

Perchè industria 4.0 è per l'uomo

Verso la Società 5.0

Nicola Intini

General Manager Bosch Aresi s.p.a.

Membro della task Force di Federmeccanica nazionale su I4.0.

Corrado La Forgia

Amministratore delegato e direttore industriale Bosch VHIT s.p.a.

Membro della task Force di Federmeccanica nazionale su I4.0.

Working Paper n. 8

ABSTRACT

Quando si parla delle tecnologie abilitanti e del loro sviluppo si guarda molto spesso ai potenziali vantaggi che ne deriveranno sui processi produttivi, sui prodotti, sulla economia, sulle opportunità di lavoro che si genereranno in settori che ad oggi ci sono sconosciuti. In molti, e tra questi anche noi, c'è la convinzione che il progresso, le nuove tecnologie hanno sempre migliorato la qualità della vita dando più tempo libero all'uomo, riducendo l'orario di lavoro e aumentando la produttività individuale ed il conseguente potere di acquisto.

Ma siamo convinti che da ora in poi, considerando la velocità dei cambiamenti e l'allargamento dei limiti possibili nello sviluppo della cosiddetta intelligenza artificiale delle macchine, sarà sempre più necessario parlare di regole, etica e politiche di sviluppo delle macchine. Un tema non certamente nuovo e più volte sollevato dai futurologi, accademici e parti sociali del passato ma che oggi richiede sforzi adeguati allo sviluppo esponenziale delle tecnologie abilitanti.

Le discussioni in corso al Parlamento europeo sulla necessità di individuare le linee guida su temi come responsabilità, privacy, classificazione legale e assicurazione dei dispositivi robotici e che vedono tra i contributori principali la Scuola Superiore S. Anna di Pisa, diventeranno via via sempre più importanti rispetto a quelle tecniche sullo sviluppo delle tecnologie stesse.

Il futuro sarà certamente migliore a patto che, sulla scia dell'esperienza giapponese, l'uomo rimanga al centro e quindi si punti alla Società 5.0 (*Super Smart Society*) con scopo di creare una sistema che bilancia i progressi economici con la risoluzione dei problemi sociali attraverso un elevato grado di integrazione tra cyberspazio e spazio fisico.

I PUNTI CHIAVE DEL PAPER

- ❖ Nel passato le conquiste tecnologiche sono state trasformate, presto o tardi, in migliorate condizioni di vita per molti.
- ❖ Non esiste garanzia che questo debba necessariamente avvenire in futuro, ma le esperienze passate ci incoraggiano ad un ottimismo.
- ❖ Serve una lucida visione che guidi le azioni della Società e della Politica perché i progressi tecnologici divengano occasione di promozione di tutta la Umanità
- ❖ Le nuove tecnologie impongono questioni nuove come i problemi di etica legati alle macchine autonome (Robot)
- ❖ Abbiamo ancora grandi questioni irrisolte davanti a noi: le fonti primarie di energia, il disagio esistenziale dovuto alla grande accelerazione delle innovazioni, il problema demografico.

IL MESSAGGIO

Il futuro dell'Umanità non "avviene" in maniera automatica, non è come un fenomeno meteorologico ineluttabile. È piuttosto determinato da ciò che l'umanità riesce a decidere riguardo se stessa e le sue conquiste intellettuali e tecnologiche.

Oggi più che mai gli sviluppi tecnologici esponenziali (si pensi alla legge più famosa, la legge di Mohr) rendono possibili in tempi sempre più brevi progressi tecnologici sempre più importanti. Ma se questo è il contributo che il mondo tecnologico ed economico stanno dando alla Umanità, servirà che la società civile e la politica facciano la loro parte definendo una visione che lasci l'Uomo al centro dello sviluppo, non come uno slogan o un generico "auspicio di bel tempo", ma come un programma di lavoro, una lucida visione che ispiri la società e la politica.

Indice

Qualche considerazione storica	4
La ripartizione del lavoro	4
Un primo sguardo sul futuro.....	5
Come utilizzare l'aumento di produttività?	6
Cosa muove il mondo	7
Cosa viene dopo	8
Nuove regole ed una nuova etica per le macchine	9
La società 5.0.....	11
C'è anche un rovescio della medaglia?	14
Conclusioni.....	16

Qualche considerazione storica

La storia della tecnologia viaggia in parallelo alla storia della automazione: il capitale ha via via sostituito la capacità dell'uomo di effettuare del lavoro grazie a mezzi che o ne aumentavano le capacità lavorative, o lo rimpiazzavano con sistemi meccanici prima, elettromeccanici poi, mecatronici e informatici ancora oltre.

D'altra parte la forza lavoro che si liberava andava almeno parzialmente a ricoprire le nuove esigenze di personale più qualificato, ad esempio gli stessi progettisti degli automatismi che si andavano sviluppando.

La maggiore produttività che questi sistemi consentivano, rendeva disponibile più reddito per esigenze nuove e più reddito disponibile per tempo libero. A sua volta questa nuova situazione richiedeva nuovi mestieri per offrire servizi a chi ormai aveva tempo e denaro disponibile per lo svago (figura 1).

Figura 1



La ripartizione del lavoro

Se osserviamo la ripartizione del lavoro in Italia dal 1860 ad oggi vediamo quantitativamente l'entità del fenomeno: se nel 1860 quasi il 70% dei lavoratori era impegnato nel settore primario (agricoltura, allevamento, caccia, foreste), negli anni dal 1950 al 1970 questa cifra calava rapidamente dal 40% a meno del 20% grazie ai progressi della meccanizzazione in agricoltura. Il trattore, insomma, aveva davvero dimezzato i posti di lavoro degli agricoltori come i movimenti americani contrari temevano. Ma questa automazione della agricoltura produceva al contempo una impennata del bisogno di manodopera industriale che parallelamente cresceva dal 30% circa a oltre il 50%, accompagnata da una altrettanto vigorosa crescita della occupazione nel settore dei servizi.

Negli anni dal 1970 ad oggi, un fenomeno analogo si è riprodotto nella industria: le stesse fabbriche erano oggetto di un fenomeno analogo grazie alla informatica applicata alla produzione. I nuovi microprocessori erano in grado di svolgere operazioni più sofisticate in piena autonomia, cosicché macchine a controllo numerico sostituivano via via lavoratori di fabbrica che svolgevano operazioni ripetitive. Ancora una volta il

fenomeno era accompagnato da una parallela crescita dei lavori nel settore terziario che andavano a colmare ulteriori nuove esigenze generate.

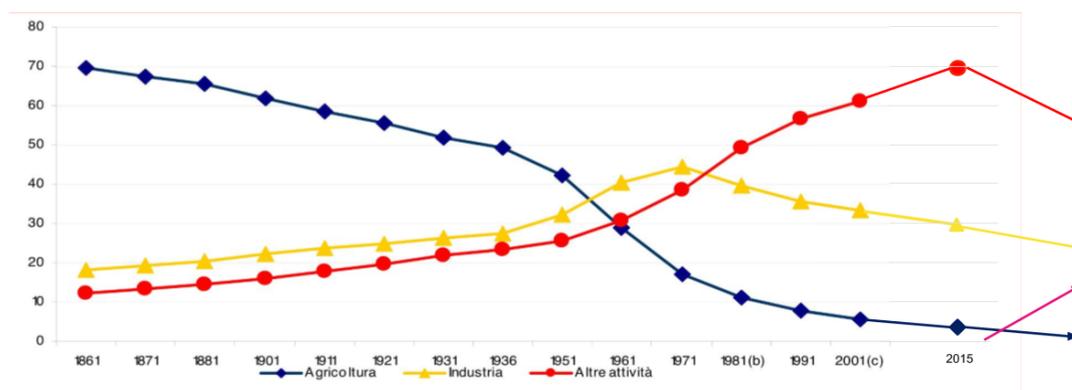
Un primo sguardo sul futuro

Se dovessimo gettare uno sguardo sul futuro noi azzarderemmo la previsione che lo stesso fenomeno di aggressione subita dalla agricoltura prima e dalla industria poi, avverrà per il terziario (ed in qualche misura sta avvenendo già oggi): le tecnologie odierne permettono di automatizzare anche lavori precedentemente ritenuti al riparo da questo fenomeno quali quelli dei colletti bianchi.

Tuttavia è ragionevole prevedere che nuovi tipi di lavoro oggi ancora non inventati entreranno a far parte della vita quotidiana. Una tipologia di lavori che vorremmo qui chiamare “neo-quaternario” (figura 2), distinguendosi dall’uso che normalmente si fa del termine “quaternario”. Qui vorremmo piuttosto definirlo come «tutte le attività connesse con la robotizzazione intelligente ossia con la automazione dei processi che normalmente richiedono discernimento e capacità di analisi e decisione».

Figura 2

Istat: Popolazione attiva in condizione professionale per settore di attività economica. Periodo 1861-2015 (andamento simile nelle economie avanzate)



Nel 2015: primario 3,8% secondario 26,6%, terziario 69,6%

- ◆ **Primario**, si occupa dell' estrazione per produrre la materia prima;(il boscaiolo che abbatte gli alberi e produce legno)
- ▲ **Secondario**, mediante la lavorazione la materia prima subisce la trasformazione in prodotto finito;(il falegname o l' industria che con il legno produce i mobili)
- **Terziario**, distribuisce il prodotto finito;(il venditore di mobili)
- ★ **Quaternario**: (Terziario avanzato?): gestisce con mezzi informatici i primi tre settori, servizi disintermediati.

Giusto come provocazione, potrebbe trattarsi di semplice turismo spaziale come di assistenze legali 4.0 (più avanti si capirà di cosa si parla) o, come affermato da Paul Daughtery (*chief technology and innovation officer* di Accenture), «allenatori della personalità artificiale, che insegneranno ai sistemi AI come mostrare empatia agli utenti e i *managers* della *compliance* etica, che si occuperanno di far sì che le AI rispettino i valori umani generalmente accettati» oppure, per dirla con lo US Department of labor, «lavori che oggi non sono ancora stati inventati».

Che lo si denomini neo-quaternario o terziario avanzato, quel che vedremo è un calo nelle occupazioni tipiche del terziario tradizionale a causa della loro automazione e parallelamente la crescita di nuovi lavori di neo-quaternario che saranno necessari per generare questa nuova ondata di automazione e al contempo soddisfare nuovi bisogni.

E, guardando ancora oltre, potremmo ipotizzare un “pentenario”, ossia i lavori svolti dai robot il cui valore aggiunto andrà a beneficio dell’umanità. Si potrebbe allora parlare di RFTE ossia di *Robotic Full Time Equivalent*, una unità robotica capace di sostituire un equivalente umano a tempo pieno.

A supporto di quanto detto esiste uno studio, spesso citato, di C.B. Frey e M.A. Osborne¹, che quantifica nel 47% i lavori a rischio di scomparsa a seguito di automazione, e per la prima volta tra questi ci sono attività tipiche da colletti bianchi (terziario quindi), finora ritenuti al riparo da questa “minaccia”: addetti alle vendite, addetti a servizi amministrativi, alla produzione, alla logistica. Lo stesso studio ritiene invece a bassa probabilità di automazione (almeno per il momento) lavori nella sanità, nella formazione, nelle arti, nei media anche qui con qualche notevole eccezione (si pensi ai robot che aiutano gli studi legali nel compilare *due diligence* o a quei “condensatori di informazioni” capaci di redigere articoli giornalistici condensando il contenuto di decine di dispacci di agenzie).

Come utilizzare l’aumento di produttività?

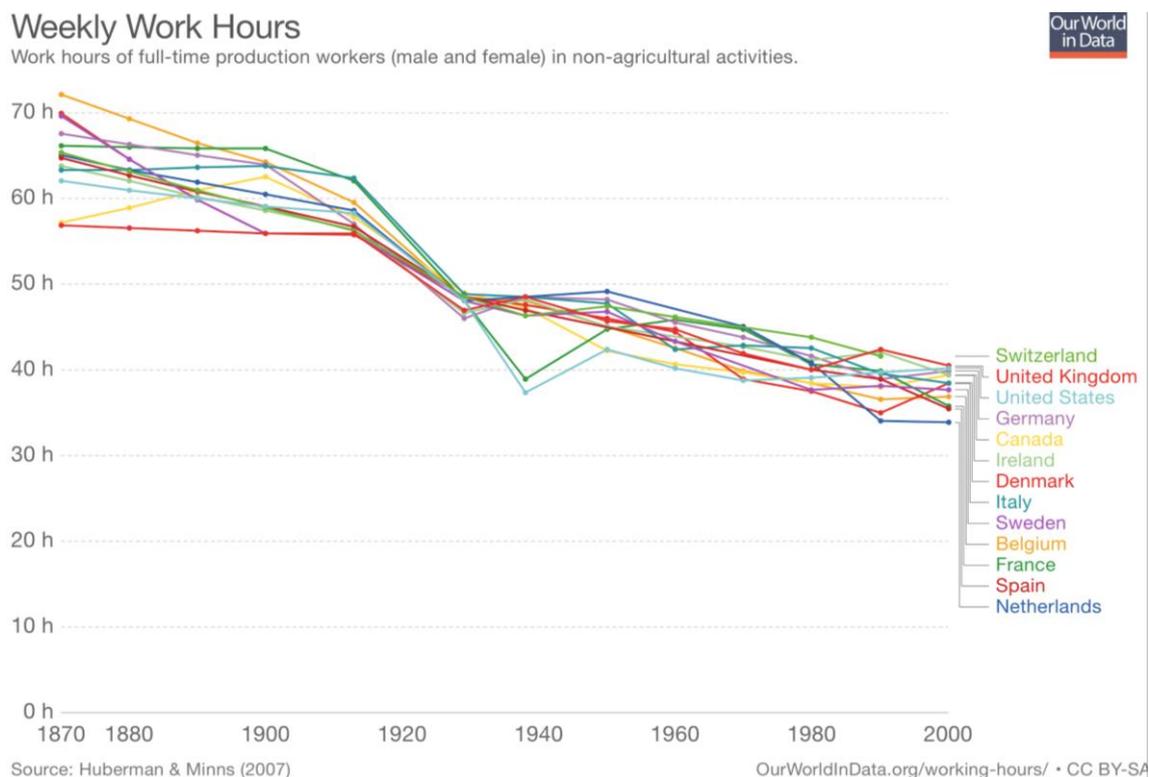
Questi scenari di forte aumento di produttività dovuti ad automazioni di interi settori, come detto innanzi, non sono nuovi nella storia.

Costantemente negli ultimi due secoli, grazie all’aumento di produttività, l’orario di lavoro settimanale è diminuito in tutte le nazioni avanzate per attestarsi intorno alle 40 ore a inizio millennio. Dalla figura 3 si evince anche che il fenomeno funziona bene solo se tutte le nazioni si muovono più o meno sulla stessa traiettoria: un’azione isolata di riduzione unilaterale porterebbe a svantaggio competitivo non sostenibile, laddove una generalizzata redistribuzione di risorse e tempo sembra essere la forza motrice di questa evoluzione. È evidente, peraltro, che questo era il risultato di incrementi di produttività altrettanto generalizzati e costanti che rendevano possibili e auspicabili politiche redistributive che avrebbero allargato la base di possibili nuovi utenti per i servizi innovativi che si andavano via via offrendo.

Alcune nazioni, tra le quali recentemente la Germania, stanno già ulteriormente capitalizzando sotto forma di riduzione di orario di lavoro i loro recenti risultati economici, continuando il trend ormai secolare. Tutto lascia prevedere che almeno le nazioni più economicamente capaci seguiranno a breve.

¹ https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf.

Figura 3



Quindi la trasformazione in atto sembra avere in comune alle precedenti molti elementi di base e, in fondo, sembra obbedire alle stesse meta-regole.

Cosa muove il mondo

Si è soliti citare una qualche scala di valori per spiegare la evoluzione dei bisogni dell'uomo. Una delle più citate è la piramide di Maslow. A noi piace citare Giambattista Vico che già nel '700 ne coglieva una buona parte della sua essenza: «Gli Uomini prima sentono il necessario, dipoi badano all'utile, appresso avvertiscono il comodo, più innanzi si diletano del piacere, quindi si dissolvono nel lusso, e finalmente impazzano a istrappazzar le sostanze». Proponiamo quindi che la famosa piramide venga rinominata di "Vico-Maslow".

Liquidato ormai da tempo (almeno nel mondo occidentale) il tema dei bisogni primari, della sicurezza², della utilità, sempre più si avvertono bisogni quali lo svago, il divertimento, l'avventura e perfino il rischio. Probabilmente solo qualche anno fa non ci sarebbe stato alcun mercato per corsi estremi di sopravvivenza o war games, mentre il cinema aveva già grande seguito pur essendo nato in epoca relativamente recente. E

² Al di là della percezione di aumentata insicurezza, tutte le statistiche mostrano una diminuzione degli episodi delinquenti.

così via indietro nel tempo. Oggi il turismo spaziale è una realtà, sebbene limitata a pochissimi individui estremamente facoltosi.

Questo rappresenta una forte spinta a generare sempre nuovi servizi.

D'altra parte esiste una spinta contraria dovuta al fatto che una popolazione sempre più anziana è sempre meno propensa (e forse oggettivamente limitata dalla natura umana) ad adottare le novità tecnologiche ed a farne un uso esteso ed efficace³.

Quindi, presi tra due esigenze diverse (giovani desiderosi di esplorare il vertice della piramide di Vico-Maslow e popolazione matura non così propensa a familiarizzare con nuove tecnologie e stili di vita), dobbiamo pensare a modi efficaci per proporre prodotti e servizi innovativi a fasce di popolazione diverse: una semplicità di utilizzo che nasconda le complessità e renda facilmente fruibili i benefici o, addirittura, mascheri completamente il contenuto tecnologico sotto uno strato di apparente familiarità.

Cosa viene dopo

Nuovi modelli di business saranno sempre più diffusi ed anche il concetto di proprietà assumerà connotazioni diverse da quelle che conosciamo oggi.

La connessione tra gli oggetti e la continua elaborazione dei dati trasmessi, consentirà di usare le cose e pagare il servizio in base al reale utilizzo (figura 4). Se utilizzerò un mezzo di trasporto per due ore non sarà più necessario possederlo. Del resto un'auto resta ferma per la maggior parte del suo tempo.

Quindi dietro gesti semplici e tutto sommato tradizionali quali prendere un'auto per muoversi da un punto all'altro si nasconde un mondo complesso di sensori, geolocalizzazioni, analisi di dati, incrocio di database e tutto il resto che serve a tenere in piedi questi business.

Figura 4

Progetto „Power by the Hour“ Rolls Royce



- ✓ Non si vende più il motore dell'aereo ma la Potenza utilizzata
- ✓ Il motore è sempre „connesso“ e controllato nei suoi parametri di funzionamento
- ✓ Il cliente paga solo per il „reale utilizzo“
- ✓ La mole di dati trasmessa e analizzata permette la perfetta efficienza dei motori



³ D. ADAMS, arguto autore di testi come *Guida galattica per autostoppisti*, ebbe a scrivere: «Anything invented before your fifteenth birthday is the order of nature. That's how it should be. Anything invented between your 15th and 35th birthday is new and exciting, and you might get a career there. Anything invented after that day, however, is against nature and should be prohibited».

Tutto positivo quindi?

In larga parte sì a patto, però, di tenere in debito conto il ruolo dell'uomo e quello delle macchine. Queste ultime stanno sviluppando una sorta di nuova biologia parallela. Abbiamo creato sensori che imitano i nostri sensi e, ormai, li espandono grandemente. Abbiamo creato le connessioni tra essi grazie alle reti di dati, emulando il sistema nervoso. Abbiamo dato intelligenza ai dispositivi, simulando il sistema nervoso di base, quello che ci fa sopravvivere. Ora stiamo sempre più avvicinandoci a simulare le facoltà superiori dell'uomo come il pensiero astratto, la comprensione, il discernimento grazie ai big data, al *deep learning*, alla AI simulando la corteccia cerebrale e le sue attività superiori.

Per il momento ci manca lo strato delle emozioni: quella incredibile interazione tra corteccia cerebrale e sistema endocrino che ci fa avvertire paura, entusiasmo, attrazione, repulsione, odio, amore.

Ma già oggi alcuni sistemi di intelligenza artificiale capaci di auto-apprendimento mostrano di essere proni allo stesso pericolo degli esseri umani, cioè di venir influenzati da pregiudizi o da "credenze".

Ma mano a mano che questa nuova "biologia" si sviluppa non potremo fare a meno di porci problemi etici connessi ad essa.

Nuove regole ed una nuova etica per le macchine

Nel prossimo futuro si porrà, sempre con maggior vigore, il problema della Robotica. Cosa potranno o non fare le macchine, i robot nelle loro più diverse forme materiali o immateriali? Quali saranno le responsabilità derivanti dalle loro azioni?

Gottfried von Leibnitz, filosofo tedesco del 17° secolo, sognava che le conquiste della logica e della filosofia avrebbero, un giorno, consentito di risolvere dispute filosofiche o giuridiche grazie ad un calcolo⁴. Ma ciò che Leibnitz aveva concepito soltanto come sfida logica, oggi diviene una sorta di necessità con l'avvento di macchine capaci di agire autonomamente.

Negli anni Sessanta del secolo scorso il profeta della robotica Isaac Asimov aveva pensato alla definizione delle cosiddette "leggi della Robotica" per cercare di delineare bene i confini tra uomo e macchine dotate di intelligenza artificiale. Val la pena di accennare al fatto che in quegli anni la "intelligenza artificiale" era più un'idea, nella quale alcuni credevano quasi per fede, che una realtà. Ma Asimov ormai dava per scontato che la macchina avrebbe saputo "calcolare" la decisione che obbedisse alle sue leggi.

Senza alcuna pretesa di dare valenza giuridica alle sue "leggi" egli poneva un tema oggi di stretta attualità. Aveva visto giusto, tanto che in Europa già nel 2014 fu lanciata una

⁴ «... secondo ciò – scrive Leibniz – quando sorga una controversia, non ci sarà più necessità di discussione tra due filosofi di quella che c'è tra due calcolatori. Sarà sufficiente prendere una penna, sedersi al tavolo e dirsi l'un l'altro: calcoliamo (*calculemus*)!».

iniziativa con l'intento di definire regole e *guidelines* nello sviluppo delle nuove intelligenze artificiali⁵.

Se, per esempio, facciamo riferimento alla mobilità, si ripone oggi, e domani in maniera sempre più forte, quello che fu introdotto nel 1967 da Philippe Ruth Foot e definito come il problema del carrello: un tram percorrendo il suo percorso pianificato investirebbe cinque persone che si trovano, accidentale, sui binari. Nei pressi esiste uno scambio che, azionato, potrebbe deviare il carrello su un binario diverso. Ma anche in questo caso sul percorso ci sarebbe una persona che verrebbe investita. Come decidere la direzione da far prendere? Il criterio del minimo danno? E come si può definire l'entità del danno? Solo in base al numero di persone investite? Che "calcolo" effettuare?

Problema di difficile, se non impossibile soluzione.

Ai nostri giorni il problema si sposta dall'uomo alle macchine poiché un veicolo autonomo sarà capace di rilevare ostacoli sulla propria traiettoria e sarà capace di prendere decisioni in maniera molto più veloce di quanto non possa fare l'uomo. Nella stragrande maggioranza dei casi ci sarà un notevole aumento della sicurezza stradale, dal momento che verranno eliminati tutti gli errori derivanti da stanchezza e distrazioni. Il veicolo stesso potrà correggere anche anomalie come la foratura improvvisa di una gomma o cose del genere.

Ma ci sono anche dei casi che bisognerà governare. Ad esempio se improvvisamente un gruppo di persone attraversa la strada cosa deve fare il veicolo, nel caso non riuscisse a frenare? (figura 5).

Decide di portarsi fuori traiettoria uccidendo pochi innocenti passeggeri o di investire più numerosi "colpevoli" pedoni?

Oggi tutto questo è affidato all'uomo e alle sue decisioni e su questo sono state costruite le regole nel campo del diritto ed in quello delle assicurazioni.

Val la pena, forse, sottolineare che la decisione dell'uomo è sì figlia di regole apprese e di comune sentire ma anche di discernimento e di decisione istantanea e, come alcuni studiosi hanno dimostrato, di una nostra etica intrinseca che Kant chiamava "imperativo categorico" e Hauser⁶ chiama "grammatica morale universale" di origine evolucionistica⁷. Quindi esperimenti mentali concepiti per investigare la origine dell'etica (ma che probabilmente mai sarebbero stati pensati come casi reali) diventano oggi pregnanti per dotare di algoritmi eticamente accettabili le macchine capaci di agire autonomamente. Il criterio del minimo danno, sebbene ben calcolabile anche da una macchina, non sembra essere accettabile in ogni situazione.

⁵ Il Parlamento UE, nel mese di febbraio 2017, ha approvato una risoluzione recante raccomandazioni alla Commissione europea concernente regole giuridiche sulla robotica, la cui avanzata rende necessaria l'individuazione di responsabilità civili e penali precise in caso di danni causati dagli automi.

⁶ M. HAUSER, *Moral minds: how nature designed our universal sense of right and wrong*, Harper Collins, 2006; M. HAUSER, e P. SINGER, *Morality without religion*, in *Free Inquiry*, 2006, vol. 26, n. 1.

⁷ Hauser investigò dilemmi anche più pregnanti. Una variante usata dai due filosofi a scopo investigativo oggi rischia di diventare una possibile situazione di decisione per un veicolo autonomo, magari connesso ad altri veicoli: questa volta il decisore non si trova a poter azionare uno scambio ferroviario, ma ha l'opzione di "gettare giù dal ponte" un uomo completamente estraneo ai fatti ma che è abbastanza massiccio da fermare il tram e salvare la vita ai cinque che sono sulle rotaie. A quanto pare, a prescindere da cultura, credo (o non) religioso, grado di civilizzazione, la stragrande maggioranza delle persone considera questa variante non accettabile. Nella formulazione originale la scelta di sacrificarne uno per salvarne 5 era ritenuta accettabile. Il mero calcolo di quante vite si salvano non pare essere la soluzione del problema.

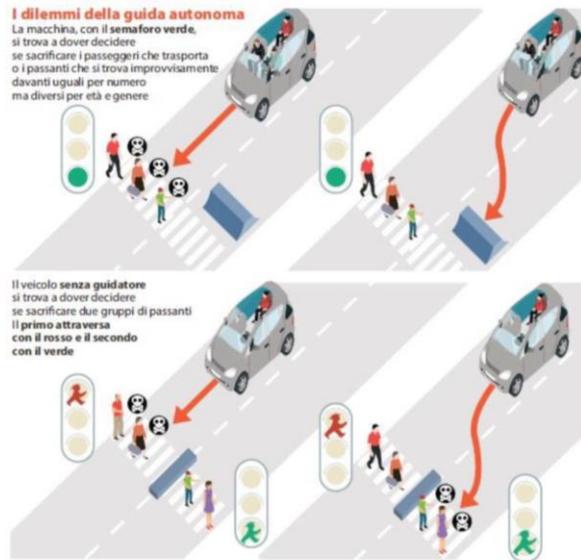
Nel caso dei “robot guidatori” gli algoritmi devono essere pre-impostati e devono avere un criterio già definito, una “funzione matematica” che aiuti nella decisione. E questa deve essere definita *ex ante* e deve essere figlia di una visione etica condivisa e codificata.

Figura 5

**Il problema del carrello:
Philippa Ruth Foot (1967)**



... e sue varianti moderne



<https://www.theatlantic.com/technology/archive/2013/10/the-ethics-of-autonomous-cars/280360/>

Come abbiamo accennato, l’Europa ed il suo Parlamento sono già’ all’opera da tempo e in Italia il ruolo di pioniere lo ha assunto la Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa che già nel 2012 lanciò il progetto Robolaw con l’obiettivo di individuare le linee guida su temi come responsabilità, privacy, classificazione legale e assicurazione dei dispositivi robotici. I risultati di tale progetto di ricerca sono stati presentati anche a Bruxelles⁸.

Il tema è destinato ad assumere una rilevanza, probabilmente, superiore allo sviluppo della tecnologia stessa perché dal bilanciamento tra regole, restrizioni e politiche di sviluppo dipenderà la messa a punto di un insieme di regole e valori che, solo se ben bilanciate, riusciranno a mantenere al centro l’uomo.

La società 5.0

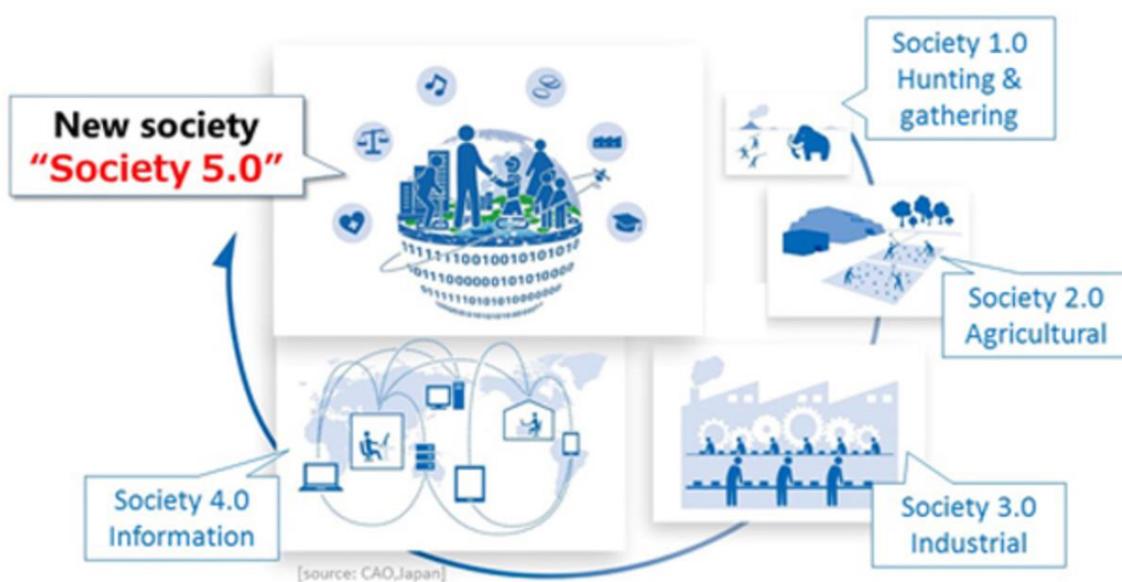
E se l’uomo resta al centro egli sarà anche il maggiore fruitore dei vantaggi offerti dalle nuove tecnologie, con le macchine che offriranno servizi sempre più flessibili e personalizzati.

⁸ https://cordis.europa.eu/result/rcn/161246_en.html.

Si tratterà di continuare quello che storicamente la Umanità ha fatto in passato, riassegnando e redistribuendo i benefici della tecnologia ad ampie fette di popolazione. Quindi la locuzione “l’uomo al centro” non deve essere un auspicio o una indicazione etica, ma un vero e proprio programma di lavoro.

In questo senso i pionieri, ancora una volta, sono i giapponesi che, sulla spinta di un andamento demografico che li ha portati ad essere la popolazione più anziana del mondo, hanno annunciato per primi la società *super smart*, la *Society 5.0* (figura 6). Mentre il programma *Industry 4.0* punta molto sulla automazione e digitalizzazione dei processi produttivi su tutta la catena del valore, l’iniziativa giapponese punta al miglioramento di tutte le aree del lavoro e della nostra vita.

Figura 6



Lanciato nel programma governativo *5th Science and Technology Basic Plan*, già nel 2016, la Società 5.0 segue quella basata sulla caccia (Società 1.0), quella agricola (Società 2.0), quella industriale (Società 3.0) e quella informatica (Società 4.0).

Lo scopo è quello di creare una società con l’uomo al centro che bilancia i progressi economici con la risoluzione dei problemi sociali attraverso un elevato grado di integrazione tra cyberspazio e spazio fisico (figura 7).

L’idea visionaria è quella di superare le barriere di età, genere, lingua e geografiche grazie all’utilizzo intelligente e responsabile delle nuove tecnologie. E qui il balzo in avanti: oltre a migliorare i processi produttivi, i prodotti ed i nuovi modelli di business, puntare al miglioramento delle condizioni di vita con relativa soluzione dei problemi sociali.

Figura 7

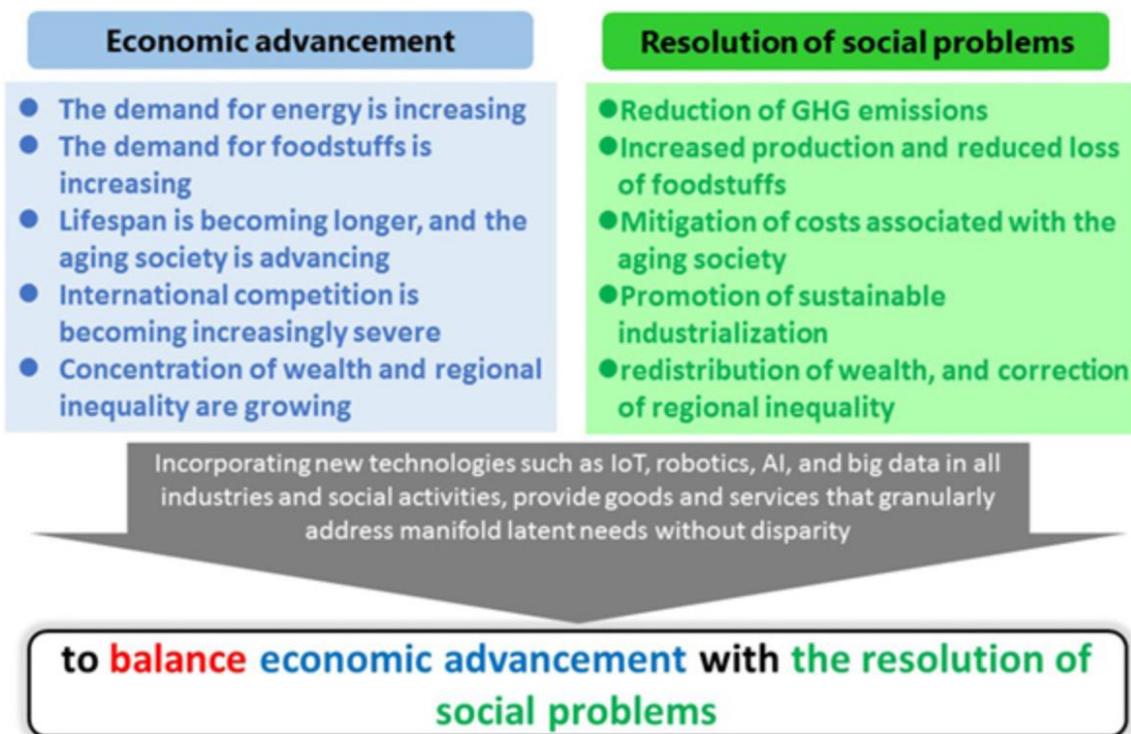


Figura 8



Si pensi alla mobilità per gli anziani, alla cura della salute, alle città che adattano i traffici, i riscaldamenti e le illuminazioni in funzione delle condizioni ambientali cangianti. Una nuova società *super smart* appunto⁹ (figura 8).

Ovviamente il percorso non sarà scevro di ostacoli, ma se rientra in un piano strategico di una delle potenze economiche del mondo che ha già dimostrato di avere grande determinazione nell'affrontare e risolvere le grandi sfide del progresso, sarebbe auspicabile che questo percorso fosse iniziato anche dalle grandi economie europee.

C'è anche un rovescio della medaglia?

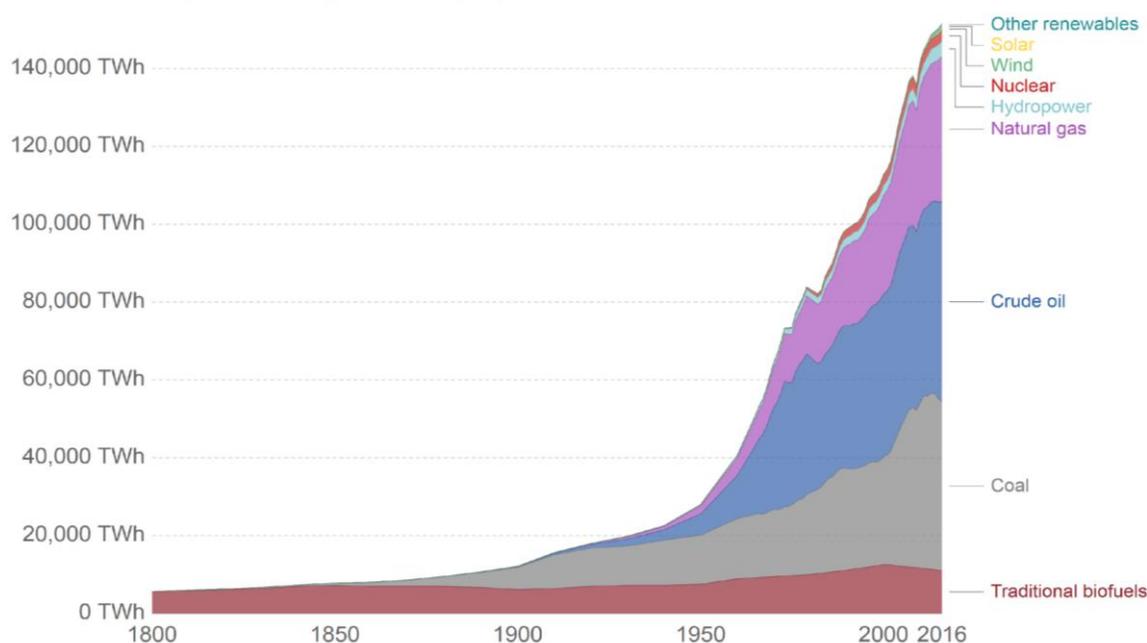
Naturalmente, oltre alle difficoltà e ai difficili equilibri dei quali si è parlato sopra, bisogna fare riferimento a due grandi difficoltà: una legata all'uomo, l'altra legata alle risorse.

Ancora oggi soltanto una piccolissima frazione della energia consumata è prodotta da fonti rinnovabili o non impattanti sull'effetto serra. Ben oltre il 90% della energia, indispensabile per le evoluzioni tecnologiche, è prodotta da fonti tradizionali come carbone, petrolio, gas (figura 9).

Figura 9

Global Primary Energy Consumption, World

Global primary energy consumption, measured in terawatt-hours (TWh) per year. Here 'other renewables' are renewable technologies not including solar, wind, hydropower and traditional biofuels.



Source: Vaclav Smil (2017) and BP Statistical Review of World Energy

OurWorldInData.org • CC BY-SA

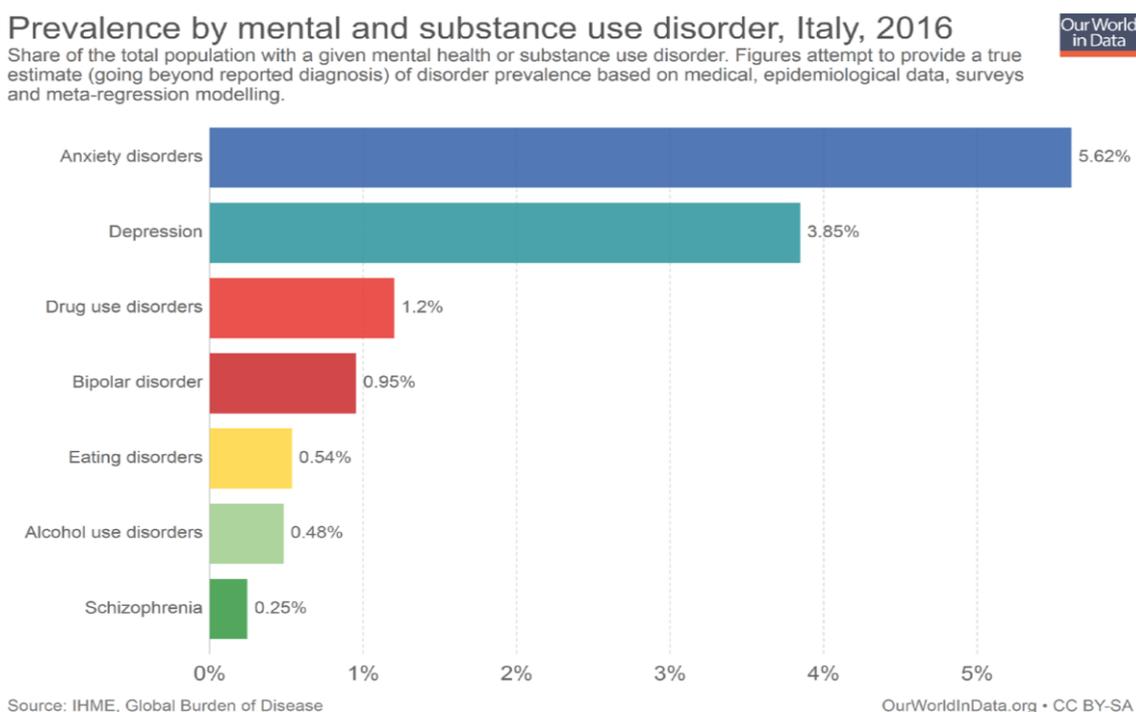
⁹ http://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html.

Appare evidente che l'impatto sulle emissioni di gas serra da una parte e la limitatezza delle risorse dall'altra rappresentano barriere all'evolversi della situazione nel senso suindicato. Un grande progetto per risolvere il problema delle fonti primarie di energia è stato lanciato da un consorzio internazionale con il progetto ITER¹⁰ ma la applicazione industriale di questa tecnologia appare ancora lontana. Servirà probabilmente più coraggio e più risorse per abbreviare i tempi.

Un altro problema attiene più all'uomo stesso, a beneficio del quale queste tecnologie dovrebbero essere dirette: la velocità di cambiamento in tutti i sistemi di vita è divenuto tale che il ricambio generazionale non è più nemmeno lontanamente sufficiente a tenere il passo delle continue innovazioni.

Se questo si avverte già nel sistema della formazione, dove, dopo pochi anni, le nozioni acquisite da parte dei docenti diventano obsolete ed inadeguate a formare i giovani alle nuove tecnologie, avviene ancor di più per le persone oltre una certa età, sempre più precocemente a disagio e in ritardo rispetto al mondo che accelera. Questo si riverbera in un forte aumento delle malattie mentali che vedono al primo posto gli stati di ansia (figura 10).

Figura 10



La risoluzione di questo grave problema richiederà certamente lo sviluppo di tecnologie ancora più semplici ed intuitive nell'utilizzo, ma anche, o soprattutto, un cambiamento radicale nel nostro modello di vita. Occorrerà un cambio di paradigma, come ipotizzato da Nicholas Negroponte (co-fondatore del MIT media lab) con il suo passaggio dal modello a uovo fritto a quello a omelette. Egli ipotizza il passaggio dall'attuale modello

¹⁰ [ITER, acronimo di International Thermonuclear Experimental Reactor.](#)

di vita che vede le fasi ben distinte e sequenziali identificabili in formazione, attività lavorativa e pensione (l'uovo fritto, appunto, dove albume e tuorlo assumono contorni ben distinti) ad uno dove istruzione, lavoro e tempo libero convivano in ogni fase della vita dell'uomo. Una omelette dove le fasi non sono più nettamente riconoscibili e sicuramente più rispondente alle esigenze nuove che il rapporto macchina-uomo richiederanno.

Conclusioni

Noi riteniamo che il Mondo che verrà possa essere migliore dell'attuale e che l'uomo potrà beneficiare dei vantaggi enormi che la tecnologia saprà offrire. Questo richiederà un approccio consapevole informato e responsabile. Bisogna evitare la contrapposizione ideologica tra neoluddisti e ottimisti a tutti i costi; bisognerà affrontare con determinazione e professionalità il tema del controllo delle tecnologie e degli strumenti per farlo (molti dei quali, probabilmente, devono essere ancora inventati): bisogna avere una gran voglia di partecipare a questa grande partita da attori principali, senza fermarsi sulla superficie dei temi.