” o “intelligenza ibrida” presenta diversi vantaggi.

Innanzitutto, gli esseri umani hanno un'ampia comprensione del contesto, della cultura e della sensibilità etica che gli algoritmi possono avere difficoltà a catturare. L'intervento umano è fondamentale per interpretare situazioni complesse e affrontare sfumature che possono sfuggire ai modelli di IA.

Situazioni rare o particolari (*edge cases*) possono essere gestite più efficacemente da operatori umani che possono applicare il loro discernimento e la loro esperienza per prendere decisioni in situazioni che esulano dai dati di addestramento.

Da ultimo e non meno importante la rilevanza che gli esseri umani possono assumere rispetto alle responsabilità delle decisioni prese dagli algoritmi, contribuendo a ridurre al minimo l'effetto "black box" dell'intelligenza artificiale. La trasparenza e il controllo umano possono aiutare a mitigare preoccupazioni etiche e a mantenere un certo livello di accountability.

Precauzione

È un principio che ha una varietà di significati, che possono essere ricondotti a due fondamentali *varianti*, che si basano su due diversi modi di affrontare i *rischi ignoti*. Il *principio di precauzione*, cioè, può essere inteso essenzialmente in due sensi. In senso "forte" (o sostanziale), come "regola per decidere": in questo caso richiede un obbligo di astensione dalle attività di cui siano ignoti i potenziali effetti negativi. Ovvero in senso "debole" (o formale), come "regola per procedere": in questo caso esso postula un obbligo di "presa in considerazione" dell'incertezza scientifica nell'ambito delle analisi di rischio.

In particolare, il *principio di precauzione* nel suo significato "forte" implica la preclusione totale dell'attività che comporti rischi ignoti: a questo esito conduce la declinazione del principio nei termini di inversione dell'onere della prova e di anticipazione preventiva. La versione "debole" del principio – che rappresenta peraltro il modello prevalente in Italia e in Europa – comporta invece la preclusione parziale dell'attività potenzialmente dannosa, che, in una situazione di incertezza scientifica sugli effetti potenziali, va ridotta al minimo ma non vietata: a questo esito conduce la declinazione del principio in termini di proporzionalità della risposta (o dell'efficacia) rispetto ai costi dei margini di errore (o dei rischi). Una declinazione che – riferita all'impiego di algoritmi potenzialmente discriminatori – pone al centro il problema del quantum e impone sempre una valutazione preliminare della significatività dell'algoritmo nella decisione.

Ciascuna delle varianti del principio di precauzione sconta peraltro delle specifiche limitazioni: le versioni “forti” riescono ad imporre adeguate restrizioni alle tecnologie future (a garanzia degli interessi che intendono proteggere), ma conducono sovente a direttive operative contraddittorie. Le versioni “deboli”, invece, talvolta si rivelano inefficaci, non riuscendo ad opporre alcuna restrizione allo sviluppo di tecnologie potenzialmente dannose.

Il principio di precauzione presenta una sostanziale affinità col *principio di prevenzione*, derivante dalla comune attitudine ad operare entrambi come strumenti di gestione del rischio. Va considerato in particolare il ruolo che possono svolgere i due principi nella gestione dei rischi di *discriminazione* legati all’impiego di sistemi di intelligenza artificiale; in proposito, si osserva che il principio di prevenzione può trovare applicazione sia nella fase di elaborazione dell’algoritmo – che va impostato in modo tale da impedire la produzione di effetti discriminatori diretti e indiretti nella fase di selezione dei dati da immettere nel sistema informatico – che va operata anche attraverso adeguati interventi di filtro delle informazioni sulle quali potrebbero fondarsi trattamenti discriminatori. Il principio di precauzione trova invece una sede ideale di applicazione nell’imposizione di limiti all’evoluzione autonoma (e, per certi versi, incontrollata) dei sistemi di machine Learning (vedi il paragrafo “Modelli di apprendimento automatico - Machine Learning”). Il processo di selezione dei caratteri e degli elementi rilevanti per la decisione, infatti, può essere in parte indirizzato in sede di programmazione, ma il percorso che conduce ad individuare correlazioni significative all’interno dei dati, specialmente in presenza di un data set aperto, sfugge al pieno controllo dei programmatori: è questa peraltro la fase della decisione algoritmica nella quale risulta più elevato il rischio di bias (vedi il paragrafo “Limiti e bias nei dati, negli algoritmi e nelle persone”), legato alla possibilità che il sistema generi nuove classi di individui discriminati in base a caratteri ricorrenti individuati autonomamente dal sistema informatico.

Il principio di precauzione va considerato nella sua positività di approccio al rischio, in quanto riflette in realtà un atteggiamento di coraggio, non di paura rispetto al rischio: pur nascendo dall’incertezza per il futuro, esige tuttavia l’attivazione di forme razionali e procedurali che superino la paura derivante dalla mancanza di dati. In questa prospettiva si colloca l’idea di un’applicazione del principio di precauzione che consenta di controllare e rendere “sicura” l’evoluzione autonoma dei sistemi di Machine Learning, espressione della concezione “debole” del principio legata a contemperare efficacia e costi; e che disegna un principio volto, non tanto a rallentare il progresso e la tecnologia, ma

ad individuare strumenti di valutazione, di azione e di gestione nei confronti dei rischi prodotti da una tecnologia che non riesce più a controllare sé stessa.

La stessa Commissione europea con una propria comunicazione (COM 2000 1 final) già nel 2000 sottolinea l'importanza del principio di precauzione. I principi, i fattori e le misure rappresentati nella Comunicazione, orientata in particolare al trattamento dei rischi associati ai possibili impatti negativi su ambiente e salute umana e animale, possono e devono essere mutuati anche per altri ambiti tra i quali l'intelligenza artificiale,

Secondo la Commissione europea, il principio di precauzione può essere invocato quando un fenomeno, un prodotto o un processo può avere effetti potenzialmente pericolosi, individuati tramite una valutazione scientifica e obiettiva, se questa valutazione non consente di determinare il rischio con sufficiente certezza.

Il ricorso al principio si iscrive pertanto nel quadro generale dell'analisi del rischio (che comprende, oltre la valutazione del rischio, la gestione e la comunicazione del rischio) e più particolarmente nel quadro della gestione del rischio che corrisponde alla fase di presa di decisione.

La Commissione sottolinea che il principio di precauzione può essere invocato solo nell'ipotesi di un rischio potenziale, e che non può in nessun caso giustificare una presa di decisione arbitraria.

Il ricorso al principio di precauzione è pertanto giustificato solo quando riunisce tre condizioni, ossia:

- l'identificazione degli effetti potenzialmente negativi;
- la valutazione dei dati scientifici disponibili;
- l'ampiezza dell'incertezza scientifica.

Le autorità incaricate della gestione del rischio possono decidere di agire o di non agire, in funzione del livello di rischio. Se il rischio è alto, si possono adottare varie categorie di misure. Si può trattare di atti giuridici proporzionati, del finanziamento di programmi di ricerca, di misure d'informazione al pubblico o di altri atti regolatori in grado di minimizzare i rischi correlati al prodotto o sistema oggetto di analisi.

I responsabili politici debbono prendere in considerazione i timori collegati a tali tipologie di percezione, adottando misure preventive per eliminare o, quanto meno, limitare il rischio ad un livello minimo accettabile.

Il ruolo delle norme ISO e l'Intelligenza Artificiale

L'evoluzione degli standard ISO

Una relazione del 2018 del *Joint Research Centre* (JRC) della Commissione europea conclude che “la trasformazione digitale della società è appena iniziata: l'intelligenza artificiale è fondamentale per questo cambiamento e offre grandi opportunità per migliorare le nostre vite”. Con chiari echi della visione dell'*International Organization for Standardization* (ISO) di migliorare la vita attraverso gli standard, non sorprende che l'IA e le sue aree associate di apprendimento automatico siano un argomento caldo per il team congiunto sull'intelligenza artificiale ISO e IEC.

Ci sono molti aspetti da considerare, che comprendono questioni di fiducia, etica e sovranità digitale che attirano commenti da futurologi e filosofi tanto quanto da esperti di tecnologia. Gli standard internazionali stanno contribuendo a fornire risposte a entrambi.

Un recente rapporto tecnico (ISO/IEC TR 24028:2020 *Information technology Artificial Intelligence - Overview of trustworthiness in Artificial Intelligence*) ha esaminato i fattori che possono influire sull'affidabilità dei sistemi che forniscono o utilizzano l'intelligenza artificiale. Tra questi, 50 standard - attualmente già disponibili, o in fase di sviluppo, che vanno dall'architettura di riferimento dei big data alla governance, ai concetti e alla terminologia - stanno contribuendo allo sviluppo di quest'area.

Gli standard sono riconosciuti come una parte fondamentale dell'IA.

Già nel 2016, l'amministrazione Obama, negli Stati Uniti, ha pubblicato una serie di rapporti, identificando specificamente l'uso degli standard come una priorità chiave per continuare a promuovere lo sviluppo dell'IA. Nel frattempo, il rapporto del JRC identifica un ulteriore ruolo per gli standard, affermando che “dovremmo pensare a progettare applicazioni di intelligenza artificiale che siano trasparenti, comprensibili, monitorabili e responsabili fin dalla progettazione, supportate da quadri per l'audit e la valutazione con standard internazionali concordati”.

Il ruolo degli standard è e sarà quello di fornire strumenti per le autorità di regolamentazione, che sono sotto enorme pressione in merito all'elaborazione di sistemi di regole chiare che riescano a bilanciare benefici e aspetti etici delle

nuove tecnologie.

Il rapporto della Commissione europea sottolinea questo punto, quando afferma che “la prima difficoltà nel decidere il quadro normativo più appropriato per l’IA è anticipare l’impatto che potrebbe avere sulla società. Il secondo è far fronte al ritmo dei progressi dell’IA”.

Tenere conto dei fattori umani è essenziale quando si ha a che fare con una tecnologia che avrà un impatto duraturo e fondamentale sulla vita delle persone.

Forse il meglio che possiamo sperare è un dialogo aperto e una fiducia condivisa nel valore dell’umanità.

Gli standard aiutano a raggiungere questo obiettivo, creando allo stesso tempo una base per l’innovazione continua e la più ampia partecipazione possibile.

Rispetto alla qualità dei dati elaborati dai software la ISO è intervenuta con la serie 25000.

Gli standard della serie ISO 25000 sono stati pubblicati dal progetto SQuaRE (Systems and Software Quality Requirements and Evaluation) tra il 2008 e il 2017, nell’ambito del Comitato Tecnico “System and Software Engineering ISO SC7”. Sono complementari agli esistenti standard ISO di processo, ma attribuiscono una particolare attenzione alla qualità del prodotto: se infatti ogni ottimizzazione di processo prelude alla realizzazione di prodotti di qualità, ora è possibile misurare la qualità del prodotto, individuandone eventuali lati migliorabili e attestandone la rispondenza ai requisiti con un Conformity Statement.

La serie di standard ISO 25000 propone un approccio prioritario o complementare rispetto ad una gestione della qualità meramente basata sull’esame della difettosità, monitorata durante le fasi del ciclo di vita dei prodotti. Nella pratica le ISO 25000 consentono di monitorare il sistema, collegando azioni e reazioni in modo circolare:

- il miglioramento della qualità dei processi con il conseguente miglioramento della qualità tecnica del prodotto e della sua documentazione;
- la qualità del comportamento del prodotto nel sistema che contribuisce a migliorare la sua qualità in uso nella realtà operativa;
- la valutazione della stessa qualità in uso per fornire feedback per migliorare il prodotto e i processi iniziali stessi.

Il nuovo standard ISO/IEC 25059 “Software engineering- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality model for AI systems” definisce il modello di qualità dei sistemi di Intelligenza Artificiale.

Lo standard adatta una metodologia già utilizzata in altri standard ISO/IEC per la valutazione della qualità del software e dei sistemi. Questi cosiddetti standard SQuaRE (Systems and Software Quality Requirements and Evaluation) coprono vari aspetti della qualità del software, come i requisiti, la progettazione, il test, la manutenzione e la valutazione.

“Stiamo sfruttando una base di grande successo di standard esistenti ben adottati sulla qualità del software”, ha affermato Wael William Diab, che presiede SC 42. “Il fatto che abbiamo a che fare con la qualità nel contesto dello sviluppo dei sistemi riflette il fatto che SC 42 sta esaminando l'intero ecosistema e il ciclo di vita, compresa la garanzia di qualità, lo sviluppo e l'implementazione di sistemi di intelligenza artificiale”.

Il nuovo standard fornisce modelli di qualità per i sistemi di IA con una terminologia coerente per specificare, misurare e valutare la qualità del sistema. Include caratteristiche di qualità e sotto caratteristiche specifiche dell'IA, nonché quelle già definite nel software

L'implementazione della norma ISO/IEC 25059 può contribuire a garantire che i sistemi di IA siano sviluppati e testati per soddisfare gli standard di qualità necessari prima di essere immessi sul mercato. Ciò può includere il test dell'accuratezza, dell'affidabilità e della robustezza dei modelli di intelligenza artificiale, nonché la garanzia che il sistema soddisfi i requisiti etici e legali.

È importante notare che la norma fornisce solo i modelli di qualità, che fungono da base per la valutazione dei sistemi di intelligenza artificiale. Gli orientamenti per la valutazione e le misure e le metriche specifiche per la valutazione dei sistemi di IA sono in fase di sviluppo in una ulteriore “specifica tecnica” (TS).

Il sottocomitato SC42 “Intelligenza Artificiale”

Per molti esperti di IA, la creazione di un’“agenzia di fiducia” amplierà le opportunità per ogni settore. La chiave è iniziare con una standardizzazione dell'IA “responsabile”. Al centro di questo lavoro c'è il sottocomitato ISO SC42 “Intelligenza artificiale” il cui obiettivo è creare una società etica abitata all'IA.

Lavorando con lo standard ISO/IEC JT 1, il ramo informatico dell'ISO e la Commissione Elettrotecnica Internazionale (IEC), il gruppo di esperti sull'intelligenza artificiale sta facendo progressi su uno standard innovativo che, se accettato, offrirà al mondo un nuovo progetto per facilitare una cultu-

ra pronta per l'IA. Questo approccio al sistema di gestione stabilirà controlli specifici, schemi di audit e linee guida coerenti con le leggi, i regolamenti e le esigenze delle parti interessate emergenti.

La collaborazione tra enti è fondamentale per garantire che gli standard riflettano il modo in cui le organizzazioni utilizzano l'IA e bilanciano i rischi con la realtà commerciale.

ISO e IEC offrono collaborazioni multilaterali che possono aiutarci a massimizzare i vantaggi dell'IA. Rimuovendo gli ostacoli all'adozione della tecnologia, gli standard garantiscono simultaneamente e in modo proattivo che le preoccupazioni della società vengano affrontate. La diversità delle parti interessate in SC42 può garantire standard migliori e, in definitiva, un'adozione più ampia.

Gli standard possono svolgere un ruolo costruttivo nel promuovere l'uso diffuso dell'IA responsabile. Ad esempio, uno standard di sistema di gestione (MSS-Management System Standard) può stabilire elementi costitutivi comuni e quadri di gestione del rischio per aziende, governi e altre organizzazioni.

Con un approccio MSS, l'implementazione delle tecnologie IA:

- consente alle organizzazioni di mappare dinamicamente il proprio lavoro in base ai requisiti normativi e sociali acquisiti tramite il MSS;
- contribuisce a creare meccanismi di fiducia che faciliteranno la contrattazione B2B;
- stabilisce una base line che può essere verificata tramite audit e/o valutazione di conformità.

Come spiega Wael William Diab, l'approccio ecosistemico SC42, di cui l'MSS è una parte fondamentale, garantisce che le parti interessate, dalle molte e diverse formazioni, possano stabilire un framework che consenta alle organizzazioni di usare il linguaggio necessario per implementare e sfruttare appieno il potenziale dell'IA. "Nuovi standard, come lo standard del sistema di gestione, fanno un ulteriore passo avanti per affrontare i problemi di fiducia e riunire tutto il lavoro".

Con l'impatto dell'IA sull'industria e sulla società è imperativo garantire che la tecnologia venga utilizzata in modo etico per il bene dell'interesse pubblico globale.

Jason Matusow (General Manager di Microsoft nell'area Corporate Standards Group) concorda: "Il lavoro di SC42 sarà un importante fattore abilitante per l'espansione del mercato in cui ogni organizzazione può partecipare e trarne vantaggio". In effetti, tutte le organizzazioni raccoglieranno i frutti se gli standard di intelligenza artificiale seguiranno lo stesso approccio coerente e

basato sul rischio, già in pratica per la sicurezza informatica e la privacy.

L'impatto dell'IA sarà sempre misurato in termini umani, nel miglioramento della vita delle persone, e ISO e IEC continueranno a creare una serie di standard che supportano l'intero spettro di interesse globale.

Poiché la tecnologia funziona in modo autonomo in quasi ogni aspetto della nostra vita, l'IA dovrà essere protetta da usi negativi, sia deliberati che non intenzionali, per il bene dei diritti individuali, della sicurezza umana e del benessere della società.

L'opportunità e la sfida saranno quelle di utilizzare gli standard in modo efficace per promuovere, sviluppare e realizzare la promessa di un'IA responsabile, offrendo crescita aziendale, migliorando i servizi e proteggendo i consumatori/utenti.

Il lavoro di SC42 ricopre un ruolo fondamentale, necessario per costruire un futuro più sicuro nell'utilizzo dei sistemi di IA.

Evoluzione degli standard ISO pubblicati

Di seguito sono riportati i 20 standard, pubblicati nell'ottobre 2023, nell'ambito dell'intelligenza artificiale:

Standard pubblicati da ISO/IEC JTC 1/SC42	Contenuti
ISO/IEC 25059 “Software engineering- Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) - Quality model for AI systems” definisce il modello di qualità dei sistemi di Intelligenza Artificiale.	Lo standard adatta una metodologia già utilizzata in altri standard ISO/IEC per la valutazione della qualità del software e dei sistemi di IA
ISO/IEC TS 4213:2022 Information technology — Artificial intelligence — Assessment of machine learning classification performance	Questo documento specifica le metodologie per misurare le prestazioni di classificazione di modelli, sistemi e algoritmi di machine learning.

Standard pubblicati da ISO/IEC JTC 1/SC42	Contenuti
<p>ISO/IEC 20546:2019 Information technology — Big data — Overview and vocabulary</p>	<p>Questo documento fornisce una serie di termini e definizioni necessari per promuovere una migliore comunicazione e comprensione di quest'area. Fornisce una base terminologica per gli standard relativi IA big data. Fornisce una panoramica concettuale del campo dei big data, la sua relazione con altre aree tecniche.</p>
<p>ISO/IEC TR 20547-1:2020 Information technology — Big data reference architecture — Part 1: Framework and application process</p>	<p>Questo documento descrive la struttura dell'architettura di riferimento per i big data e il processo per come un utente del documento può applicarla al proprio particolare dominio problematico.</p>
<p>ISO/IEC TR 20547-2:2018 Information technology — Big data reference architecture — Part 2: Use cases and derived requirements</p>	<p>Questo documento fornisce esempi di casi d'uso di big data con domini di applicazione e considerazioni tecniche derivate dai casi d'uso forniti.</p>
<p>ISO/IEC 20547-3:2020 Information technology — Big data reference architecture — Part 3: Reference architecture</p>	<p>Questo documento descrive la struttura dell'architettura di riferimento per i big data e il processo per come un utente del documento può applicarla al proprio particolare dominio di interesse.</p>

Standard pubblicati da ISO/IEC JTC 1/SC42	Contenuti
<p>ISO/IEC TR 20547-5:2018 Information technology — Big data reference architecture — Part 5: Standards roadmap</p>	<p>Questo documento descrive gli standard rilevanti per i big data, sia esistenti che in fase di sviluppo, insieme alle priorità per il futuro sviluppo di standard per i big data basati sull'analisi dei gap.</p>
<p>ISO/IEC 22989:2022 Information technology — Artificial intelligence — Artificial intelligence concepts and terminology</p>	<p>Questo documento stabilisce la terminologia per l'IA e descrive i concetti nel campo dell'IA. Può essere utilizzato nello sviluppo di altri standard e a supporto delle comunicazioni tra diverse parti interessate o parti interessate. È applicabile a tutti i tipi di organizzazioni (ad esempio imprese commerciali, agenzie governative, organizzazioni senza scopo di lucro).</p>
<p>ISO/IEC 23053:2022 Framework for Artificial Intelligence (IA) Systems Using Machine Learning (ML)</p>	<p>Questo documento stabilisce un framework di Intelligenza Artificiale (IA) e Machine Learning (ML) per descrivere un sistema di IA generico che utilizza la tecnologia ML. Il framework descrive i componenti del sistema e le loro funzioni nell'ecosistema IA. Questo documento è applicabile a tutti i tipi e dimensioni di organizzazioni, incluse aziende pubbliche e private, enti governativi e organizzazioni senza scopo di lucro, che implementano o utilizzano sistemi di intelligenza artificiale.</p>

Standard pubblicati da ISO/IEC JTC 1/SC42	Contenuti
<p>ISO/IEC 23894:2023 Information technology — Artificial intelligence — Guidance on risk management</p>	<p>Questo documento fornisce indicazioni su come le organizzazioni che sviluppano, producono, implementano o utilizzano prodotti, sistemi e servizi che utilizzano l'intelligenza artificiale (IA) possono gestire i rischi specificamente correlati all'IA. La guida mira anche ad aiutare le organizzazioni a integrare la gestione del rischio nelle loro attività e funzioni relative all'IA. Descrive inoltre i processi per l'effettiva implementazione e integrazione della gestione del rischio IA. L'applicazione di questa guida può essere personalizzata per qualsiasi organizzazione e il suo contesto.</p>
<p>ISO/IEC TR 24027:2021 Information technology — Artificial intelligence (IA) — Bias in IA systems and IA aided decision making</p>	<p>Questo documento affronta i bias in relazione ai sistemi di IA, in particolare per quanto riguarda il processo decisionale assistito dall'IA. Vengono descritte le tecniche di misurazione e i metodi per valutare i bias, con l'obiettivo di affrontare e trattare le vulnerabilità ad essi legate. Rientrano nell'ambito di applicazione tutte le fasi del ciclo di vita del sistema di intelligenza artificiale, inclusi, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, la raccolta dei dati, la formazione, l'apprendimento continuo, la progettazione, i test, la valutazione e l'utilizzo.</p>

Standard pubblicati da ISO/IEC JTC 1/SC42	Contenuti
<p>ISO/IEC TR 24028:2020 Information technology — Artificial intelligence — Overview of trustworthiness in artificial intelligence</p>	<p>Questo documento esamina argomenti relativi all'affidabilità nei sistemi di intelligenza artificiale, tra cui: approcci per stabilire la fiducia nei sistemi di IA attraverso trasparenza, comprensibilità, controllabilità, ecc.; insidie ingegneristiche e tipiche minacce e rischi associati ai sistemi di IA, insieme a possibili tecniche e metodi di mitigazione; approcci per valutare e ottenere la disponibilità, la resilienza, l'affidabilità, l'accuratezza, la sicurezza e la riservatezza dei sistemi di IA. La specifica dei livelli di affidabilità per i sistemi di IA esula dall'ambito di questo documento.</p>
<p>ISO/IEC TR 24029-1:2021 Artificial Intelligence (IA) — Assessment of the robustness of neural networks — Part 1: Overview</p>	<p>Questo documento fornisce informazioni sui metodi esistenti per valutare la robustezza delle reti neurali.</p>
<p>ISO/IEC 24029-2:2023 - Artificial intelligence (AI) Assessment of the robustness of neural networks - Part 2: Methodology for the use of formal methods</p>	<p>Questo documento fornisce la metodologia per l'uso di metodi formali per valutare le proprietà di robustezza delle reti neurali. Il documento si concentra su come selezionare, applicare e gestire metodi formali per dimostrare le proprietà di robustezza.</p>

Standard pubblicati da ISO/IEC JTC 1/SC42	Contenuti
<p>ISO/IEC 8183:2023 - Information technology - Artificial intelligence - Data life cycle framework</p>	<p>Questo documento definisce le fasi e identifica le azioni associate per l'elaborazione dei dati durante l'intero ciclo di vita del sistema di intelligenza artificiale (IA), tra cui l'acquisizione, la creazione, lo sviluppo, l'implementazione, la manutenzione e lo smantellamento. Il presente documento non definisce servizi, piattaforme o strumenti specifici. Questo documento è applicabile a tutte le organizzazioni, indipendentemente dal tipo, dalle dimensioni o dalla natura, che utilizzano i dati nello sviluppo e nell'uso di sistemi di intelligenza artificiale.</p>
<p>ISO/IEC TR 24030:2021 Information technology — Artificial intelligence (IA) — Use cases</p>	<p>Questo documento fornisce una raccolta di casi d'uso rappresentativi di applicazioni IA in diversi domini.</p>
<p>ISO/IEC TR 24368:2022 Information technology — Artificial intelligence — Overview of ethical and societal concerns</p>	<p>Questo documento fornisce una panoramica di alto livello delle implicazioni etiche e sociali dell'IA. Fornisce informazioni in relazione a principi, processi e metodi in questo settore; è destinato a tecnologi, regolatori, gruppi di interesse e società in generale; non intende sostenere alcun insieme specifico di valori (sistemi di valori). Questo documento include una panoramica degli standard internazionali che affrontano questioni derivanti dalle questioni etiche e sociali dell'IA.</p>

Standard pubblicati da ISO/IEC JTC 1/SC42	Contenuti
<p>ISO/IEC TR 24372:2021 Information technology — Artificial intelligence (AI) — Overview of computational approaches for AI systems</p>	<p>Questo documento fornisce una panoramica dello stato dell'arte degli approcci computazionali per i sistemi di IA, descrivendo le principali caratteristiche computazionali dei sistemi di IA; i principali algoritmi e approcci utilizzati nei sistemi di IA, facendo riferimento ai casi d'uso contenuti nella norma ISO/IEC TR 24030.</p>
<p>ISO/IEC 24668:2022 Information technology — Artificial intelligence — Process management framework for big data analytics</p>	<p>Questo documento fornisce un framework per lo sviluppo di processi per sfruttare efficacemente l'analisi dei big data in tutta l'organizzazione indipendentemente dai settori. Specifica la gestione dei processi per l'analisi dei big data con le sue varie categorie di processi presi in considerazione insieme alle loro interconnettività. Queste categorie di processi sono processi delle parti interessate dell'organizzazione, processi di sviluppo delle competenze, processi di gestione dei dati, processi di sviluppo dell'analisi e processi di integrazione della tecnologia. Questo documento descrive i processi per acquisire, descrivere, archiviare ed elaborare i dati a livello di organizzazione che fornisce servizi di analisi dei big data.</p>

Standard pubblicati da ISO/IEC JTC 1/SC42	Contenuti
<p>ISO/IEC 38507:2022 Information technology — Governance of IT — Governance implications of the use of artificial intelligence by organizations</p>	<p>Questo documento fornisce una guida per i membri dell'organo di governo di un'organizzazione per abilitare e governare l'uso dell'Intelligenza Artificiale (IA), al fine di garantirne un uso efficace, efficiente e accettabile all'interno dell'organizzazione. Questo documento fornisce anche una guida a una comunità più ampia, tra cui: dirigenti esecutivi; imprese esterne o specialisti tecnici, quali giuristi o contabili, associazioni commerciali o industriali, o ordini professionali; autorità pubbliche e responsabili politici; fornitori di servizi interni ed esterni (compresi i consulenti); valutatori e revisori. Questo documento è applicabile alla governance degli usi attuali e futuri dell'IA, nonché alle implicazioni di tale uso per l'organizzazione stessa. È applicabile a qualsiasi organizzazione, comprese le aziende pubbliche e private, gli enti governativi e le organizzazioni senza scopo di lucro. È applicabile a un'organizzazione di qualsiasi dimensione indipendentemente dalla loro dipendenza da dati o tecnologie informatiche.</p>

A questi standard, già pubblicati, se ne aggiungono altri 35 in corso di sviluppo che forniranno un sistema di regole per la gestione dei temi correlati al data quality e al ciclo di vita dei sistemi di IA con una norma specifica sull'applicazione dell'IA nell'ambito della medicina (ISO/IEC AWI TR 18988 Artificial Intelligence-Application of AI technologies in health informatics).

Intelligenze Umane, Artificiali, Generative, Ecologiche ...

Sostenibilità, Co-appartenenza, Nuova Umanità e Nuovo Umanesimo ...

Metaverso, Realtà Virtuali, Realtà Aumentate, Ambienti Associati alle tecnologie ...

Sensibilità Trasferita, Sensorializzazione della vita, Immaginazione Artificiale ...

Intelligenza Artificiale, Reti Mobili, Internet, Web ...

Ambienti mediali, Infosfera, Dipendenza dalle Immagini Tecniche ...

Nomos è impegnata da più di trent'anni nella consulenza sulla sostenibilità ambientale e dell'innovazione tecnologica.

Il libro fa parte di un ampio progetto di ricerca che investe le trasformazioni epocali e sostenibili dell'umanità, vista nel rapporto interattivo con le nuove tecnologie e nel contesto degli ambienti mediali nei quali viviamo.

A meno di un anno della pubblicazione *"Un nuovo umanesimo per la medicina digitale e l'intelligenza artificiale"*, abbiamo ritenuto approfondire le possibilità di uno sviluppo sostenibile dell'Intelligenza Artificiale considerata nel contesto dei cambiamenti epocali che si sono avuti nel mondo: "In alcuni decenni si sono trasformati radicalmente il rapporto con il mondo e con la natura, i corpi, la loro sofferenza, l'ambiente, la mobilità degli umani e delle cose, la speranza di vita, la decisione di far nascere e, talvolta, di far morire, la demografia mondiale, l'habitat nello spazio, la natura del legame nelle collettività, il sapere e la potenza" Michel Serres.

Gli sviluppi possibili dell'Intelligenza Artificiale sono presi come punto di riferimento per cogliere la dimensione epocale di tali cambiamenti. In proposito, si è evidenziata l'urgenza della presa di consapevolezza di una nuova co-appartenenza e inter-implicazione rispetto al mondo, che comporta un riposizionamento dell'umano nei sistemi di Intelligenza Artificiale e nelle dinamiche ibridative umano-animale-naturali-tecnologiche.

Abbiamo cercato di rendere evidente che uno sviluppo sostenibile deve partire dalla consapevolezza che l'Intelligenza Artificiale è "senza intelligenza e senza corpo" ed è "incosciente ed irresponsabile". E quindi abbiamo proposto alcune risposte a domande come: quale conoscenza, quale lavoro, cosa può fare l'Intelligenza Artificiale senza intelligenza e senza corpo? La stessa IA non cerca di simulare o sostituire l'intelligenza naturale e il corpo umano. Forse può simulare un cervello, difficilmente si può sostituire un corpo.

I termini della responsabilità sono stati considerati rispetto ai processi decisionali ed in particolare per le applicazioni della IA generativa.

La vera novità è che, al di là del riduzionismo tecnologico, lo sviluppo sostenibile dell'Intelligenza Artificiale richiede un nuovo umanesimo, che a sua volta si costruisce come ecologico, in un legame di co-appartenenza e relazione interattiva con e nel mondo, rendendo sostenibili le nuove relazioni con il corpo, le tecnologie, col mondo e con gli altri uomini. E' una visione in armonia con gli obiettivi di sviluppo sostenibile posti dall'ONU: l'impatto positivo o negativo dell'IA va considerato rispetto ai 17 Obiettivi di Sviluppo Sostenibile definiti dall'ONU nell'Agenda 2030 (SDGs).

Il volume ha visto direttamente impegnati **Giuseppe Perrella** e **Giampiero Delli Rocci**, rispettivamente Presidente e Amministratore Delegato di Nomos.



Questa pubblicazione è
scaricabile gratuitamente
in formato digitale sul
nostro sito web

www.qnomos.com

