

BOLLETTINO DEL COORDINAMENTO INGEGNERI E TECNICI



SETTEMBRE 2019

INCERTEZZA E NECESSITÀ DI COALIZIONE

Il sostantivo “guerra” è quello più utilizzato nell’ultimo periodo per descrivere le relazioni tra i principali Stati: guerra commerciale, guerra tariffaria, guerra monetaria, guerra diplomatica, guerra tecnologica e in alcuni casi minaccia di guerra militare. È il segno dei tempi che stiamo vivendo, la competizione è cresciuta di livello e non solo nei termini lessicali.

Segnali di recessione

Nel mese di agosto molti commentatori hanno acceso alcune spie rosse per una **possibile recessione mondiale, dopo 10 anni di espansione** caratterizzati, però, da un’esposizione finanziaria consistente per governi e imprese. Qualche indicatore: il PIL tedesco ha registrato segno negativo nel secondo trimestre, per la prima volta dal 2007 la curva dei rendimenti USA e GB si inverte (ovvero i titoli a dieci anni pagano più di quelli a due), la crescita del PIL cinese rallenta ad un ritmo più basso rispetto agli ultimi anni, le borse europee sono quasi tutte in calo. Secondo il *Financial Times* del 4/9, raramente il mondo è stato peggio equipaggiato per combattere una recessione visto che i tassi di interesse sono a zero e le banche centrali hanno pochi margini per rispondere, la conclusione è pessimistica: **“la prossima recessione**

globale molto probabilmente sarà traumatica e improvvisa”.

La battaglia dei dazi ma ancora di più lo zig-zag della Casa Bianca, ovvero l’incertezza strategica che domina l’amministrazione Trump, non aiuta a diradare il clima di inquietudine. A questo occorre sommare altri focolai di crisi già aperti o potenziali che minacciano l’andamento dell’economia globale, basti pensare al Golfo Persico, al mar Cinese Meridionale o all’Argentina. In **Europa** ha preoccupato in agosto la crisi politica italiana che pare ora avviata alla temporanea soluzione con la definizione del nuovo governo, ma resta allarme per il rallentamento economico tedesco e soprattutto turba non poco la Brexit inglese.

I Gruppi italiani nella ricerca di Mediobanca

Dall’ultima edizione dell’annuario di MEDIOBANCA, che raccoglie i profili dei primi 50 gruppi quotati italiani, emerge l’indebolimento della grande industria italiana nel contesto europeo.

Il fatturato medio dei primi dieci gruppi manifatturieri è pari in Germania a 82 miliardi di euro, in Francia a 38, in Gran Bretagna a 19 e in Italia si ferma a 8 miliardi. Il peso sul PIL è in Germania pari al 24.1%, in Francia al 15.9%, in Gran Bretagna all’8% e in Italia al 4.6%.

Negli ultimi 5 anni i big player della manifattura dei quattro paesi considerati hanno realizzato in totale investimenti materiali pari a 578 miliardi di euro e di questi solo 15 sono riferibili ad investimenti italiani.

Tra il 2014 e il 2018 gli investimenti dei TOP 10 della manifattura sono cresciuti rispettivamente del 33% in Francia e Germania, del 19,2% in GB mentre sono diminuiti del 9% in Italia.

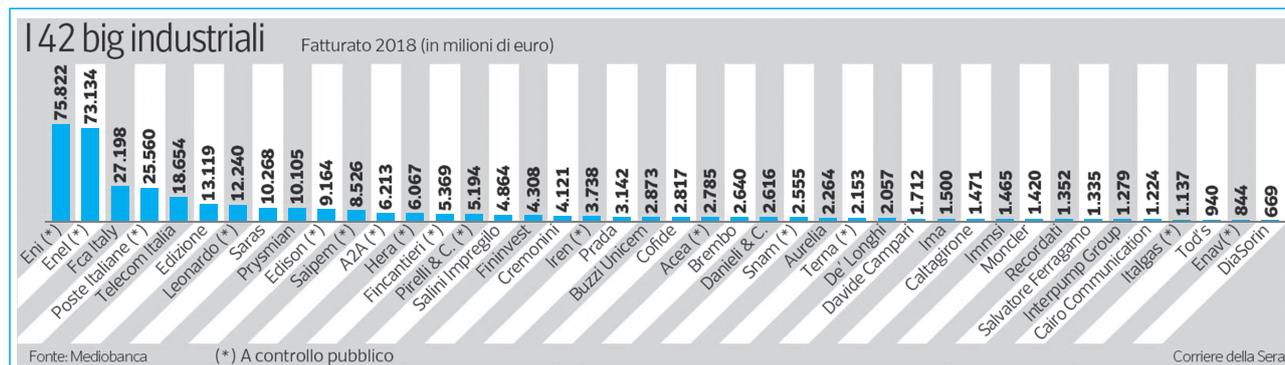
Ricapitoliamo alcuni limiti strutturali della economia italiana: pochi grandi gruppi proiettati sul mercato mondiale, forte presenza di piccola e media industria, bassi investimenti. Se a questo aggiungiamo i contraccolpi demografici dovuti all’invecchiamento della popolazione e alla scarsità di giovani qualificati, appaiono evidenti i principali motivi che producono un ristagno della produttività.

La soluzione non è e non può essere nell’ulteriore contenimento dei salari.

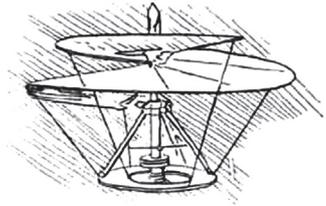
(Segue a pag.8)

Sommario

Incertezza e necessità di coalizione	pp. 1 e 8
Leonardo da Vinci	p. 2
Demografia, giovani e contratti	p. 3
Aziende europee, sindacato europeo	p. 3
<i>L’ingegnere nella storia (parte 10)</i>	
La prima spartizione americana	pp. 4 e 5
La foto del secolo	pp. 6 e 7



LEONARDO DA VINCI INGEGNERE RINASCIMENTALE

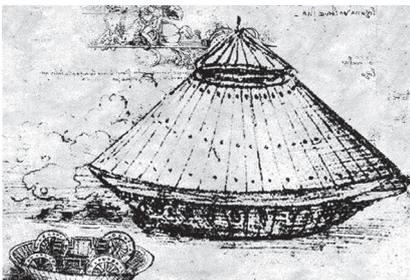


L'elica a vite di Leonardo

A 500 anni dalla morte non possiamo non ricordare il genio e l'inventiva di **Leonardo Da Vinci** (1452-1519), emblema degli ingegneri rinascimentali. Come ingegneri e tecnici rileviamo l'enorme contributo dell'artista-ingegnere nell'ideazione di macchine e strumenti nei più svariati campi della produzione: dal tessile all'edilizia, dall'agricoltura all'idraulica (il sistema dei navigli di Milano) alla meccanica (carro a tre ruote, bicicletta), fino agli studi sul volo umano (tra cui il paracadute) e nel settore militare (carro armato, elicottero, sottomarino). In questo senso il genio vinciano è stato un anticipatore.

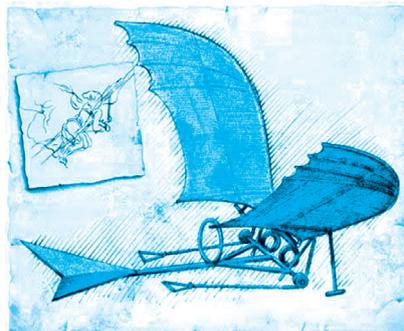
Contemporaneamente, vogliamo portare la riflessione sulle forze sociali e materiali che in ogni epoca "producono" degli anticipatori. Un proverbio tedesco dice: nessun maestro è mai caduto dal cielo.

Tra Medioevo e Rinascimento l'introduzione di innovazioni meccaniche, dall'accoppiamento di ruota dentata e pignone, al sistema biella-manovella, fino ad arrivare all'introduzione della vite senza fine, ha permesso una graduale trasformazione delle modalità del lavoro e della produzione, che dal gesto manuale si sono evolute verso la meccanizzazione dei processi. Le prime macchine da lavoro disegnate da Leonardo sono in continuità con la tradizione medievale. **Leonardo** si nutre delle conoscenze dei classici: **Vitruvio** per l'architettura, **Aristotele** per la filosofia, **Archimede** per la fisica, **Euclide** e **Fibonacci** per la matematica, **Vegezio** per le tecniche militari, **Giotto** e **Cimabue** per la pittura, **John Peckham** autore del



trattato *Perspectiva Communis* per l'ottica e la geometria.

Le sue capacità di precursore poggiano quindi sulle spalle di altri giganti che lo hanno preceduto. Inoltre **Leonardo** farà il suo apprendistato per ben dieci anni nella bottega del **Verrocchio**, imparando l'anatomia, la prospettiva, la fusione dei metalli, il calcolo algoritmico. Non solo, il suo genio di artista-ingegnere è costantemente stimolato da un'epoca che procrea giganti in tutti i campi: in architettura si confronta con i lavori di **Filarete**, **Leon Battista Alberti** e **Brunelleschi**, per la scultura ci sono **Donatello** e **Michelangelo**, per la pittura **Masaccio**, **Raffaello** e **Botticelli**, per la matematica **Luca Pacioli**, per la filosofia **Marsilio Ficino** e **Pico della Mirandola**. Il genio vinciano vive in un'epoca che esprime uomini poliedrici che, come lui, brillano in molte discipline, perché non sono ancora vincolati alla divisione del lavoro che caratterizzerà il passaggio dall'artigianato all'industria.



La grande conquista degli ingegneri rinascimentali è l'osservazione della natura, che diventa il punto di partenza del metodo scientifico. Nel materiale documentario lasciatici è spesso difficile distinguere tra concreto e fantasia nel lavoro di questi progettisti. Per realizzare delle macchine vere e proprie il metodo era posto, ma i "tempi sociali" non erano ancora maturi.

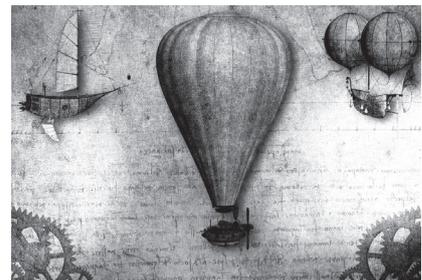
Nella scienza e nella tecnica di **Leonardo** predomina la natura ar-

tigianale, corrispondente al modo di produzione del periodo; con la formazione della grande industria la scienza diviene un'impresa organizzata.

La scienza è una forza produttiva sociale subordinata ai rapporti di produzione e di potere predominanti nelle differenti epoche storiche. **La novità dei secoli XIX e XX è stata la sua industrializzazione**. Con lo sviluppo del modo di produzione capitalistico e la formazione degli Stati nazionali le conquiste tecnologiche e scientifiche diventano in modo crescente un indicatore di potere e prestigio nazionali (**Peter Galison - Bruce Hevly, "Big Science", 1992**). Oggi, con il pieno sviluppo del mercato mondiale, l'industrializzazione della scienza ha raggiunto un livello di internazionalizzazione tale per cui è quasi impossibile stabilire la provenienza nazionale di un'invenzione o di una scoperta.

Parallelamente scoperte e invenzioni tecnologiche non sono più il frutto geniale di un singolo, ma il risultato di un lavoro di equipe di scienziati che collaborano in maniera estesa.

Tale cooperazione accelera e migliora lo sviluppo scientifico, nonostante si scontri quotidianamente con la concorrenza del mercato. Nell'epoca dell'industrializzazione della scienza difficilmente ci saranno dei nuovi **Leonardo da Vinci**, ma proprio per questo lo studio e la conoscenza delle sue anticipazioni ingegneristiche resta un passaggio obbligato per comprendere a fondo la storia della tecnologia di ieri, di oggi e di domani.



DEMOGRAFIA, GIOVANI E CONTRATTI....

Il Foglio del 26 agosto riporta un intervento apparso su *Foreign Affairs* di Zachary Karabell che esamina due nuovi libri sul declino della popolazione: **"The Human Tide"** e **"Empty planet"**. Secondo i testi citati, la **"bomba demografica"** non sarebbe rappresentata dall'aumento della popolazione ma al contrario una diminuzione continua, generazione dopo generazione, della specie umana. La tesi discussa è quella secondo cui il capitalismo non sarebbe attrezzato per una società di decrescita demografica e che i governi non sanno come affrontare il calo della popolazione. Ciò che colpisce è che il crollo della popolazione sta diventando globale, così come lo è stato il boom della crescita nel secolo scorso. Gli economisti non riescono a capire se un mondo con meno persone può portare comunque alla crescita dell'economia. **La domanda conclusiva è la seguente: in un mondo dove la popolazione decresce ed è sempre**

più vecchia, il sistema capitalista a cui siamo abituati (massimizzazione della produzione e del consumo di beni e servizi) può reggere? "Siamo vagamente preparati per un mondo con più persone, siamo assolutamente impreparati per un mondo con meno persone".

Il problema demografico è spesso discusso impropriamente perché imprigionato in semplicistici slogan acciappavoti. La realtà è il contrario di come viene descritta. **Un altro esempio in questo senso è rappresentato dall'esodo di popolazione che riguarda l'Italia... ma attenzione non nel senso di quelli che stanno arrivando bensì nel senso di quelli che se ne vanno!**

Il numero di persone che lascia la penisola è quasi quadruplicato dal 2012 al 2017. Secondo l'ISTAT sono 155 mila per il solo 2017 le persone che hanno lasciato il Paese. Di questi ben il 31% sono laureati. La contraddi-

zione è evidente. I giovani stanno diventando una risorsa scarsa tanto che si moltiplicano gli appelli alla ricerca di numerose figure professionali che mancano alle aziende. Contemporaneamente una quota crescente di under 35 che hanno maggiore istruzione tende ad andare all'estero. Secondo una ricerca condotta da PwC il motivo alla base di questa "fuga dei cervelli" è molto semplice: **una over-education rispetto al lavoro svolto e stipendi più bassi rispetto ad altri paesi europei.**

Sono tanti i contratti collettivi di lavoro in scadenza, dal pubblico impiego, ai bancari fino ad alcuni settori dell'industria come i metalmeccanici. Una richiesta significativa di incremento salariale nella prossima tornata di rinnovi contrattuali non solo rappresenta un necessario riequilibrio verso il mondo del lavoro dipendente ma costituisce anche un modo concreto per investire sui giovani del futuro.

AZIENDE EUROPEE, SINDACATO EUROPEO

Riportiamo estratti del nuovo numero del bollettino del Coordinamento europeo dei consigli di Fabbrica della siderurgia:

Consiglio di fabbrica Arcelor Mittal, Genova:

"In tutti i paesi europei si è formato un mercato siderurgico europeo dominato da un pugno di grandi società. Il sindacato deve prenderne atto e lavorare per un coordinamento europeo delle lotte necessarie a difendere il salario e il posto di lavoro. È possibile su scala europea rafforzare il sindacato e affrontare con l'organizzazione l'incertezza europea che investe tutti i

lavoratori nei principali paesi nei principali stabilimenti". "Solo una solida organizzazione sindacale può permettere di affrontare queste svolte ma è necessario fare un passo in più perché nemmeno i sindacati più forti possono entro i confini nazionali affrontare veramente il respiro oramai europeo di questi processi".

"In Europa grossi settori come quello energetico, dell'auto e delle telecomunicazioni sono investiti da una profonda trasformazione che accompagnerà le battaglie sindacali europee per anni". "Tata Steel prevede un incremento della domanda di acciaio per auto, acciai speciali, «elettrici» e placcati. Queste produzioni sempre più avanzate, richiederanno una crescente qualificazione della forza-lavoro, con un numero sempre maggiore di ingegneri e tecnici inseriti in produzione o nelle attività connesse. In Italia non esiste un sindacato quadri e la FIOM ha sempre lavorato su questi strati tecnico-impiantisti che sono di fondamentale importanza per la sindacalizzazione e l'organizzazione sindacale nelle grandi fabbriche metalmeccaniche".

Consiglio di fabbrica Arcelor Mittal, Breme:

"Lo scorso 18 giugno sulla piazza del Mercato di Breme ben 2.000 lavoratori



BOLLETTINO ACCIAIO,
NUMERO 7

Stahlbulletin
Bulletin de l'acier
Bollettino dell'acciaio



Il bollettino dell'acciaio è disponibile in PDF, facendone richiesta all'indirizzo mail del coordinamento ingegneri tecnici



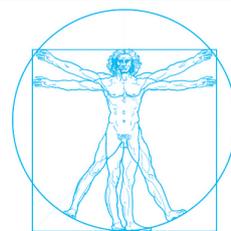
siderurgici scesi in sciopero per difendere l'occupazione hanno scandito lo slogan «Breme ha cuore d'acciaio»".

Contributi:

"Produrre di più con meno operai e aumentare la remunerazione del capitale a scapito dei salari è, quindi, una costata, in qualunque paese del mondo e con qualunque governo".

"Le battaglie protezionistiche o nazionalistiche non servono a nulla. Anzi, sono quelle che in certe epoche della storia hanno poi portato alle guerre mondiali".

L'INGEGNERE NELLA STORIA



Proseguiamo con gli articoli a carattere storico. L'intento, come abbiamo già esplicitato, è quello di fornire spunti di riflessione a proposito della "figura" e della collocazione sociale degli ingegneri nel corso dei secoli. Tappe utili anche per meglio comprendere la situazione attuale.

LA PRIMA SPARTIZIONE AMERICANA

parte 10

Lo sviluppo dell'industria elettrica e delle telecomunicazioni negli Stati Uniti degli ultimi vent'anni dell'800 non fa eccezione alla regola della concentrazione e della fusione del capitale bancario con quello industriale. In particolare la lotta si focalizza attorno alla proprietà dei brevetti in campo telegrafico, telefonico e dello sfruttamento dell'energia elettrica.

A scendere in campo sono i principali gruppi dell'epoca che si scontrano tra loro in un settore, alleandosi contemporaneamente in un altro al solo fine di massimizzare il profitto. La risultante del composito parallelogramma di forze in continuo movimento troverà una temporanea stabilità nella spartizione di fine secolo, operata da tre grandi combinazioni di magnati. **A Jay Gould sarà così riservato il telegrafo, ai banchieri bostoniani il telefono e a John Pierpont Morgan la generazione e l'illuminazione elettrica.**

Il sistema dei brevetti americano

Negli Stati Uniti la questione dei brevetti è trattata nella Costituzione, che prevede la protezione dell'invenzione dalle imitazioni non autorizzate per un periodo di 17 anni. L'intento manifesto dei legislatori era stato quello di fornire un incentivo agli inventori americani, in un periodo nel quale la giovane nazione dipendeva in tutto dall'Europa. Ma, come accade sovente

nella storia, un determinato fatto porta al suo interno anche il risultato contrario, e nel nostro caso ciò appare più chiaro quando lo stesso istituto del brevetto servirà ai magnati per espropriare i singoli inventori della loro scoperta, in cambio del finanziamento per la difesa legale, la ricerca e la commercializzazione dei prodotti.

Lo storico americano Alfred Noble ha quindi ragione quando sostiene che la "forma" giuridica della proprietà dell'invenzione, ideata per favorire la concorrenza, si tradurrà nel suo opposto e cioè nello strumento migliore per controllare la concorrenza stessa da parte dei gruppi monopolisti (cfr. D. Noble, "Progettare l'America", Einaudi, 1987).

Nel 1877 muore il "Commodoro" Cornelius Vanderbilt e il suo impero finanziario e ferroviario, valutato in 100 milioni di dollari, passa al figlio primogenito William Henry. Questi si trova a fronteggiare uno scontro con gli altri magnati che dominavano le ferrovie concorrenti dalla costa atlantica sino al raccordo con la transcontinentale per la California. Scontro che era sfociato in una guerra dei prezzi fino ad abbassare il costo del biglietto da New York a Chicago prima a 7 e poi a 1 dollaro.

Guerra dei prezzi tra i magnati

Jay Gould, avversario del Commodoro, si era impadronito delle

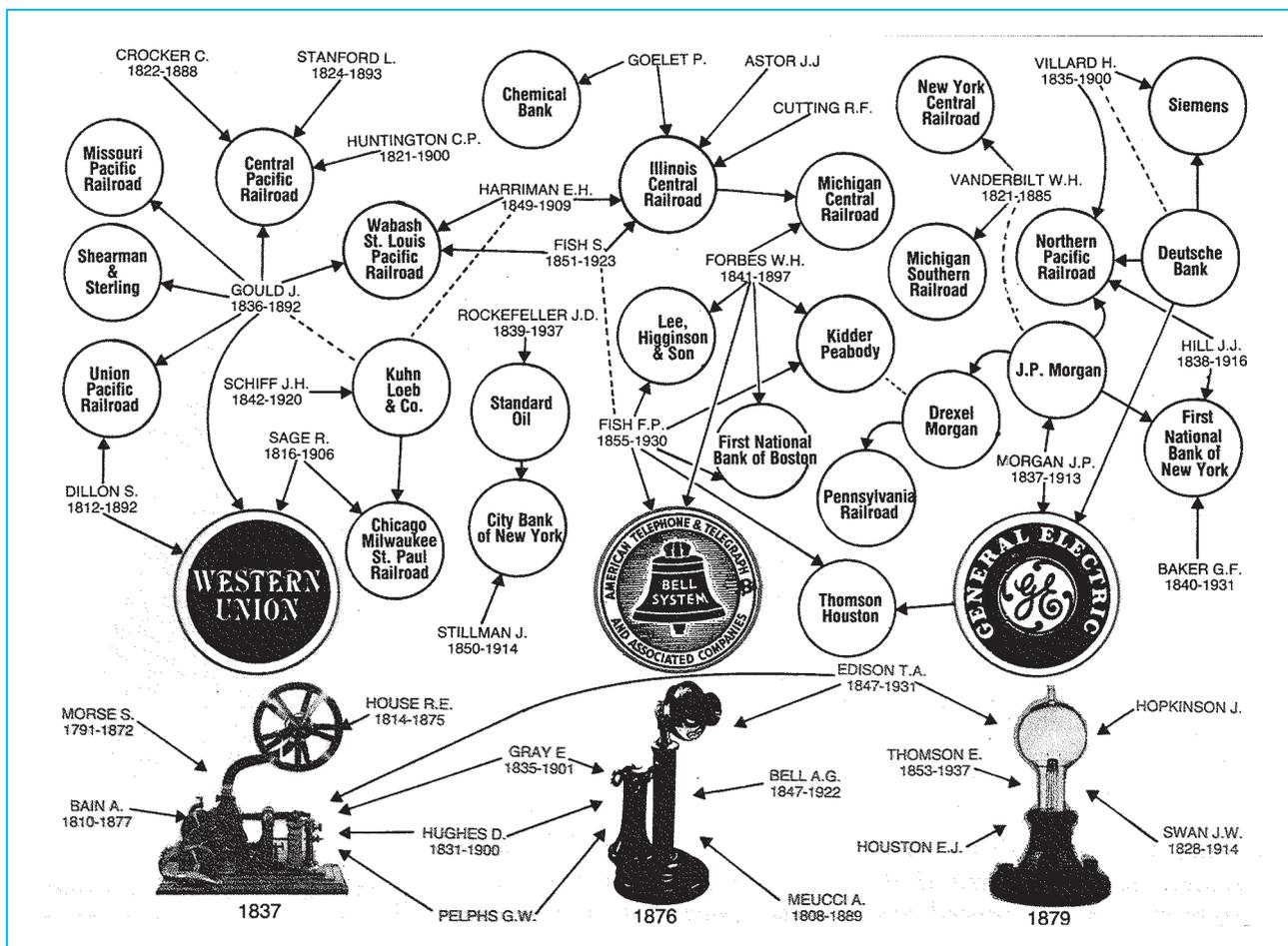
principali ferrovie dell'Ovest ed era penetrato nella Union Pacific, ma si era accordato con lo stesso Vanderbilt per far transitare i suoi treni sulla New York Central. Ora però minacciava di dirottare i suoi convogli sulla Pennsylvania Railroad o sulla Baltimore & Ohio se non gli fossero state aperte le porte del sistema ferroviario Vanderbilt.

Per aumentare la pressione Gould taglia del 40% le tariffe telegrafiche della sua Atlantic & Pacific, togliendo clienti alla Western Union, e orchestra una campagna giornalistica contro l'impero del Commodoro, al fine di farne l'obiettivo del risentimento popolare contro i baroni delle ferrovie. Risentimento cresciuto e sviluppatosi a seguito della forte ondata di scioperi conseguente al taglio del 10% dei salari, operato da tutte le ferrovie per far fronte agli strascichi della crisi del 1873.

Nasce il telefono e mutano le alleanze

Contemporaneamente alla morte di Cornelius Vanderbilt si forma la **Bell Telephone** di Boston, che commercializza i brevetti telefonici di Alexander Graham Bell, con il sostegno delle principali banche bostoniane.

Di fronte all'immediata concorrenza del nuovo ritrovato tecnologico la Western Union e la Atlantic & Pacific reagiscono stipulando un accordo di cartello che pone



fine alle ostilità e la Western riasolda Thomas A. Edison al fine di ottenere un brevetto alternativo nel campo telefonico. La tregua tra Vanderbilt e Gould si estende anche al campo ferroviario, dove si accordano per scalare la Chicago e Northwestern, nella quale entrano lo stesso Gould e i soci di Vanderbilt. La pressione di Gould però non si allenta e attraverso un'abile lobby riesce a far mettere sotto inchiesta da parte dell'amministrazione di New York il board della New York Central, che viene minacciata di forti tassazioni. W. H. Vanderbilt, attaccato nuovamente su più fronti, si rivolge al banchiere di fiducia John P. Morgan per studiare un piano di salvataggio. Morgan nel 1879 libera William Henry dal "peso" dell'87% delle azioni dell'impero paterno e ne colloca segretamente il 50% sul mercato e in particolare a Londra tramite la J.S. Morgan e i banchieri alleati. Al termine dell'operazione J.P. Morgan si trova a dover gestire sempre più di-

rettamente gli affari ferroviari del defunto Commodoro, visto che il rampollo preferirà sempre più interessarsi ai cavalli piuttosto che alle locomotive. Nel board della New York Central però sono ora penetrati Cyrus Field e Solon Humphreys, soci e fiduciari degli interessi di Gould, il quale a poco a poco si inserirà anche nella Western Union.

Brevetti e settori divisi tra i magnati

Nel novembre dello stesso anno dell'operazione finanziaria di Morgan, Edison, che aveva rotto i ponti con le società di Gould, realizza i primi brevetti per l'illuminazione elettrica a incandescenza. Morgan è tra i primi a conoscere i risultati delle sue ricerche e a finanziarne lo sviluppo, naturalmente in cambio di parte dei diritti sulle invenzioni. Nello stesso mese la Western e la Bell, dopo una durissima lotta sui brevetti, sfociata in una miriade di cause legali, arrivano a un accordo di

cartello che lascia alla Western il controllo sulle linee e i brevetti telegrafici e alla Bell quelli telefonici, con l'impegno a non sconfinare nei rispettivi campi per 17 anni, cioè fino al 1892.

La concorrenza in campo elettrico proseguirà invece in tutti i campi e la superiorità della Edison è sfidata dalla Westinghouse, e dalla Thomson Houston, collegata in vario modo agli avversari bostoniani proprietari dei brevetti telefonici. La lotta avrà una prima sistemazione nel 1892 con la fusione della Thomson Houston nella **General Electric**, sottoposta al controllo del gruppo di Morgan.

I bostoniani resteranno prominenti con la Bell in campo telefonico mentre Gould, che era riuscito a guadagnare il controllo totale della Western Union forse in seguito alla scelta "elettrica" di Morgan, padroneggerà il settore telegrafico ma sarà presto attaccato da altri gruppi che riapriranno la corsa per una nuova spartizione delle sfere di influenza.

LA FOTO DEL SECOLO



A tre anni da quella che era stata definita la **scoperta del secolo** (la prima misurazione di onde gravitazionali prodotte dallo scontro di due buchi neri), è stata scattata la **foto del secolo**. Per la prima volta nella storia è stato "fotografato" un buco nero.

L'evento ha avuto una risonanza mondiale, tanto da essere annunciato in sei conferenze stampa contemporanee in Europa, Usa, Cile, Cina e Giappone.

I buchi neri sono di solito stelle morte il cui collasso gravitazionale, dovuto alla fine della combustione termonucleare, schiaccia la materia in uno spazio ristrettissimo (come se la massa del nostro Sole, che ha un raggio di circa 700 mila Km, condensasse in una sfera di 2 Km). Sono stati chiamati così per la prima volta dal fisico statunitense **J.A.Wheeler**, perché la forza di gravità è così potente da inghiottire qualunque cosa anche la luce. Gli astrofisici li studiano perché presentano caratteristiche "limite", la materia condensata nel buco nero non è più un aggregato di atomi (già lo stadio precedente al buco nero detto *stella di neutroni*, è composto appunto da neutroni che, insieme ai protoni, formano i nuclei atomici).

Inoltre la gravità è così forte che lo spazio e il tempo, intorno al buco nero, si "curvano" producendo fe-

nomeni estremi ancora sconosciuti. Per usare le parole di **Wheeler**: «*La materia dice allo spazio come curvarsi, lo spazio dice alla materia come muoversi*».

Il buco nero che è stato fotografato non è di formazione stellare, ossia non proviene dalla morte di una stella (come i buchi neri il cui scontro genera onde gravitazionali), ma è un cosiddetto buco nero *supermassiccio*, di quelli che si trovano al centro delle galassie, in questo caso la *Messier 87* nella costellazione della Vergine. I buchi neri galattici sono molto più grandi e massivi di quelli stellari e sono il risultato dell'accumulo di materia che cade al centro della galassia per effetto della gravità e della rotazione della galassia stessa.

L'oggetto in questione dista dalla Terra **55 milioni di anni luce**, ovvero **520 mila milioni di miliardi di Km**, ha una massa pari a **6,5 miliardi** di volte quella del nostro Sole, un diametro più grande dell'orbita di Saturno (**1,44 miliardi di Km**), e l'*"orizzonte degli eventi"* (cioè la distanza oltre la quale qualunque cosa viene risucchiata dall'enorme forza di gravità del buco nero) misura circa **40 miliardi di km**, cioè poco meno della distanza tra Sole-Nettuno.

Essere riusciti a "fotografare" un fenomeno del genere rappresen-

ta un'impresa di ingegneria osservativa senza precedenti, così come è senza precedenti il lavoro scientifico, tecnologico, industriale e organizzativo che l'ha resa possibile, al punto che il direttore del progetto, **Shepherd Doeleman**, ha dichiarato: «*Abbiamo visto quello che pensavamo fosse invisibile, abbiamo ottenuto qualcosa di impensabile solo una generazione fa*».

Un'impresa collettiva internazionale

Il progetto si chiama **Event Horizon Telescope (EHT)**, ovvero telescopio dell'orizzonte degli eventi.

Lo straordinario risultato è frutto di un progetto decennale che ha visto mettere insieme **10 radiotelescopi** sparsi nei cinque continenti (Antartide, Hawaii, Messico, Arizona, California, Cile, Spagna, Francia). Sono state mobilitate **13 istituzioni** dagli Stati Uniti, all'Asia, all'Europa, oltre **200 ricercatori** provenienti da **40 paesi** e appartenenti a **60 istituti di ricerca** e migliaia di tecnici che l'hanno fatto funzionare. Una collaborazione mondiale mai vista prima.

Le dimensioni e gli aspetti tecnologici

La fisica ci dice che per riuscire ad osservare un oggetto molto lontano occorre un telescopio con una risoluzione angolare molto alta.

La risoluzione di un qualunque strumento ottico è la distanza minima che due punti devono avere per potere apparire separati, ed è proporzionale al rapporto tra la lunghezza d'onda usata per l'osservazione (luce visibile, infrarosso, microonde, onde radio, ecc.) e il diametro del telescopio.

Dunque più è piccolo l'angolo formato dall'osservatore e i due punti distinguibili, più l'oggetto sarà lontano.

Per fotografare il buco nero in questione si sono usati dei radiotelescopi, ossia telescopi che "guardano" usando le onde radio.



La scelta delle onde radio è quasi obbligata perché queste riescono ad oltrepassare i gas e le polveri che si frappongono sulla linea di vista e al tempo stesso offrono una risoluzione angolare altissima, cioè permettono di vedere molto lontano. In particolare si è scelto di utilizzare una lunghezza d'onda di 1,3 mm (corrispondenti alla frequenza di 230 GHz).

In questa impresa, però, si è fatto molto di più: 10 radiotelescopi sparsi su tutto il globo sono stati messi in sincronia in modo tale da ottenere un unico radiotelescopio delle dimensioni della Terra. Impresa non facile perché ogni telescopio ha caratteristiche proprie e deve essere equipaggiato con la stessa strumentazione, in particolare corredato di orologi atomici in grado di sincronizzare con alta precisione le osservazioni di tutti i telescopi. La tecnica usata è nota: si chiama **Very Large Baseline Interferometry** e raggiunge una risoluzione di 20 microsecondi d'arco, che equivale a distinguere una pallina da tennis sulla Luna, ma non era mai stata usata per un numero così grande di telescopi e a tali distanze. Inoltre i radiotelescopi utilizzati non sono oggetti "singoli": ad esempio Alma (Atacama Large Millimeter Array), situato in Cile nel deserto di Atacama a 5100 metri di altitudine, è composto da 66 antenne di alta precisione, 50 parabole di 12 metri di diametro ciascuna ed ha un dispositivo che lo rende simile ad un radiotelescopio di ben 84 metri di diametro.

Come si può "vedere" un Buco nero?

Ciò che è stato immortalato è l'ombra del buco nero, o meglio l'orizzonte degli eventi, cioè quella regione dello spazio-tempo che rappresenta il limite entro cui materia e radiazione sono ineluttabilmente inghiottite. I gas e le polveri interstellari (ma anche stelle, pianeti, ecc) che vengono attratti dal buco nero, quando si avvicinano all'orizzonte degli eventi si surriscaldano e, accelerando, emettono radiazione alla frequenza delle onde radio; formando così una sorta di anello "luminoso".

L'immagine sembra quella di una **ciambella spaziale**.

The Event Horizon Telescope Array



Ciriaco Goddi, segretario del consiglio scientifico del consorzio EHT, ha scritto: «Ciò che si osserva è il **plasma incandescente** che circonda il buco nero, che grazie alle alte frequenze a cui opera la rete EHT, diventa trasparente ed emette radiazione e rende possibile vedere i confini dell'orizzonte degli eventi».

Tempi, investimenti e big data

Il progetto ha richiesto dieci anni per la sua realizzazione, di cui gli ultimi due passati a studiare i dati numerici raccolti e confrontarli con la teoria. La mole gigantesca di dati vagliati è dell'ordine dei **petabyte**, cioè **milioni di gigabyte di milioni di byte, 10¹⁶ byte**. Basti pensare che invece di trasmetterli attraverso la Rete, è stato necessario, per ragioni di tempo, trasportarli al centro di calcolo, su dischi rigidi con un aereo. I dati raccolti dai vari telescopi sono stati poi elaborati all'osservatorio **Haystack** del MIT di Boston, che utilizza un elaboratore composto da circa 800 CPU collegate da una rete a 40 Gbit/s.

Gli investimenti resi necessari sono stati di **28 m\$** spesi dai centri americani, **14 m€** da quelli europei.

Conclusione

Ancora una volta in questo secolo è stata verificata sperimentalmente la validità delle *Teoria della*

Relatività Generale di **Einstein** (1915), che prevede, tra le altre cose, l'esistenza dei buchi neri.

Al contempo osserviamo come queste eccezionali scoperte scientifiche, frutto della cooperazione mondiale di milioni di ingegneri, scienziati e tecnici, siano accompagnate da una gestione irrazionale e caotica delle forze produttive. L'umanità è oggi in grado di compiere "missioni impossibili" come la prima foto di un buco nero situato a distanze che sfidano il senso comune (10²¹ Km), ma non riesce ad impedire le atroci morti nel Mediterraneo, non elimina il lavoro minorile non è in grado mettere la parola fine allo sfruttamento dell'uomo sull'uomo.

L'attuale organizzazione economico-sociale imbriglia lo sviluppo della scienza con delle catene che non hanno più senso di esistere.

Bibliografia

S.Fletcher: "L'ombra di Einstein: un buco nero, un gruppo di astronomi e la sfida per vedere l'invisibile", Bollati Boringhieri.

A.Marconi: "I buchi neri", Il Mulino.

S.Hawking: "Dove il tempo si ferma", Rizzoli.

K.Thorne: "Buchi neri e salti temporal", Castelvocchi.

(Segue dalla prima pagina)

Nuovi intrecci e nuove sfide

La “rivoluzione” nel settore auto alimenta e si combina con la transizione energetica, ma coinvolge anche la ristrutturazione delle telecomunicazioni, aumentando le incognite, gli intrecci ed i fattori di indeterminazione.

Ad esempio in Gran Bretagna le colonnine di ricarica per le auto elettriche, decuplicate in 7 anni, hanno superato le tradizionali pompe di benzina. Per far fronte al probabile aumento della domanda di energia elettrica l'Inghilterra ha avviato investimenti per nuove centrali nucleari. Ma il **blackout di Londra** nei primi di agosto - il peggiore degli ultimi 10 anni - ha creato disagi che pongono una serie di domande. Circa un milione di case senza elettricità, passeggeri bloccati sui treni, semafori spenti, un ospedale a Ipswich e l'aeroporto di Newcastle senza energia. Passare a fonti rinnovabili, supplire ai picchi di energia per la ricarica dell'auto elettrica, una crescente dipendenza di dati e sistemi di comunicazione hi-tech rendono l'economia più vulnerabile anche a brevi interruzioni di energia per cui occorre investire nelle *smart grid* e nella sicurezza delle infrastrutture.

Le dimensioni contano

L'auto elettrica molto probabilmente sarà una realtà, visto il fiume di miliardi che si stanno investendo. Tuttavia i tempi di assorbimento del mercato potrebbero essere più lunghi del previsto. A luglio le vendite di auto elettriche nel mondo per la prima volta sono in calo, a causa dell'incertezza in Europa e America ma soprattutto per il taglio dei sussidi in Cina che è il primo mercato

al mondo. (*Milano finanza del 4 settembre*).

I nuovi limiti di emissioni della CO2 imposti della UE a partire dal 1 gennaio 2021 metteranno a rischio di multe salate i gruppi produttori di automobili che hanno iniziato in ritardo il processo di elettrificazione. In questa fase di transizione gioca un ruolo importante anche l'intervento pubblico dei governi e dei sindaci nei termini di incentivi all'acquisto e di divieto alla circolazione.

La scommessa non è più sul “se” ma sul “quando”, con evidenti ripercussioni sulla redditività delle imprese. Quindi il dilemma dei costruttori auto è evidente, devono investire miliardi sull'elettrico ma senza avere chiarezza sui tempi di un ritorno. Siamo certi che anche un vasto armamentario di ideologie “verdi” sarà impiegato in questo confronto per indirizzare investimenti e scelte dei consumatori.

La svolta dell'auto elettrica comprime i margini a causa della necessità di ingenti investimenti e questo spingerà a processi di fusione o di alleanze. Toyota si allea con Suzuki per l'auto a guida autonoma, dopo che Ford si è alleata con Volkswagen per la condivisione di piattaforme MEB.

Anche nel settore delle telecomunicazioni il grande *risiko* del 5G produce una spinta alla concentrazione che unisce persino storici concorrenti: a giugno **Wind-Tre** e **Fastweb** annunciano di mettere assieme il *know-how* per la rete 5G in Italia, ad agosto **Telecom** e **Vodafone** mettono in comune le torri di trasmissione, ai primi di settembre **Iliad** ha firmato un accordo con **Nokia**.

Non si può restare soli

Emerge da quanto detto un principio base: quando la concorrenza e

lo scontro si fa più duro non si può restare da soli, nemmeno se si è già un grande gruppo. La guerra dei dazi USA e Cina e il rallentamento auto sembrano le prime cause che minacciano la recessione in Germania. Gli annunci dei tagli prospettati da alcuni grandi gruppi tedeschi coinvolti in un forte processo di ristrutturazione sono consistenti. (Vedi tabella).

“Se la Germania si prende il raffreddore l'Italia può buscarsi la polmonite economica” è la considerazione de *La Stampa* dell'8 agosto ipotizzando il rischio di un potenziale effetto domino. Quali conseguenze si dispiegheranno in termini occupazionali per i gruppi italiani è una questione aperta. Come coordinamento riteniamo che proprio di fronte ai giganteschi mutamenti in atto non si può stare soli nemmeno come singoli lavoratori se vogliamo difendere al meglio le nostre condizioni. La coalizione tra lavoratori va rafforzata, l'impegno diretto in prima persona per una rivendicazione collettiva è inaggirabile. La prospettiva di costituire un effettivo sindacato europeo è l'orizzonte per cui ci sentiamo impegnati a lavorare.

Posti di lavoro da tagliare nei prossimi anni in grandi gruppi tedeschi secondo gli ultimi annunci:

DEUTSCHE BANK	18.000
COMMERZBANK	5.300
SIEMENS	2.700
BASF	6.000
VOLKSWAGEN	5-7.000
DAIMLER	10.000
THYSSEN KRUPP	12.700
BAYER	12.000

Il coordinamento è nato perché ci accomuna la consapevolezza di lavorare in territori e aziende che sono “cuori pulsanti” dell'Europa. Per la nostra professione siamo i protagonisti dei successi delle società per cui lavoriamo, eppure poco rappresentati e riconosciuti. Operiamo in settori interconnessi eppure non esiste un ambito dove approfondire assieme le tematiche che, partendo dallo spirito del tecnico produttore, ci possano portare ad alzare lo sguardo sul mondo, per affrontare le contraddizioni che anche nelle nostre professioni sono sempre più evidenti.

Partecipa alle iniziative

e per informazioni o contributi scrivi alla redazione:

coordinamento.ingtec@gmail.com

