

14. Perché l'impresa 4.0 è per l'uomo. Verso la società 5.0

di *Nicola Intini** e *Corrado La Forgia***

1. Qualche considerazione storica

La storia della tecnologia viaggia in parallelo alla storia dell'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, per 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 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.

2. La ripartizione del lavoro

Se osserviamo la ripartizione del lavoro in Italia dal 1860 a 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 dell'agricoltura produceva al contempo un'impennata del bisogno di manodopera industriale che parallelamente cresceva dal 30%

* Site manager Bosch Ravensburg, Germania. Membro della *task force* di Federmeccanica nazionale su "Industria 4.0" *Liberare l'ingegno*.

** Amministratore delegato e direttore industriale Bosch VHIT S.p.A. Membro della *task force* di Federmeccanica nazionale su "Industria 4.0" *Liberare l'ingegno*.

Studi organizzativi - Special Issue 2020 - Issn 0391-8769, Issn-e 1972-4969

DOI: 10.3280/SO2020-001-S1016

circa a oltre il 50%, accompagnata da una altrettanto vigorosa crescita dell'occupazione nel settore dei servizi.

Negli anni dal 1970 a oggi, un fenomeno analogo si è riprodotto nell'industria: le stesse fabbriche erano oggetto di un fenomeno analogo grazie all'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.

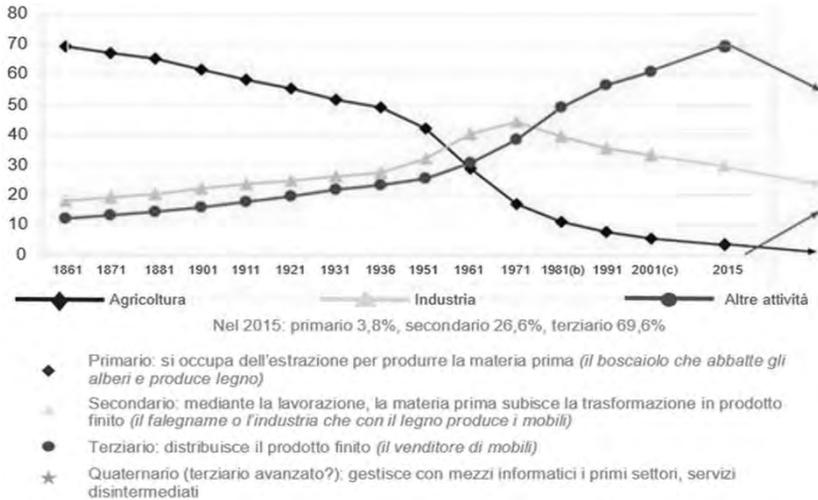
Ancora una volta il fenomeno era accompagnato da una parallela crescita dei lavori nel settore terziario che andavano a colmare ulteriori nuove esigenze generate.

3. Un primo sguardo sul futuro

Se dovessimo gettare uno sguardo sul futuro, azzarderemmo la previsione che lo stesso fenomeno di aggressione subita dall'agricoltura prima e dall'industria poi, avverrà per il terziario (e 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 entreranno a far parte della vita quotidiana, come per esempio un tipo di lavori che vorremmo qui chiamare "neo-quaternario" (Figura 1) con la dovuta distinzione 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», oppure anche, per dirla con lo US Department of Labor, «...lavori che oggi non sono ancora stati inventati».

Che li 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. Si potrebbe allora parlare di RFTE, ossia di *Robotic Full Time Equivalent*, un'unità robotica capace di sostituire un equivalente umano a tempo pieno.

Figura 1 – Popolazione attiva in condizione professionale per settore di attività economica. Periodo 1861-2015 (andamento simile nelle economie avanzate)



Nel loro studio, spesso citato, C.B. Frey e M.A. Osborne¹ quantificano 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, 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).

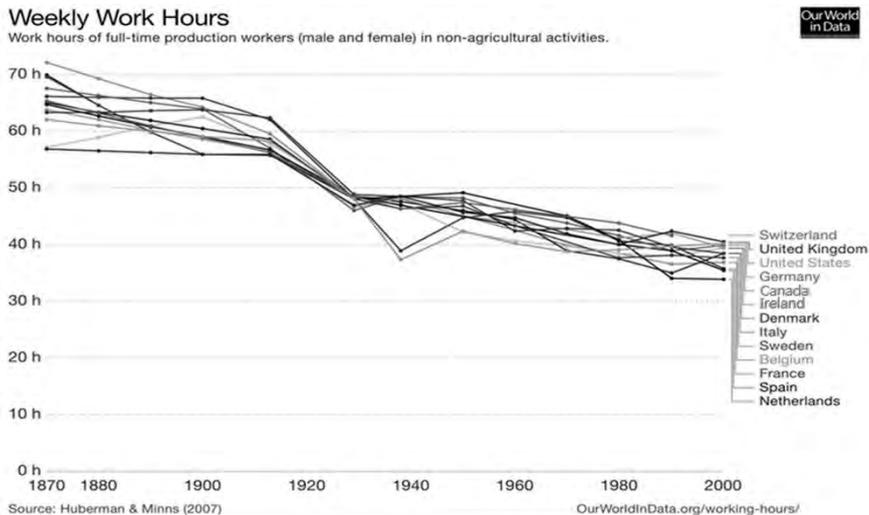
¹ Frey C.B., Osborne M.A. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?*
https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/the_future_of_Employment.pdf.

4. Come utilizzare l'aumento di produttività?

Questi scenari di forte aumento di produttività dovuti ad automazioni di interi settori, come detto precedentemente, 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.

Figura 2 – Ore lavorative settimanali per lavoratori impiegati a tempo pieno in settori non agricoli



Dalla Figura 2 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 potenziali nuovi utenti per i servizi innovativi che si andavano via via offrendo.

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

5. Cosa muove il mondo

Si è soliti fare riferimento a una qualche scala di valori per spiegare l'evoluzione dei bisogni dell'uomo. Una delle più citate è la piramide di Maslow. A noi piace ricordare il pensiero di Giambattista Vico che già nel Settecento coglieva una buona parte della sua essenza: «Gli uomini prima sentono il necessario, dipoi badano all'utile, appresso avvertiscono il comodo, più innanzi si dilettono del piacere, quindi si dissolvono nel lusso, e finalmente impazzano a istrapazzar le sostanze»². Proponiamo quindi che la famosa piramide venga rinominata “di Vico-Maslow”.

Per la maggior parte dei cittadini del mondo occidentale, i bisogni primari sono soddisfatti anche se con gravi disuguaglianze e con sacche del 10-19% di povertà gravi. Per gli altri sempre più si avvertono bisogni quali lo svago, il divertimento, l'avventura e perfino il rischio. E così via indietro nel tempo. Questo rappresenta una forte spinta a generare sempre nuovi servizi.

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.

6. Cosa viene dopo

Nuovi modelli di *business* saranno sempre più diffusi e 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 consentiranno di usare le cose e pagare il servizio in base al reale utilizzo che se ne farà.

² Si fa qui riferimento a *Scienza Nuova* (scritta nel 1725, ripensata profondamente nel 1730 e ripubblicata, nella versione che oggi conosciamo, nel 1744, poco dopo la morte del filosofo).

Tutto positivo quindi?

Occorre 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*, all'intelligenza artificiale, 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 pronti allo stesso pericolo degli esseri umani, cioè di venir influenzati da pregiudizi o da "credenze". Ma a mano a mano che questa nuova "biologia" si sviluppa non potremo fare a meno di porci problemi etici connessi a essa.

7. Nuove regole e una nuova etica per le macchine

Nel prossimo futuro si porrà, sempre con maggior vigore, il problema della "roboetica". 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 Leibniz, filosofo tedesco nato nel 1646, sognava che le conquiste della logica e della filosofia avrebbero, un giorno, consentito di risolvere dispute filosofiche o giuridiche grazie a un calcolo³. Ma ciò che Leibniz aveva concepito soltanto come sfida logica, oggi diviene una sorta di necessità con l'avvento di macchine capaci di agire autonomamente.

Negli Anni '60 del secolo scorso, il profeta della robotica Isaac Asimov aveva pensato alla definizione delle cosiddette "leggi della robotica" per

³ Scrive Leibniz nella *Dissertatio de arte combinatoria* (1666): «[...] Secondo ciò 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*)"!».

cercare di delineare bene i confini tra uomo e macchine dotate di intelligenza artificiale.

Vale la pena accennare al fatto che in quegli anni l'“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 nel 2014 fu lanciata un'iniziativa con l'intento di definire regole e *guideline* nello sviluppo delle nuove intelligenze artificiali⁴.

Se, per esempio, facciamo riferimento alla mobilità, si ripropone oggi, e si riproporrà 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, accidentalmente, sui binari. Nei pressi esiste uno scambio che, se 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 al tema del 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. Ma ci sono anche dei casi critici. Per esempio, se improvvisamente un gruppo di persone attraversasse la strada, cosa dovrebbe fare il veicolo, nel caso non riuscisse a frenare? Deciderebbe di portarsi fuori traiettoria investendo pochi innocenti passeggeri, o di investire più numerosi “colpevoli” pedoni?

Oggi decisioni del genere sono affidate all'uomo e su questo sono state costruite le regole nel campo del diritto e in quello delle assicurazioni.

Vale 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

⁴ Il Parlamento Europeo, 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.

decisione istantanea e, come alcuni studiosi hanno dimostrato, di una nostra etica intrinseca che Kant chiamava «imperativo categorico» e Hauser⁵ chiama «grammatica morale universale» di origine evoluzionistica.

Quindi esperimenti mentali concepiti per investigare la origine dell'etica diventano oggi pregnanti per dotare di algoritmi eticamente accettabili le macchine capaci di agire autonomamente.

Il criterio del minimo danno, benché accuratamente calcolabile anche da una macchina, non sembra essere accettabile in ogni situazione⁶. 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 come figlia di una visione etica condivisa e codificata.

8. La società 5.0

Se l'uomo resta al centro, egli sarà anche il maggiore fruitore dei vantaggi portati dalle nuove tecnologie, con le macchine che offriranno servizi sempre più flessibili e personalizzati. Si tratterà di continuare quello che storicamente l'umanità ha fatto in passato, riassegnando e redistribuendo i benefici della tecnologia a crescenti fette di popolazione. Quindi la locuzione “l'uomo al centro” non deve essere un auspicio o un'indicazione etica, ma un vero e proprio programma di lavoro. In questo senso i pionieri, ancora una volta, sono i giapponesi che, spinti anche dalla popolazione più anziana del mondo, hanno annunciato per primi la società *super smart*, la *society 5.0*.

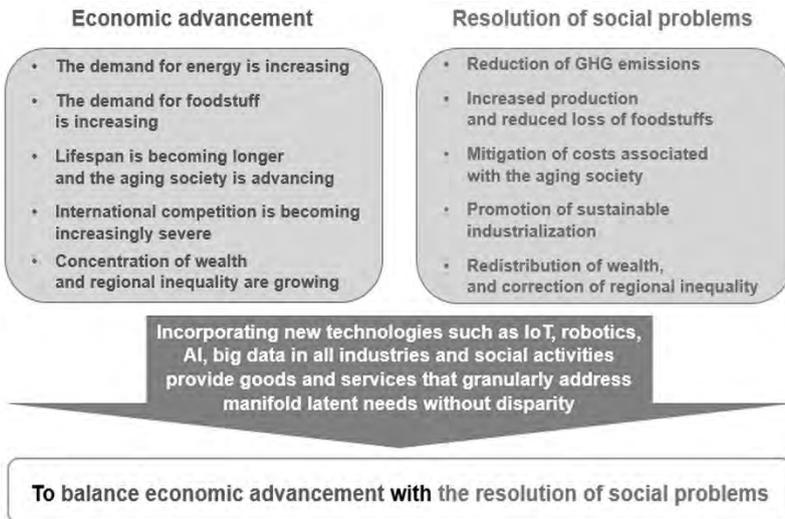
Mentre il programma “Industry 4.0” punta molto sull'automazione e digitalizzazione dei processi produttivi su tutta la catena del valore,

⁵ Hauser M. (2006). *Moral Minds: How Nature Designed Our Universal Sense of Right and Wrong*. New York: Harper Collins.

⁶ Hauser M., Singer P. (2006). “Morality Without Religion”. *Free Inquiry*, 26(1). Un caso citato 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 religioso, grado di civilizzazione, la stragrande maggioranza delle persone considera questa variante non accettabile. Nella formulazione originale la scelta di sacrificarne uno per salvarne cinque era ritenuta accettabile. Il mero calcolo di quante vite si salvano non pare essere la soluzione del problema.

l’iniziativa giapponese punta al miglioramento di tutte le aree del lavoro e della nostra vita. 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 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 3).

Figura 3 – Come creare una società con l’uomo al centro



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, utilizzare l’innovazione tecnologica per puntare al miglioramento delle condizioni di vita con relativa soluzione dei problemi sociali. Si pensi alla mobilità per gli anziani, alla cura della salute, alle città che adattano i traffici, i riscaldamenti le illuminazioni in funzione delle condizioni ambientali cangianti. Una nuova società *super smart* appunto⁷. La realizzazione di quanto descritto potrebbe essere di grande ausilio nell’affrontare crisi di impatto perfino globale quale quella

⁷ http://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html.

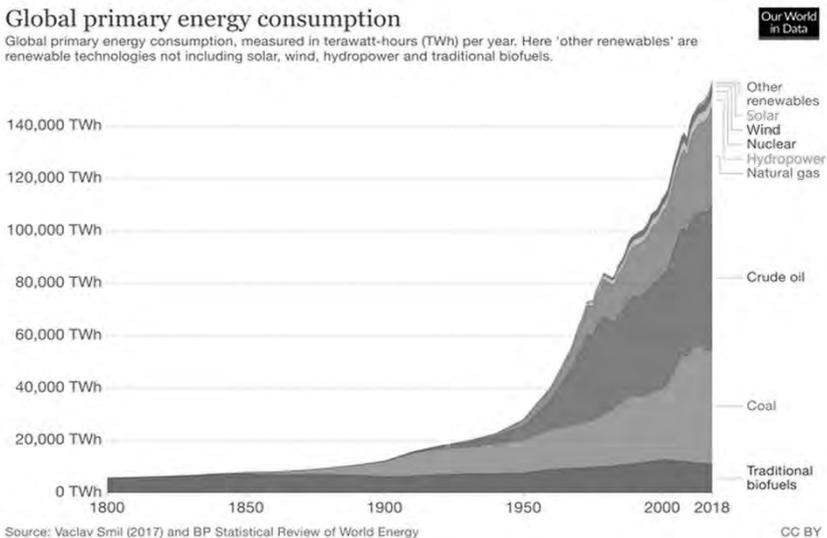
in corso per la pandemia Covid-19: le possibilità offerte dalla telemedicina, dai robot di assistenza negli ospedali, dalle tecnologie di ausilio al distanziamento, dalle tecnologie di tracciamento potrebbero rappresentare la svolta in attesa di una soluzione legata alla realizzazione di un vaccino. 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.

9. 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 dell'energia consumata è prodotta da fonti rinnovabili o non impattanti sull'effetto serra. Ben oltre il 90% dell'energia, indispensabile per le evoluzioni tecnologiche, è prodotta da fonti tradizionali come carbone, petrolio, gas (Figura 4).

Figura 4 – Consumo mondiale delle fonti di energia primaria



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 ITER⁸, ma l'applicazione industriale di questa tecnologia appare ancora lontana. Serviranno 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 e 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.

Conclusioni

Noi riteniamo che il mondo che verrà potrà 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.

Bisognerà evitare la contrapposizione ideologica tra neo luddisti 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): bisognerà avere una gran voglia di partecipare a questa grande partita da attori principali, senza fermarsi sulla superficie dei temi.

⁸ ITER è l'acronimo di International Thermonuclear Experimental Reactor.